

NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE

**NNA**

Berichte

4. Jahrgang/Heft 1, 1991



Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung  
fremdländischer Pflanzen – Floren-  
verfälschung oder ökologisch bedenkenlos?

Naturschutz im Gewerbegebiet



NORDDEUTSCHE NATURSCHUTZAKADEMIE

**NNA**

## Berichte

4. Jahrgang/Heft 1, 1991

Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung  
fremdländischer Pflanzen –  
Florenverfälschung oder ökologisch  
bedenkenlos?

NNA-Seminar vom 1.–2. 3. 1990

Naturschutz im Gewerbegebiet

NNA-Seminar vom 26.–27. 4. 1990

---

NNA-Berichte – 4/1, 1991 –

Herausgeber:  
Norddeutsche Naturschutzakademie  
Hof Möhr  
3043 Schneverdingen  
Telefon: 05199/318 + 319



NNABer.	4. Jg.	H. 1	87 S.	Schneverdingen 1991	ISSN: 0935-1450
Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung fremdländischer Pflanzen – Florenverfälschung oder ökologisch bedenkenlos? · Naturschutz im Gewerbegebiet					

Herausgeber und Bezug:  
Norddeutsche Naturschutzakademie

Hof Möhr, D-3043 Schneverdingen,  
Telefon: 0 51 99/318 und 319  
Telefax: 0 51 99/432

1. Auflage (1991), 1.–1200.

Heftpreis: 10 DM zuzüglich Versandpauschale

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.

Schriftleitung:  
Gertrud Hartmann  
3043 Schneverdingen

Titelfoto: Die Gauklerblume (*Mimulus guttatus*) gehört zu den fremdländischen Pflanzen, die sich gut in die heimische Vegetation einfügen (Foto: J. Henrion)

# Inhalt

## Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung fremdländischer Pflanzen – Florenverfälschung oder ökologisch bedenkenlos? – NNA-Seminar vom 1.–2. 3. 1990

R. Strohschneider: Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung fremdländischer Pflanzen – Florenverfälschung oder ökologisch bedenkenlos?	4
W. Kunick: Ausmaß und Bedeutung der Verwilderung von Gartenpflanzen	6
A. Schwabe / A. Kratochwil: Gewässer-begleitende Neophyten und ihre Beurteilung aus Naturschutz-Sicht unter besonderer Berücksichtigung Südwestdeutschlands	14
B. Kronenberg: Ökologische und kulturhistorische Bedeutung fremdländischer Gehölze im besiedelten Bereich	27
H.-H. von Hagen: Zur ökologischen Bedeutung fremdländischer Blütenpflanzen für die heimische Insektenfauna	35
A. Berning: Verwendung von Rosen in der freien Landschaft und im Siedlungsbereich	38
K. Klaffke: Verwendung fremdländischer Gehölze im Siedlungsbereich	42
F. Griese: Fremdländische Gehölze in Waldschutzgebieten	45
J. Kleinschmit: Prüfung von fremdländischen Baumarten für den forstlichen Anbau – Möglichkeiten und Probleme –	48

## Naturschutz im Gewerbegebiet – NNA-Seminar vom 26.–27. 4. 1990

G. Hartmann: Naturschutz im Gewerbegebiet	56
H. Jacob: Belange der Grünordnung und des Naturschutzes bei der Gewerbegebietsausweisung in der Bauleitplanung	57
F. Rebele: Gewerbegebiete – Refugien für bedrohte Pflanzenarten?	68
M. Heimer / E. Herbstreit: Einbindung großindustrieller Anlagen in die landschaftliche Umgebung	75
A. Spahn: Naturnahe und menschenfreundliche Freiraumgestaltung von Gewerbegebieten	79
H. H. Wöbse: Ästhetische Aspekte der Gewerbegebietsgestaltung	83
U. Hellwig: Statement – Seminar »Naturschutz im Gewerbegebiet« 26. 4.–27. 4. 1990	87

### \* Anmerkung der Schriftleitung:

Das Programm beider Veranstaltungen umfaßte noch weitere Referate, die aber zum Zeitpunkt der Drucklegung nicht zur Verfügung standen.

Fotos, die innerhalb der Beiträge veröffentlicht sind, wurden von den jeweiligen Autoren zur Verfügung gestellt.

# Einsatz und unkontrollierte Ausbreitung fremdländischer Pflanzen – Florenverfälschung oder ökologisch bedenkenlos?

Von Renate Strohschneider

Fremdländische Pflanzen sind seit alters her als Nutz- oder Zierpflanzen Bestandteile unserer Landschaft. Bereits in frühgeschichtlicher Zeit kamen mit den Kulturpflanzen auch sogenannte Begleitpflanzen nach Mitteleuropa und konnten hier Fuß fassen. So gehören viele Arten der Segetal- und Ruderalvegetation (Pflanzen der Äcker, Wegraine, Schuttplätze und Brachen) dazu. Sie gelten im botanischen Sinn als sogenannte Altbürger (Archäophyten), da ihre Einwanderung bis zum Ende des Mittelalters erfolgte. Infolge der ökologischen Bedeutung, aber auch aus kulturhistorischer Sicht, ist man heute um den Schutz und die Erhaltung eines Teils dieser Pflanzen bemüht, z. B. im sog. Ackerrandstreifenprogramm (vgl. HOFMEISTER und GARVE 1986). Fremdländische Pflanzen, die nach 1500 n. Chr. in Mitteleuropa eingeführt oder eingeschleppt wurden und sich hier behaupten konnten, werden als Neubürger oder Neophyten bezeichnet. Ihre Situation wird nicht nur aus botanischer Sicht differenzierter gesehen und umfaßt sowohl den Schutz als auch die Bekämpfung bestimmter Arten. Im Siedlungsbereich wurden in den letzten 100 Jahren zunehmend fremdländische Pflanzen verwendet. Die offensichtlichen Vorzüge dieser Pflanzen, wie z. B. die Toleranz gegenüber den extremen Umweltbedingungen der Städte und die Schädlingsresistenz, überwogen die ökologischen Bedenken.

Probleme mit fremdländischen Pflanzen ergeben sich dann, wenn es einzelnen Arten gelingt, ohne Zutun des Menschen in der freien Landschaft Fuß zu fassen und sich dort zu vermehren. Insbesondere Naturschutzgebiete, stark gefährdete Landschaftsteile (z. B. Feucht- und Trockenbiotope) sowie Wälder können dahingehend betroffen sein, daß standorttypische heimische Arten u. U. verdrängt werden.

Der Einsatz und die unkontrollierte Ausbreitung fremdländischer Pflanzen war deshalb Thema einer Seminarveranstaltung, die im März 1990 stattfand. Dabei hatten über 30 Teilnehmer aus den Bereichen der Forst- und Naturchutzverwaltung, der Landschafts- und Städteplanung, des Gartenbaues und des Naturschutzes Gelegenheit, sich über die Bedeutung und Ausbreitung von fremdländischen Pflanzen zu informieren. Insbesondere die ökologischen Folgen einer Auswilderung in schutzwürdige Landschaftsteile und Naturschutzgebiete waren Thema einer kontrovers geführten Debatte.

Einleitend belegte Prof. W. KUNICK von der Gesamthochschule Kassel, daß eine Viel-

zahl der fremdländischen Pflanzen ursprünglich aus privaten Gärten und Parkanlagen stammt und die Auswilderung in den meisten Fällen durch den Menschen begünstigt wird. So wurden und werden fremdländische Pflanzen häufig mit den Gartenabfällen in die Landschaft oder den Wald gebracht, wo sie sich u. U. ansiedeln können. Über die Hälfte der aus Gärten verwilderten Arten kommt allerdings fast nicht über die gestörten Plätze innerhalb der Siedlungen hinaus.

Dr. Angelika SCHWABE-KRATOCHWIL vom Botanischen Institut Freiburg erläuterte am Beispiel des Japan-Knöterichs (*Reynoutria japonica*), daß die Verdrängung von einheimischen Arten z. B. der Flußufervegetation durch eine fremdländische Art gravierend sein kann. Das Beispiel einer Monodominanz gilt aber nicht für alle Neophyten. Bei ihren Untersuchungen an südwestdeutschen Fließgewässern ordnete die Referentin die Neophyten insgesamt fünf funktionellen Typen zu.

Auch auf den Ostfriesischen Inseln ist die Vielzahl an fremdländischen Pflanzen beeindruckend und nicht immer unproblematisch. H. KUHBIER vom Überseemuseum Bremen gab für diesen Bereich viele Beispiele einer unabsichtlichen Einschleppung. Er verwies auch auf den gezielten Einsatz von fremdländischen Pflanzen, z. B. der Kartoffelrose (*Rosa rugosa*) zur Dünenbefestigung, die die einheimische Dünenrose (*Rosa pimpinellifolia*) verdrängt habe. (Anm. der Schriftleitung: von Herrn KUHBIER lag leider kein Manuskript vor.)

Im Siedlungsbereich, in öffentlichen Grünanlagen und als Straßenrandbepflanzung werden traditionell fremdländische Gehölze verwendet. Dip.-Ing. B. KRONENBERG vom Institut für Ökologie, Berlin, erläuterte, daß viele dieser Baumarten selbst mit extrem ungünstigen Standort- und Umweltbedingungen innerhalb der Städte zurecht kommen, die Auswilderung allerdings nur relativ wenigen Arten gelingt.

Eine Bewertung fremdländischer Pflanzen in ihrer Bedeutung für heimische Insekten gab H.-H. VON HAGEN, Lutterbeck. Am Beispiel der Wildbienen und Hummeln erläuterte er, daß fremdländische Pflanzen von blütenbesuchenden Insekten z. T. durchaus genutzt werden. Einige dieser Pflanzen wären in der Lage, in der ausgeräumten und artenarmen Agrarlandschaft zumindest eine vorübergehende Nahrungsquelle darzustellen, allerdings kann man dies nur solange befürworten, als das Angebot an heimischen Arten der Feldflur nicht ausreichend ist.

Die Eignung und Verwendung verschiedener Rosen erläuterte Dipl.-Ing. agr. A. BERNING vom Bundessortenamt Hannover. Insbesondere bei der Wiederbegrünung der Feldflur, aber auch am Rande und innerhalb der Siedlungen sollte auf heimische Wildrosenarten, z. B. die Hundrose (*Rosa canina*), zurückgegriffen werden. Die vom Handel angebotenen Zuchtformen, auch die mit Wildartencharakter, sollten auf Gärten und Parks beschränkt bleiben.

Dr. K. KLAFFKE vom Grünplanungsamt Hannover stellte klar, daß in den Städten die Standortverhältnisse vielfach nicht mehr den Standortansprüchen der heimischen Arten entsprechen. Allerdings ist dieser Zustand kein Grund, bei künftigen Planungen z. B. von öffentlichen Grünflächen nicht verstärkt wieder auf heimische Arten zurückzugreifen.

Dr. F. GRIESE von der Forstlichen Versuchsanstalt Göttingen stellte die Rolle der fremdländischen Bäume in den naturnahen Wäldern bzw. in Naturwaldreservaten dar. In diesen Bereichen ist der Anteil an fremdländischen Bäumen allerdings unbedeutend. Dennoch ist die Entfernung dieser Bäume von Zeit zu Zeit notwendig.

Dr. J. KLEINSCHMIDT von der Forstlichen Versuchsanstalt Staufenberg ging auf die Geschichte des Einsatzes fremdländischer Gehölze im forstlichen Bereich ein und verwies darauf, daß der kontrollierende Eingriff des Menschen bei fremdländischen Bäumen vergleichsweise einfach ist.

In der Diskussion wurde festgestellt, daß die Einwanderung bzw. die ungewollte Ausbreitung von Neophyten in spezifischen Landschaftsteilen sich heutzutage durch den permanent störenden Einfluß des Menschen, d. h. die allgemeine Ruderalisierung und Eutrophierung, wohl kaum vermeiden lassen.

Eine bewußte Ausbringung von Neophyten in die Landschaft bzw. in Bereiche, aus denen eine Auswilderung möglich ist, sollte jedoch aus Sicht des Naturschutzes zum Wohl der heimischen Arten vermieden werden (siehe auch § 44 des Nieders. Naturschutzgesetzes).

Bereiche im Siedlungsraum, insbesondere die Städte mit vielen Parks, Gartenanlagen und Friedhöfen, aber auch in der Wirtschaftsforst sind in gewisser Weise davon auszunehmen, da hier andere Bedingungen herrschen und auch eine gewisse gärtnerische Tradition nicht ausgelöscht werden kann. Eine kleine Einschränkung

im Hinblick auf den ländlichen Siedlungsraum sollte allerdings gemacht werden. Das reichhaltige Arteninventar früherer Jahrhunderte sollte und kann hier durch spezielle Förder- und Pflegemaßnahmen wieder hergestellt werden, unter bewußtem Verzicht auf die Ausbringung von Neophyten. An Landschaftsarchitekten und Grünflä-

chenplaner wird appelliert, auf die Verwendung heimischer Arten hinzuweisen und den Mut zu haben, Flächen auch sich selbst zu überlassen. Die Beschaffung heimischer Sorten ist allerdings häufig nicht einfach, da sich die Gärtnereien und Baumschulen aufgrund der starken Nachfrage auf die »Fremdländer« spezialisiert haben. Man sollte aber dennoch darauf

dringen, heimische und an den jeweiligen Standort angepaßte Arten zu bekommen.

**Anschrift der Verfasserin**

Dr. Renate Strohschneider  
 Norddeutsche Naturschutzakademie  
 Hof Möhr  
 D-3043 Schneverdingen

**Einige zusätzliche Informationen**

**Auszug aus dem Nieders. Naturschutzgesetz (Neufassung 1990):**

»§ 44 Gebietsfremde Tiere und Pflanzen  
 Tiere und Pflanzen dürfen außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes nur mit Genehmigung der oberen Naturschutzbehörde ausgesetzt oder in der freien Natur und Landschaft angesiedelt werden. Dies gilt nicht für den Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft, im Erwerbsgartenbau, in Gärten und Parks. Die Genehmigung ist zu versagen, wenn die Gefahr einer Verfälschung der heimischen Tier- oder Pflanzenwelt oder eine Gefährdung des Bestandes oder der Verbreitung heimischer wildlebender Tier- oder Pflanzenarten oder von Populationen solcher Arten nicht auszuschließen ist.«

**Literatur**

HOFMEISTER, H.; GARVE, E., 1986: Lebensraum Acker. - Parey, Hamburg/Berlin.  
 KURTZE, W., 1988, in: H. HECKENROTH und B. POTT: Beiträge zum Fledermausschutz in Niedersachsen. - Naturschutz u. Landschaftspf. Nieders., Hannover.  
 NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (DBV) (Hrsg.), 1988: Naturschutz im Saarland 2/88, St. Wendel

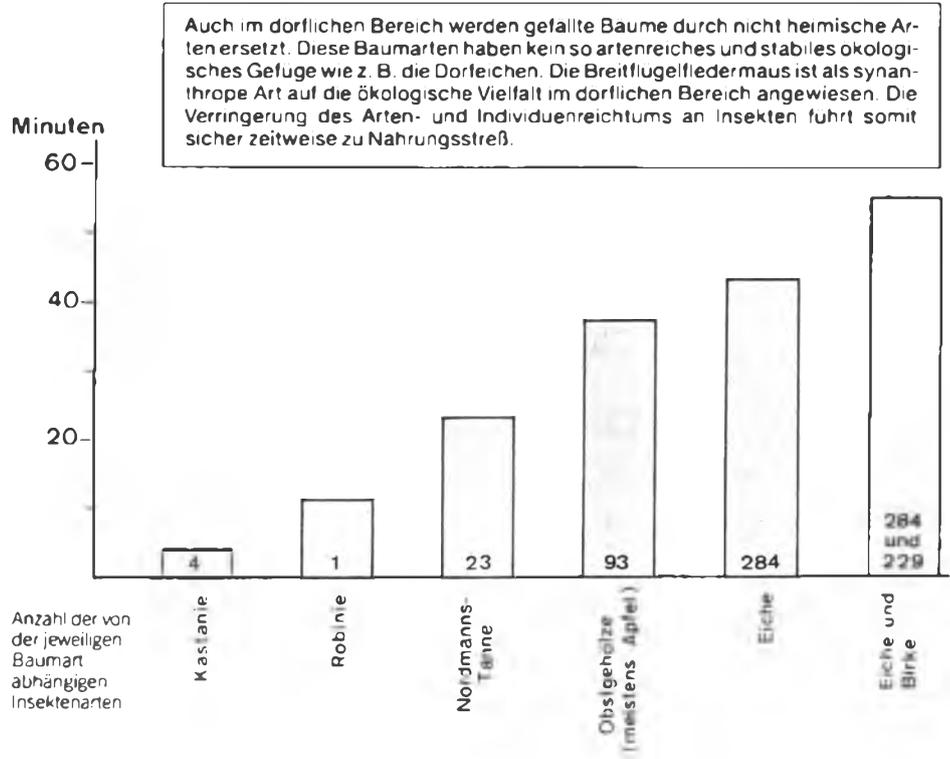


Abb. 1. Verweildauer der Breitflügelfledermaus an verschiedenen Baumarten in Minuten (summierte Werte von 4 Exemplaren in je 60 Minuten, September 1986) (nach W. KURZE 1988).

Tab. 1. Raupenfutterpflanzen und Nektarspender.

Wie viele mitteleuropäische Großschmetterlingsarten leben als Raupen von den verschiedenen Pflanzenarten? Welche Pflanzen dienen den saarländischen Tagfaltern als Nektarquelle? Aus: DBV-Saarland 1988

Laubbaume	Nadelbaume	Straucher	Blumen/Kräuter/Stauden
Eiche 134	Fichte 20	Schlehe 88 + + +	Wegerich 48
Birke 87	Kiefer 15	Heidelbeere 42	Wiesenlabkraut 46
Schwarzerle 41	Lärche 8	Weißdorn 35 + +	Löwenzahn 41 + +
Zitterpappel 34	Tanne 7	Brombeere 34 + + +	Sauerampfer 40
Rotbuche 33	Thuja 0	Heidekraut 32	Beifuß 31
Lindenarten 32	Zeder 0	Besenginster 30	Brennessel 25
Ulmenarten 24		Himbeere 26 + +	Thymian 23 + + +
Pflaume 20 +		Haselnuß 22	Schafgarbe 23 +
Apfelbaum 17 +		Geißblatt (Nachtfalterblüte) 22	Veilchen 19 +
Sußkirsche 9 +		Heckenrose 18 +	Schlüsselblume 18 +
Walnuß 5		Liguster 11 + + +	Habichtskraut 18 + +
Platane 0		Hopfen 6	Schilf 17
		Cotoneaster 6	Kronwicke 15 + +
		Schmetterlingsstrauch 0 + + -	Hornklee 14 + + +
			Weidenroschen 13 + +
			Wiesenflockenblume 10 + + +
			Hufeisenklee 9 + +
			Malven 7 +
			Wilder Dost 5 + + +
			Distel 4 + + +
			Tulpe 0

Lesebeispiel: Die Eiche dient 134 mitteleuropäischen Schmetterlingsarten als Raupenfutterpflanze, als Nektarlieferant spielt sie keine Rolle.  
 Zeichenerklärung: Blüten werden + wenig, + + häufig oder + + + sehr häufig von saarländischen Tagfaltern besucht.

# Ausmaß und Bedeutung der Verwilderung von Gartenpflanzen

Von Wolfram Kunick

## 1 Einleitung

Mitteleuropa war ursprünglich, bis auf wenige Ausnahmen, ein Waldland. Ohne menschliches Zutun waldfreie Stellen sind z. B. Felsvorsprünge, Salzwiesen, periodisch gestörte Flußufer oder temporäre Waldlichtungen

Erst der Prozeß der Aneignung ehemaliger Waldflächen für Landwirtschaft und Siedlungen machte es möglich, daß heute 16 % der Gesamtflora der Bundesrepublik Deutschland (ca. 374 Arten) aus dauerhaft eingebürgerten Pflanzen aus fremden Ländern (Hemerochoren) bestehen. Zu dieser je nach Einbürgerungszeit in Archaeophyten oder Neophyten unterteilten Gruppe kommt eine sehr viel größere Zahl von Arten, die als unbeständig verwildernde Ephemerophyten auftreten (SUKOPP 1976, S. 12).

Welchen Anteil an dieser »Bereicherung« hatte und hat der Gartenbau?

Die Kultivierung von eßbaren, heilkräftigen oder schönen Pflanzen begann mit der Sesshaftwerdung des Menschen (MUMFORD 1977). KOWARIK und SUKOPP (1986) nennen als Zahlen 2650 Bäume und Sträucher und ca. 2000 krautige Zierpflanzen und Zwiebelgewächse, die im Laufe der Entwicklung nach Mitteleuropa eingeführt wurden. Die Gesamtzahl einschließlich der unabsichtlich eingeschleppten Arten wird von denselben Autoren mit 12 000 angegeben, beträgt also ein Vielfaches der »heimischen« Pflanzenarten.

Wir sind gelegentlich verblüfft über die Ausbreitungs- und Verdrängungskraft einzelner dieser Arten, die, wie es scheint, quasi »im Fluge« neue Wuchsplätze erobern konnten, und von daher mag es lohnend sein, Ausmaß und Ursachen dieses Prozesses eingehender zu studieren.

## 2 Methode

Um zu einer Gesamteinschätzung zu kommen, welche Gartenpflanzen aktuell auch außerhalb ihrer absichtlich zugewiesenen Wuchsplätze regelmäßig oder gelegentlich vorkommen und evtl. Verwilderungstendenzen erkennen lassen, wurden neuere Angaben aus folgenden zehn Städten ausgewertet: Berlin (West) (KUNICK 1974; SUKOPP u. a. 1981), Bochum (SCHULTE 1985), Dortmund (BLANA 1984), Halle (KLOTZ o. J.), Karlsruhe (KUNICK und KLEYER 1985), Köln (KUNICK 1983), Stuttgart (KUNICK 1983; KÄSTLE 1987), Würzburg (HETZEL und ULLMANN 1981), Wuppertal (STIEGLITZ 1987; KUNICK und ROHNER 1986) und Zwickau (KOSMALE 1981).

Zusätzlich wurden der neu erschienene Atlas der Farn- und Blütenpflanzen (HAEUPLER und SCHÖNFELDER 1988) auf synan-

thrope Vorkommen, Einbürgerungen und Ansaubungen hin ausgewertet und Angaben aus den angrenzenden Ländern oder Städten Wien (FORSTNER und HÜBL 1971), Polen (ROSTANSKI und SOWA 1986/87), Warschau (SUONICK-WOJCIKOWSKA 1987), aus Dörfern in Nord- und Westböhmen (JEHLIK 1971 bzw. PYSEK und PYSEK 1988) und aus den Niederlanden (BAKKER und BOEVE 1985; SYKORA 1984) verglichen.

Die dabei entstandene Liste enthält nicht:

- einjährige Gartenpflanzen,
- Wasserpflanzen,
- Gehölze,
- Pflanzen, die früher in Gärten kultiviert wurden (vgl. FISCHER-BENZON 1972), heute jedoch außerhalb der Gärten viel weiter verbreitet sind und kaum noch kultiviert werden und als Gartenpflanzen auch in Katalogen (meist) nicht mehr zu finden sind; es handelt sich bei

- diesen mit wenigen Ausnahmen um einheimische Arten oder Archaeophyten;
- Pflanzen, die, obwohl sie z. T. im Handel erhältlich sind und in Gärten kultiviert werden, vermutlich in neueren Zeiten nicht aus Gärten verwildert und an ihren natürlichen Standorten stark im Rückgang befindlich sind. Sofern von diesen bei HAEUPLER und SCHÖNFELDER (1988) synanthrope Vorkommen genannt sind, beziehen sich diese wohl kaum auf Verwilderungen aus Gärten;
- Pflanzen, von denen Angaben über Verwilderungen *nur* aus Wien, Polen, der Tschechoslowakei oder den Niederlanden vorlagen.

Abzüglich dieser Arten blieben danach 335 aktuell in deutschen Städten kultivierte, einheimische oder fremdländische, zweijährige oder ausdauernd krautige Arten (einschließlich Zwiebelgewächsen)

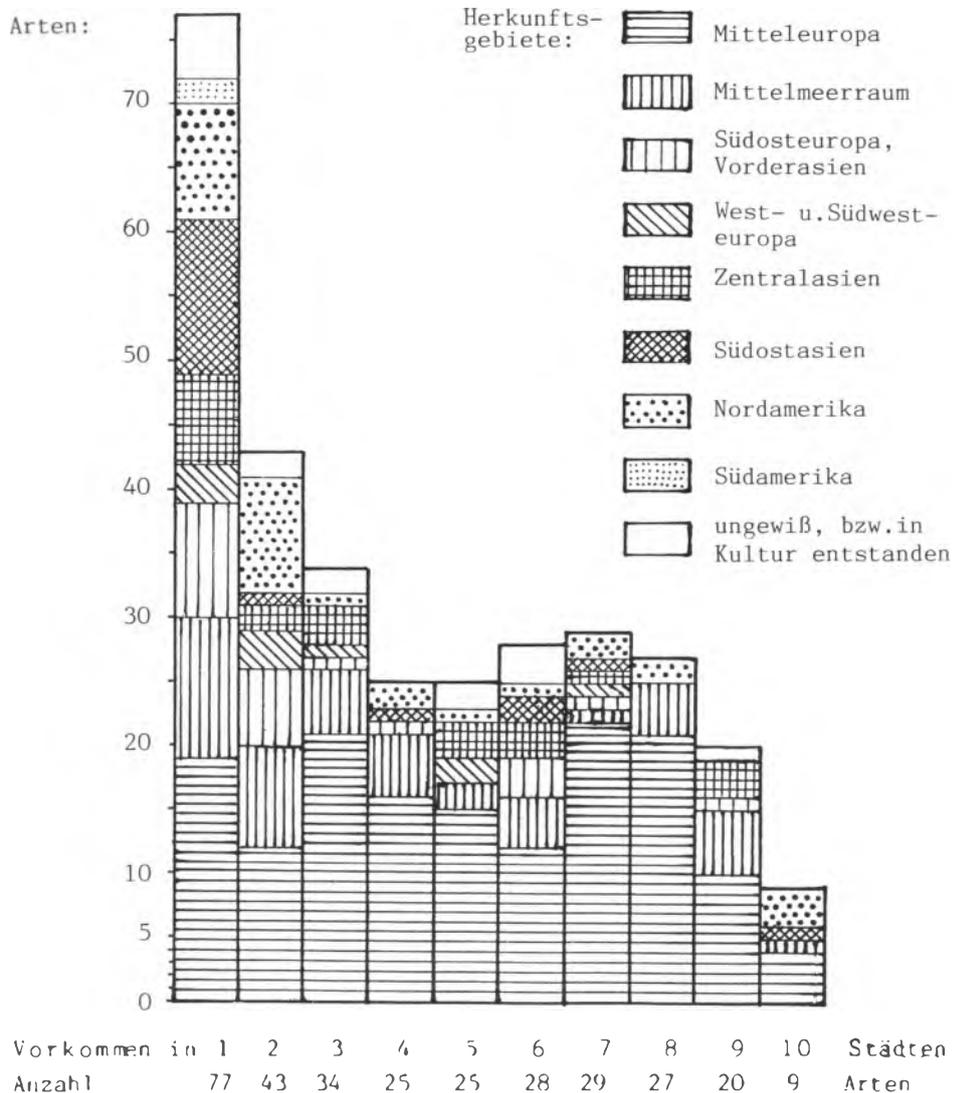


Abb 1 Anzahl und Stetigkeit der aus Gartenkultur verwildernden Arten unterschiedlicher Herkunft

übrig, die auch außerhalb von Gärten gelegentlich bis häufig anzutreffen sind. Dort treten sie entweder als ortsfeste Relikte in ehemaligen Gärten oder als spontan sich vegetativ oder durch Samen ausbreitende Neophyten oder gar als Agriophyten auf. Die Auswertung geht der Frage nach der Stetigkeit der verwildernden Arten in den analysierten Städten, der geographischen Herkunft aus verschiedenen Regionen oder Kontinenten sowie ihrer standörtlichen Herkunft nach, d. h. woher sie, wenn einheimisch, stammen bzw. wohin sie, wenn fremdländisch, sich ausbreiten. Hierfür wurde die Einteilung nach Formationen von KORNECK und SUKOPP (1988) zugrunde gelegt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Stetigkeit der aus Gärten verwildernden Arten

Wie aus Abb. 1 ersichtlich, sind es vor allem Gartenpflanzen mitteleuropäischer Herkunft, die in den höheren Stetigkeitsklassen vorherrschen. Das bedeutet gleichzeitig, daß es nur relativ wenigen fremdländischen Arten bisher gelang, sich gleichmäßig in mehreren Städten auszubreiten. Dies sind, mit Stetigkeiten von über 70 %

- aus dem Mittelmeerraum:  
*Antirrhinum majus*  
*Asparagus officinalis*  
*Cerastium tomentosum*  
*Corydalis lutea*  
*Cymbalaria muralis*  
*Lychnis coronaria*  
*Malva sylvestris*  
*Onopordon acanthium*  
*Ornithogalum umbellatum*  
*Vinca minor*  
*Viola odorata*,

- aus Südosteuropa/Kleinasien:  
*Iris germanica*  
*Lysimachia punctata*  
*Tanacetum parthenium*
- aus Westeuropa:  
*Narcissus pseudonarcissus*
- aus Mittelasien:  
*Heracleum mantegazzianum*  
*Sedum spurium*  
*Veronica filiformis*,
- aus Ostasien:  
*Reynoutria japonica*  
*Reynoutria sachalinensis*,
- aus Nordamerika:  
*Aster novae-angliae*  
*Aster novi-belgii*  
*Helianthus tuberosus*  
*Oenothera biennis*  
*Rudbeckia hirta*  
*Solidago canadensis*  
*Solidago gigantea*
- sowie als Kulturpflanzen  
*Fragaria × ananassa*,

wobei als »verbreitet« oder »häufig« nur *Aster novi-belgii*, *Cymbalaria muralis*, *Heracleum mantegazzianum*, *Lysimachia punctata*, *Oenothera biennis*, *Reynoutria japonica*, *Solidago canadensis* und *Solidago gigantea*, *Viola odorata* und *Veronica filiformis* bezeichnet werden.

#### 3.2 Geographische Herkunft der aus Gärten verwildernden Arten (Tabelle 1)

##### 3.2.1 Arten mit Ursprung in Mitteleuropa (Liste 1)

Hierzu gehört der weitaus größte Teil; die Zusammenstellung weist zugleich die größten Unsicherheiten auf, denn vermutlich sind auch viele weitere Pflanzen gelegentlich in gärtnerische Kultur genommen

worden und von dort aus wieder verwildert.

Die mitteleuropäischen Arten lagen dem Gartenbau treibenden Menschen am nächsten, er holte sie sich vor allem aus Wäldern, aus Trocken- und Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden, aus nitrophilen Staudenfluren, aus xerothermer Gehölz- oder Saumvegetation und aus Feuchtwiesen.

Viele von ihnen sind schon sehr lange in Kultur (FISCHER-BENZON 1972). Oft entstanden durch Auslese gefüllte Formen, z. B. bei *Achillea ptarmica*, *Galanthus nivalis*, *Hesperis matronalis*, *Saponica officinalis*, *Saxifraga granulata*, *Primula*-Arten und anderen mehr.

Besondere, von der Wildform abweichende Farbtöne zeigen heute z. B. *Aquilegia vulgaris*, *Campanula persicifolia*, *Myosotis sylvatica* u. a.

##### 3.2.2 Arten aus dem Mittelmeerraum, Südostasien und Vorderasien (Liste 2)

Mit 85 Arten stehen als Herkunftslander an zweiter Stelle die uns auch räumlich nächstgelegenen, mit denen seit altersher Handels- und Kulturbeziehungen bestanden. Die Arten sind meist prächtig blühende, oft graulaubige Heil- und Gewürzpflanzen. Von LOHMEYER und SUKOPP (1991) werden unter ihnen 18 als Agriophyten bezeichnet. Soweit sie sich einbürgern konnten, geschah dies v. a. in siedlungsnahen ruderalen Hochstaudenfluren, aber auch in Halbtrockenrasen und Queckenfluren oder in der Fels- und Mauervegetation. Trotz oft schon jahrhundertelanger Kultur sind 36 Arten, oder nahezu die Hälfte, bis heute nur gelegentlich verwildert und haben sich in keinen bestimmten Vegetationstyp fest integrieren können.

Tab. 1. Geographische Herkunft der aus Gärten verwildernden Arten

Herkunft aus:	1 Mittel-Europa	2 Mittelmeer, SO-Europa	3 West- und Südwesteur.	4 Zentral-Asien	5 Südost-Asien	6 Nord-Amerika	7 Süd-Amerika	8 Kultur	2-8	1-8
heimisch in bzw. verwildernd in:										
Laubwäldern*	60	4	1	—	—	—	—	—	5	65 (19,4 %)
Xerothermer Stauden- u. Gehölzvegetation	11	—	—	—	—	—	—	—	—	11 (3,3 %)
Außeralpiner Felsvegetation	4	8	3	1	—	—	—	—	12	16 (4,8 %)
Trocken- und Halbtrockenrasen, Zwergstrauchheiden	23	8	—	1	—	—	—	—	9	32 (9,5 %)
Frischwiesen	5	—	2	1	—	—	—	—	3	8 (2,4 %)
Feuchtwiesen	11	—	—	2	—	—	—	—	2	13 (3,9 %)
Submontane Hochstauden-Vegetation	6	1	—	—	—	—	—	—	1	7 (2,1 %)
Nitrophile Staudenfluren	20	25	1	7	3	17	—	—	53	73 (21,8 %)
Ackerunkrautfluren u. kurzleb. Ruderalveg.	3	7	—	—	—	—	—	—	3	6 (1,8 %)
weitere Arten:	—	36	5	10	18	19	2	14	104	104 (31,0 %)
	143	85	12	22	21	36	2	14	192	335 (100 %)
%	42,7	25,4	3,6	6,6	6,3	10,7	0,6	4,1	57,3	100



Abb. 2. Der Gelbe Lerchensporn (*Corydalis lutea*, 5) und das Mauer-Zymbelkraut (*Cymbalaria muralis*, 6) aus dem Mittelmeerraum verwildern an Mauern.



Abb. 3. Orangerotes Habichtskraut (*Hieracium aurantiacum*) in einem extensiv gepflegten Zierrasen.



Abb. 4. Der aus Kleinasien stammende Drüsige Gildweiderich (*Lysimachia punctata*) auf einer Straßenböschung in Wuppertal.

### 3.2.3

Aus West- und Südwesteuropa (Liste 3) kamen erstaunlich wenige Arten, nämlich insgesamt nur 12, von denen wiederum die Hälfte nur gelegentlich einmal verwildert und ohne festen Platz in einem bestimmten Vegetationstyp blieb.

### 3.2.4

22 Arten stammen aus Zentral- und 21 aus Südostasien (Listen 4 und 5). Dabei handelt es sich zumeist um hochwüchsige Stauden der Gebirge oder Flußauen. Sie burgerten sich bisher, wenn überhaupt, in nitrophilen Ruderal- und Ufer-Staudenfluren ein. LOHMEYER und SUKOPP (1991) bezeichnen insgesamt sechs unter ihnen als Agriophyten. Besonders verdrängend sind an Flußufern *Reynoutria japonica* und *Heracleum mantegazzianum*, in Zierrasen auch *Veronica filiformis* (MÜLLER 1988).

Der überwiegende Teil, 10 Arten aus Zentralasien und 18 Arten aus Südostasien, verwildern nur unbeständig und gelegentlich.

### 3.2.5

Aus Nordamerika verwilderten insgesamt 36 Gartenpflanzen (Liste 6). Dabei handelt es sich überwiegend um Compositen der Gattungen Aster, Solidago, Helianthus und Rudbeckia, die sich z. T. fest einbürgern konnten, jedoch ausschließlich in stickstoffliebenden Staudenfluren. Die übrigen verwildern nur hin und wieder, ohne bisher einen festen Platz in der realen Vegetation außerhalb der Gärten erobert zu haben.

### 3.2.6

Der Anteil der übrigen Kontinente ist denkbar gering. Nur die aus Neuseeland stammende *Acaena buchananii* und *Geum chilense* aus Südchile halten sich hin und wieder eine Zeitlang auch außerhalb von Gärten.

### 3.2.7

Arten mit ungewissem Ursprung (Liste 7) sind wohl erst in Kultur entstanden und verwildern bisher meist nur ab und zu innerhalb der Siedlungen. Die einzige Ausnahme bildet *Lamiastrum galeobdolon* 'Florentinum', das mit Gartenabfällen in stadtnahe Wälder gelangt und sich dort sehr gut behaupten und gewaltig ausbreiten kann.

## 4 Fazit

Die Untersuchung gibt aus den eingangs genannten methodischen Einschränkungen weder ein vollständiges Inventar aller in Gärten kultivierten Pflanzen, noch war es ihr Ziel, einzelne, schon lange zurückliegende Einbürgerungen alter Kulturpflanzen besonders herauszustellen. Sie befaßt sich vielmehr mit solchen Pflanzen, die aktuell in Gärten kultiviert werden und mit einiger Wahrscheinlichkeit von dort aus in die Umgebung gelangten oder gelangen.

Im Falle der *ursprünglich heimischen Arten* ergibt sich dabei oft eine Art Wechselbeziehung zwischen Garten und Umland. Denkbar sind folgende Fälle (vgl. KOSMALE 1981):

1. Durch Ausgraben wurden Arten an ihren naturnahen Standorten seltener bzw. im Extremfall sogar ausgerottet. Sie überdauern als Gartenpflanzen und gelangen von dort aus evtl. wieder in die Umgebung.
2. Durch Änderung der Landbewirtschaftung (Aufgabe oder Intensivierung) verschwanden die auch als Gartenpflanzen kultivierten Wildpflanzen aus der freien Landschaft fast ganz und haben heute ihre bedeutendsten Vorkommen im Nahbereich von Siedlungen.
3. Durch gärtnerische Kultur und anschließende Verwilderung konnten Wildpflanzen ihr ursprüngliches Areal ausdehnen: Beispiele geben HAEUPLER und SCHÖNFELDER (1988) mit den Verbreitungskarten von *Aquilegia vulgaris*, *Campanula glomerata*, *Digitalis purpurea*, *Galanthus nivalis* oder *Polemonium caeruleum*, die an den synanthropen Sekundärstandorten evtl. eigene Gartenrassen bilden.

Ob mit der Kultur einheimischer Wildpflanzen in Gärten und öffentlichen Anlagen, wie sie z. B. KNAPP (1984) vorschlägt, ein wirksamer Beitrag zum Artenschutz geleistet werden kann oder ob die Gefahr der genetischen Verfälschung überwiegt, bleibt umstritten.

Daneben können *fremdländische, als Gartenpflanzen eingeführte Arten* von den Gärten aus das Umland erobern: LOHMEYER und SUKOPP (1991) nennen 41 Beispiele ausdauernd krautiger Gartenpflanzen, von denen ziemlich sicher vermutet werden kann, daß sie heute auch in der natürlichen Vegetation einen festen Platz hatten (Agriophyten). Sie breiten sich massenhaft v. a. in von Natur aus dynamischen Ufer-Hochstaudenfluren aus, wo einige von ihnen, z. B. Aster- und Solidago-Arten aus Nordamerika oder *Reynoutria japonica* aus Sudostasien, verdrängend wirken (KOWARIK und SUKOPP 1986). Andere integrieren sich in die von Natur aus waldfreien, lückig besiedelten Felsstandorte. Nur ausnahmsweise dringen Gartenpflanzen bis in Walder vor.

Sofern sich die übrigen Arten der Listen 1–7 überhaupt einer Formation der realen Vegetation zuordnen lassen, so sind dies wiederum in erster Linie die nitrophilen Staudenfluren. Vor allem mediterrane Arten integrieren sich außerdem in Halbtrockenrasen- oder Mauerfugen- und Felsvegetation.

Über die Hälfte aller aus Gärten aktuell verwildernden Arten sind bisher fast nicht über stark gestörte Plätze innerhalb der Siedlungen hinausgekommen.

Welche Chance besteht für sie, sich zukünftig weiter auszubreiten? Da in der Bundesrepublik, wie ELLENBERG (1985) überzeugend nachwies, vor allem trocken-nährstoffarme bzw. feucht-nährstoff-



Abb. 5 Seifenkraut (*Saponaria officinalis*) mit gefüllten Blüten als Gartenrelikt auf einem Trümmergrundstück in der Berliner Innenstadt.



Abb. 6. Telekie (*Telekia speciosa*) aus dem Kaukasus verwildert vor allem in alten Parkanlagen



Abb. 7. Die Taglilie (*Hemerocallis fulva*) aus Ostasien an einem Bahndamm in der Nähe von Köln.



Abb. 8. Kermesbeere (*Phytolacca acinosa*) im Geholtrand.



Abb. 9. Die als Zierpflanze eingeführte Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*) ist heute ein vorherrschendes Element vieler städtischer Brachen

arme und lichte Standorte stark zurückgehen bzw. eine allgemeine Eutrophierung der Landschaft stattfindet, sind es vor allem Arten mit hohen Nährstoffansprüchen, die sich weiter ausbreiten könnten. Dies trifft auch auf sehr viele Gartenpflanzen zu. Sie würden damit einer vorausgegangenen Störung folgen und diese indizieren. Ähnlich wie beim Rückgang heimischer Arten scheint auch für die spontane Ausbreitung fremdländischer Arten die Veränderung der Standortbedingungen die eigentliche Ursache zu sein.

Selbst wenn es bisher nur einer relativ geringen Zahl von Gartenpflanzen, bezogen auf die Gesamtmenge, gelungen ist, sich effektiv in naturnähere Vegetationseinheiten zu integrieren, bietet dies keine Gewähr, daß das auch zukünftig so bleibt. Wollte man diesen Prozeß unterbinden, so scheint es auf jeden Fall wirksamer, die allgemeine Ruderalisierung und Eutrophierung der Landschaft als eigentliche Ursache zu verhindern, als die Sekundärfolgen, die Eroberung neuer Wuchsplätze durch fremdländische Pflanzen, bekämpfen zu wollen.

Umgekehrt kann die Kenntnis solcher Gartenstauden, die sich auch ohne Pflegeaufwand im Siedlungsbereich behaupten, dazu verwendet werden, Pflanzungen bewußt entsprechend anzulegen und aufzubauen. Viel Mühe und Enttäuschung blieben vermutlich erspart, wenn gerade im öffentlichen Grün den nachweislich robusten, an die städtischen Wuchsbedingungen angepaßten Arten der Vorzug vor sehr pflegebedürftigen Pflanzen gegeben würde. Wie die Auswertungen zeigen, trifft dies sowohl auf heimische wie auch auf fremdländische Gartenpflanzen zu.

## Literatur

- BAKKER, P.; BOEVE, E., 1985: Stinzenplanten – Hrsg.: Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland. Zutphen
- BLANA, H., 1984: Bioökologischer Grundlagen- und Bewertungskatalog für die Stadt Dortmund. Teil 1: Methodik der Datenerfassung und Landschaftsbewertung; Allgemeine Bewertungsgrundlagen für das gesamte Stadtgebiet. Hrsg.: Stadt Dortmund.
- ELLENBERG, H., 1985: Veränderungen der Flora Mitteleuropas unter dem Einfluß von Düngung und Immissionen. – Schweiz. Z. Forstwes. 136, 1, 19–39
- FISCHER-BENZON, R. v., 1972: Altdeutsche Gartenflora – Kiel/Leipzig 1894, Neuausgabe Walluf.
- FÖRSTNER, W.; HÜBL, E., 1971: Ruderal-, Segetal- und Adventivflora von Wien. – Notring, Wien
- HAEUPLER, H.; SCHÖNFELDER, P., 1988: Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland – Ulmer, Stuttgart
- HETZEL, G.; ULLMANN, I., 1981: Wildkräuter im Stadtbild Würzburgs. – Würzburger Univ. Schriften z. Regionalforschung 3, Würzburg
- JEHLIK, V., 1971: Die Vegetationsbesiedlung der Dorftrümmer in Nordböhmen. – Rozprawy Československé Akad. Ved 81, 2, Praha.
- KÄSTLE, C., 1987: Zur Bedeutung Stuttgarter Villengärten im Lebensraumverbund. – Dipl. Arb. Univ. Hohenheim, Stuttgart.

- KLOTZ, S., o. J.: Phytoökologische Beiträge zur Charakterisierung und Gliederung urbaner Ökosysteme, dargestellt am Beispiel der Städte Halle und Halle-Neustadt. – Diss. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg.
- KNAPP, H. D., 1984: Wildpflanzen für naturnahe Gestaltung von Garten und Anlagen. – Botan. Rundbrief f. d. Bezirk Neubrandenburg Nr. 15, 85–92.
- KORNECK, D.; SUKOPP, H., 1988: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – Schr. Reihe f. Vegetationskunde H. 19, Bonn-Bad Godesberg.
- KOSMALE, S., 1981: Die Wechselbeziehungen zwischen Garten, Parkanlagen und der Flora der Umgebung im westlichen Erzgebirgs-vorland. – Hercynia N. F. Leipzig 18, 441–452.
- KOWARIK, I.; SUKOPP, H., 1986: Unerwartete Auswirkungen neu eingeführter Pflanzenarten. – Universitas 41, 828–845.
- KUNICK, W., 1974: Veränderung von Flora und Vegetation einer Großstadt, dargestellt am Beispiel von Berlin (West). – Diss. Techn. Univ. Berlin.
- 1983a: Pilotstudie Stadtbiotopkartierung Stuttgart. – Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 36, Karlsruhe.
- 1983b: Biotopkartierung. – Landschaftsökologische Grundlagen Teil 3, Hrsg.: Stadt Köln, Der Oberstadtdirektor, Grünflächenamt
- KUNICK, W.; KLEYER, M., 1985: Stadtbiotopkartierung Karlsruhe. – Mittlg. d. Bürgermeisteramtes Nr 61, Karlsruhe.
- KUNICK, W.; ROHNER, M. S., 1986: Untersuchung von Biotopen im Stadtgebiet Wuppertal I. – Vervielf. Ms. Kassel.
- MÜLLER, N., 1988: Südbayerische Parkrasen – Soziologie und Dynamik bei unterschiedlicher Pflege. – Diss. Botanicae Bd. 123, Berlin/Stuttgart.
- LOHMEYER, W.; SUKOPP, H., 1991: Agriophyten Mitteleuropas. – Im Druck.
- MUMFORD, L., 1977: Mythos der Maschine. – Fischer, Frankfurt.
- PYŠEK, A.; PYŠEK, P., 1988: Standortliche Differenzierung der Flora der Westböhmischen Dörfer. – Folia Mus. Rer. Natur. Bohem. Occid. Botanica No 28, Plzen.
- ROSTANSKI, K.; SOWA, R., 1986/87: Alphabetical List of the ephemerophytes of Poland. – Fragmenta Botanica et Geobotanica Ann. XXXI–XXXII, 151–204.
- SCHULTE, W., 1985: Florenanalyse und Raumbewertung im Bochumer Stadtbereich. – Mat. z. Raumordnung Univ. Bochum, Bd. XXX, Bochum.
- STIEGLITZ, W., 1987: Flora von Wuppertal. – Jahresber. Naturwiss. Verein Wuppertal, Beih. 1, Wuppertal.
- SUDNIK-WOJCIKOWSKA, B., 1987: Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX wieku (2 Bde., poln.; engl. u. dtsh. Zusammenfassung). Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego Warszawa
- SUKOPP, H., 1976: Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland. – Schr. Reihe Vegetationskunde. 10, 9–26 Bonn-Bad Godesberg.
- SUKOPP, H.; AUHAGEN, A.; BENNERT, W.; BÖCKER, R.; HENNIG, U.; KUNICK, W.; KÜTSCHKAU, H.; SCHNEIDER, C.; SCHOLZ, H.; ZIMMERMANN, F.: Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West). – Hrsg.: Landesbeauftragter f. Naturschutz u. Landschaftspflege, Berlin.
- SYKORA, K., 1984: Planten in het Footspoor van de Mens. – Natuur en techniek 52, 43–57.
- 1984: Verspreiding van wilde Planten door de Mens. – Natuur en techniek 52, 211–229.

## Liste 1: Verwildernde Gartenpflanzen mitteleuropäischen Ursprungs

### 1.1 Herkunft aus Laubwäldern

*Aconitum variegatum*  
*Aconitum vulparia*  
*Allium ursinum*  
*Anemone nemorosa*  
*Anemone ranunculoides*  
*Arum maculatum*  
*Aruncus dioicus*  
*Asarum europaeum*  
*Athyrium filix-femina*  
*Campanula latifolia*  
*Campanula trachelium*  
*Carex brizoides*  
*Carex pendula*  
*Carex sylvatica*  
*Centaurea montana*  
*Circaea lutetiana*  
*Convallaria majalis*  
*Corydalis cava*  
*Corydalis intermedia*  
*Corydalis solida*  
*Dentaria bulbifera*  
*Digitalis grandiflora*  
*Digitalis lutea*  
*Digitalis purpurea*  
*Dryopteris carthusiana*  
*Dryopteris filix-mas*  
*Fragaria vesca*  
*Gagea lutea*  
*Galanthus nivalis*  
*Galium odoratum*  
*Gymnocarpium dryopteris*  
*Hedera helix*  
*Lamium galeobdolon*  
*Lathyrus vernus*  
*Lathraea squamaria*  
*Leucocjum vernum*  
*Lunaria rediviva*  
*Luzula luzuloides*  
*Luzula sylvatica*  
*Matteuccia struthiopteris*  
*Melica nutans*  
*Melica uniflora*  
*Osmunda regalis*  
*Oxalis acetosella*  
*Phyllitis scolopendrium*  
*Poa chaixii*  
*Polygonatum multiflorum*  
*Polygonatum verticillatum*  
*Polypodium vulgare*  
*Polystichum aculeatum*  
*Primula elatior*  
*Primula vulgaris*  
*Pulmonaria obscura*  
*Pulmonaria officinalis*  
*Ranunculus ficaria*  
*Ranunculus lanuginosus*  
*Scilla bifolia*  
*Symphytum tuberosum*  
*Viola reichenbachiana*  
*Viola riviniana*

### 1.2 Herkunft aus xerothermer Stauden- und Gehölzvegetation

*Aquilegia vulgaris*  
*Campanula persicifolia*

*Dianthus armeria*  
*Geranium sanguineum*  
*Hepatica nobilis*  
*Lathyrus sylvestris*  
*Lilium martagon*  
*Origanum vulgare*  
*Polygonatum odoratum*  
*Pulmonaria angustifolia*  
*Veronica austriaca*

### 1.3 Herkunft aus Feuchtwiesen

*Achillea ptarmica*  
*Ajuga reptans*  
*Betonica officinalis*  
*Colchicum autumnale*  
*Fritillaria meleagris*  
*Geranium palustre*  
*Iris sibirica*  
*Lysimachia vulgaris*  
*Polemonium caeruleum*  
*Polygonum bistorta*  
*Veronica longifolia*

### 1.4 Herkunft aus Frischwiesen

*Alchemilla vulgaris*  
*Geranium pratense*  
*Leontodon saxatilis*  
*Lysimachia nummularia*  
*Primula veris*

### 1.5 Herkunft aus Trocken- und Halbtrockenrasen und Zwergstrauchheiden

*Achillea nobilis*  
*Ajuga genevensis*  
*Alyssum saxatile*  
*Campanula glomerata*  
*Centaurea scabiosa*  
*Cerastium arvense*  
*Dianthus carthusianorum*  
*Dianthus deltoides*  
*Filipendula vulgaris*  
*Helianthemum nummularium*  
*Hieracium aurantiacum*  
*Inula ensifolia*  
*Salvia pratensis*  
*Sanguisorba minor*  
*Saxifraga granulata*  
*Sedum acre*  
*Sedum album*  
*Sedum reflexum*  
*Sedum sexangulare*  
*Sedum telephium*  
*Teucrium chamaedrys*  
*Thymus serpyllum*  
*Veronica spicata*

### 1.6 Herkunft aus (subalpiner) Hochstaudenvegetation

*Aconitum napellus*  
*Astrantia major*  
*Geranium sylvaticum*  
*Myosotis sylvatica*  
*Polystichum lonchitis*  
*Thalictrum aquilegifolium*

Liste 1. Fortsetzung.

1.7 Herkunft aus nitrophilen Staudenfluren

*Allium schoenoprasum*  
*Allium scorodoprasum*  
*Angelica archangelica*  
*Dipsacus pilosus*  
*Dipsacus sylvestris*  
*Hesperis matronalis*  
*Humulus lupulus*  
*Lamium maculatum*  
*Leonurus cardiaca*

*Malva alcea*  
*Malva moschata*  
*Mentha longifolia*  
*Mentha spicata*  
*Mentha × suaveolens*  
*Mentha × verticillata*  
*Mentha × villosa*  
*Petasites hybridus*  
*Saponaria officinalis*  
*Stachys germanica*  
*Verbena officinalis*

1.8 Herkunft aus Ackerunkrautfluren und kurzlebiger Ruderalvegetation

*Gagea pratensis*  
*Gagea villosa*  
*Tulipa sylvestris*

1.9 Herkunft aus außeralpiner Felsvegetation

*Arabis alpina*  
*Campanula cochleariifolia*  
*Cystopteris fragilis*  
*Gymnocarpium robertianum*

Liste 2: Arten aus dem Mittelmeerraum, Südosteuropa und Vorderasien

2.1 integriert in Laubwälder

*Helleborus niger*  
*Helleborus viridis* (A)\*  
*Leucojum aestivum*  
*Vinca minor*

2.2 integriert in Trocken- und Halbtrockenrasen und halbruderales Queckenfluren

*Anthemis tinctoria* (A)  
*Asparagus officinalis* (A)  
*Iris germanica* (A)  
*Iris sambucina* (A)  
*Muscari botryoides*  
*Ornithogalum gussonei*  
*Ornithogalum kochii*  
*Potentilla recta*  
*Scabiosa ochroleuca*

2.3 integriert in (subalpine) Hochstaudenvegetation

*Doronicum columnae*

2.4 integriert in nitrophile Staudenfluren

*Althaea officinalis*  
*Anchusa officinalis*  
*Aristolochia clematitis* (A)  
*Armoracia rusticana* (A)  
*Artemisia absinthium* (A)  
*Echinops exaltatus*  
*Eranthis hyemalis* (A)  
*Galega officinalis*  
*Geranium phaeum*  
*Lavatera thuringiaca*  
*Lysimachia punctata*  
*Malva sylvestris*

*Nepeta cataria*  
*Omphalodes verna*  
*Onopordon acanthium*  
*Parietaria officinalis*  
*Physalis alkekengi/franch.*  
*Rumex patientia*  
*Scrophularia vernalis* (A)  
*Tanacetum parthenium* (A)  
*Verbascum blattaria*  
*Verbascum phoeniceum*  
*Verbascum pulverulentum*  
*Viola odorata* (A)

2.5 integriert in Ackerunkrautfluren und kurzlebige Ruderalvegetation

*Muscari racemosum*  
*Ornithogalum nutans*  
*Ornithogalum umbellatum*

2.6 integriert in Fels- und Mauervegetation

*Ceterach officinarum*  
*Cheiranthus cheiri*  
*Corydalis lutea*  
*Cymbalaria muralis*  
*Dianthus plumarius*  
*Rumex scutatus*  
*Sedum dasyphyllum*  
*Sempervivum tectorum*

\* (A) = Agriophyten nach LOHMEYER und SUKOPP (1990).

2.7 weitere Arten

*Alcea rosea*  
*Anthemis nobilis*  
*Arabis caucasica*  
*Aubrieta deltoidea*  
*Campanula carpatica*  
*Campanula garganica*  
*Campanula medium*  
*Campanula portenschlagiana*  
*Cerastium tomentosum*  
*Crocus medius*  
*Crocus sativus*  
*Crocus tomasinianus*  
*Crocus vernus*  
*Dianthus barbatus*  
*Doronicum caucasicum*  
*Euphorbia myrsinitis*  
*Echinops ritro*  
*Epimedium alpinum*  
*Foeniculum vulgare*  
*Galanthus elwesii*  
*Gypsophila paniculata*  
*Hypericum calycinum*  
*Iberis sempervirens*  
*Lathyrus latifolius*  
*Lavandula angustifolia*  
*Lunaria annua*  
*Lychnis coronaria*  
*Melissa officinalis*  
*Paeonia officinalis*  
*Papaver orientale*  
*Pentaglottis sempervirens*  
*Petroselinum crispum*  
*Silybum marianum*  
*Stachy lanatus*  
*Tanacetum macrophyllum*  
*Vinca major*

Liste 3: Arten aus West- und Südwesteuropa

3.1 integriert in Laubwälder

*Doronicum pardalianches*

3.2 integriert in Frischwiesen

*Narcissus poeticus*  
*Narcissus pseudonarcissus*

3.3 integriert in nitrophile Staudenfluren

*Geranium pyrenaicum*

3.4 integriert in Fels- und Mauervegetation

*Antirrhinum majus* (A)  
*Saxifraga × umbrosa* (A)  
*Sedum hispanicum*

3.5 weitere Arten

*Armeria alliacea*  
*Gypsophila scorzonifolia*  
*Leucanthemum maximum*  
*Meconopsis cambrica*  
*Verbascum virgatum*

## Liste 4: Arten aus Zentralasien

## 4.1 integriert in Feuchtwiesen

*Hemerocallis fulva*  
*Hemerocallis lilioasphodelus*

## 4.2 integriert in Frischwiesen

*Veronica filiformis*

4.3 integriert in halbruderale  
Queckenfluren

*Salvia nemorosa*

4.4 integriert in nitrophile Stauden-  
fluren

*Allium paradoxum* (A)  
*Cicerbita macrophylla*  
*Heracleum mantegazzianum*  
*Inula helenium*  
*Lysimachia punctata*  
*Salvia verticillata*  
*Symphytum asperum*  
*Telekia speciosa*

4.4 integriert in Fels- und  
Mauervegetation

*Sedum spurium* (A)

## 4.6 weitere Arten

*Achillea filipendulina*  
*Alchemilla mollis*  
*Artemisia dracunculus*  
*Bergenia crassifolia*  
*Brunnera macrophylla*  
*Levisticum officinale*  
*Lychnis chalcedonica*  
*Scilla siberica*  
*Sedum hybridum*  
*Tanacetum balsamita*

## Liste 5: Arten aus Südostasien

5.1 integriert in nitrophile Stauden-  
fluren

*Phytolacca acinosa*  
*Reynoutria japonica* (A)  
*Reynoutria sachalinensis* (A)

## 5.2 weitere Arten

*Duchesnea indica*  
*Hosta caerulea*  
*Hosta fortunei*  
*Hosta plantaginea*  
*Hosta sieboldiana*

*Hypericum patulum*  
*Ligularia clivorum*  
*Ligularia przewalskii*  
*Macleaya cordata*  
*Miscanthus sinensis*  
*Paeonia lactiflora*  
*Petasites japonicus*  
*Polygonum amplexicaule*  
*Polygonum orientale*  
*Polygonum polystachyum*  
*Rheum rhabarberum*  
*Sedum spectabile*  
*Sedum sarmentosum*

## Liste 6: Arten aus Nordamerika

6.1 integriert in nitrophile Stauden-  
fluren

*Aster laevis* (A)  
*Aster lanceolatus* (A)  
*Aster novi-belgii* (A)  
*Aster salignus* (A)  
*Aster tradescanthii* (A)  
*Aster versicolor*  
*Asclepias syriaca*  
*Erigeron annuus*  
*Helianthus tuberosus* (A)  
*Lupinus polyphyllus*  
*Oenothera biennis* (A)

*Rudbeckia hirta*  
*Rudbeckia laciniata* (A)  
*Solidago canadensis* (A)  
*Solidago gigantea* (A)  
*Solidago graminifolia* (A)  
*Tellima grandiflora*

## 6.2 weitere Arten

*Anaphalis margaritacea*  
*Aster novae-angliae*  
*Aster parviflorus*  
*Aster simplex*  
*Dicentra eximia*  
*Echinacea purpurea*

*Gaillardia grandiflora*  
*Gaillardia pulchella*  
*Helianthus laetiflorus*  
*Helianthus rigidus*  
*Heliopsis scabra*  
*Heuchera sanguinea*  
*Oenothera fruticosa*  
*Onoclea sensibilis*  
*Phlox paniculata*  
*Phlox subulata*  
*Physostegia virginiana*  
*Rudbeckia speciosa*  
*Tradescantia virginiana*

## Liste 7: Verwildernde Kulturpflanzen

*Ajuga reptans* 'Atrovirens'  
*Alchemilla* × *hybrida*  
*Aquilegia* × *hybrida*  
*Calystegia pulchra*  
*Dipsacus sativus*  
*Fragaria* × *ananassa*  
*Lamium galeobdolon* 'Florentinum'

*Mentha* × *dalmatica*  
*Mentha* × *gentilis*  
*Mentha* × *piperita*  
*Narcissus* × *incomparabilis*  
*Phalaris arundinacea* 'Picta'  
*Scilla amoena*  
*Tulipa gesneriana*, *Tulipa hybr.*

## Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Wolfram Kunick  
Gesamthochschule Kassel  
Fachbereich 13  
Henschelstraße 2  
D-3500 Kassel

# Gewässer-begleitende Neophyten und ihre Beurteilung aus Naturschutz-Sicht unter besonderer Berücksichtigung Südwestdeutschlands

Von Angelika Schwabe und Anselm Kratochwil

## Einführung

In dieser Arbeit soll über Erfahrungen mit fremdländischen Pflanzen an Fließgewässer-Ufern Südwestdeutschlands berichtet werden, vor allem unter den Gesichtspunkten: Biologie, insbesondere standörtliche Bindung, Blütenökologie, Ausbreitungsstrategie sowie Beziehungen zwischen Gewässerausbau und Neophytenreichtum. Die Ergebnisse gründen sich auf langjährige Untersuchungen im Schwarzwald und in der Oberrheinebene sowie Beobachtungen im Odenwald.

Im folgenden wird der Begriff »Neophyt« nur auf den Einwanderungszeitpunkt der Pflanze bezogen (ab dem Jahre 1500, nach der Entdeckung Amerikas). Neophyten gehören mit den vorher eingewanderten Archäophyten zu den Adventivpflanzen, denen die indigenen Arten gegenübergestellt werden (s. dazu z. B. WILMANN 1989).

Neben dieser Einteilung nach der Einwanderungszeit besteht auch eine Klassifikation nach dem Grad der Einpassung in unsere indigene Vegetation. Ob es sich dabei

um sogenannte Agriophyten (Neuheimische), die auch nach Aufhören des menschlichen Einflusses ein Bestandteil der Vegetation bleiben würden, handelt oder um Epökophyten (Kulturabhängige), die dann verschwinden würden, ist nicht in jedem Falle eindeutig zu entscheiden; zur Nomenklatur s. z. B. SUKOPP (1976) und KOWARIK (1985).

Neben dieser Einteilung nach dem Grad der Beständigkeit und Einpassung in die indigene Vegetation stellt sich auch die Frage nach der Bedeutung solcher Neophyten für einzelne Tierarten. Diese Einbindung auf biozonotischer Ebene sei am Beispiel der Blütenbesucher gezeigt.

## Synoptische Darstellung einiger Daten zur Biologie der behandelten Neophyten

In der Tabelle 1 werden zehn Neophyten, die häufig an Fließgewässern Südwestdeutschlands vorkommen, klassifiziert. Für die Gruppe der nordamerikanischen Aster-Arten sind stellvertretend zwei Sip-

pen, die vielfach nachgewiesen wurden, genannt. Fast alle Arten treten auch an nordwestdeutschen Fließgewässern auf, lediglich *Helianthus tuberosus* wurde in Niedersachsen bisher vor allem an flußfernen Standorten, z. B. durch Jäger eingebracht und verwildert, beobachtet (H. KUHBIER und A. MONTAG, mdl. Mitt.); über Neophyten an niedersächsischen Fließgewässer-Ufern berichten z. B. DIERSCHKE, OTTE und NORDMANN (1983) und BRANDES (1981).

Die Heimatgebiete der behandelten Neophyten liegen schwerpunktmäßig in Ostasien und Nordamerika, als Einwanderungszeitraum hatte das 19. Jahrhundert große Bedeutung.

Auffallend ist bei diesen Neophyten der späte Blühtermin, der (unter Einschluß von *Helianthus tuberosus*, der oft nicht zur Blüte kommt) bei sieben Arten in der Regel im August/September liegt. Die Blühphanologie einer solchen Art wird am Beispiel von *Solidago gigantea* dargestellt (Abb. 1); die Angaben entstammen einer Dauerbeobachtungsfläche im Naturschutzgebiet

Tab. 1. Biologische Daten zu Neophyten an südwestdeutschen Fließgewässer-Ufern (nach HEGI 1905 ff.; TH. MÜLLER 1985 und eigenen Daten).

Wiss. / dt. Name	Familie / Blütenfarbe, Blumentyp	Heimatland / -gebiet	eingeführt nach Europa ca.	Lebensform, Wuchshöhe, vegetatives Wachstum	Hauptblühzeit Oberrhein
<i>Reynoutria japonica</i> (= <i>Polygonum cuspidatum</i> ) Japan-Staudenknöterich	Polygonaceae (Knöterichgewächse), weiß, kleinblütige Trichterblume	Ostasien	1825	Staupe, bis 3 m hoch, ausgedehnte Rhizome	Aug./Sept., später als <i>Reyn. sachal.</i>
<i>Reynoutria sachalensis</i> (= <i>Polygonum sachalinense</i> ) Sachalin-Staudenknöterich	wie <i>Reynoutria japonica</i>	Sud-Sachalin	1869	Staupe, bis 4 m hoch, ausgedehnte Rhizome	August/Sept.
<i>Impatiens glandulifera</i> Indisches Springkraut	Balsaminaceae (Springkrautgew.), rosa-rot, Rachenblume	Himalaya, Ostindien	Mitte 19. Jh.	einjährig, bis 2,50 hoch, Vermehrung durch Samen	Juli/August (Sept.)
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Riesen-Bärenklau, Herkulesstaupe	Apiaceae (Doldenblütler), weiß, Scheibenblume mit Nektar	Kaukasus (Abchasien)	1880	Staupe, 2-3jährig, bis 3,50 m hoch, Vermehrung durch Samen (ob persistente Samenbank?)	Juli
<i>Mimulus guttatus</i> Gauklerblume	Scrophulariaceae (Rachenblütler), gelb, Maskenblume	westl. Nordamerika, Chile	1815 (Schottland)	Staupe, bis 60 cm hoch, v. a. Vermehrung durch Samen	Juni/Juli (August)
<i>Solidago gigantea</i> Späte Goldrute	Asteraceae (Korbblütler), gelb, Körbchenblume	nördl. u. westl. Nordamerika	Beginn 19. Jh.	Staupe, bis 2 m hoch, Rhizom und unterirdische Ausläufer	Aug./Sept., eher als <i>S. canadensis</i>
<i>Solidago canadensis</i> Kanadische Goldrute	wie <i>S. gigantea</i>	Nordamerika	Beginn 19. Jh.	Staupe, bis 2 m hoch	Aug./Sept.
<i>Aster lanceolatus</i> Lanzettblättrige Aster u. a. Aster-Sippen	Asteraceae (Korbblütler), weißl.-lila, Körbchenblume	Nordamerika	ca. 19. Jh.	Staupe, bis 1,50, Rhizom und unterirdische Ausläufer	Aug./Sept. eher als <i>A. tradescantii</i>
<i>Aster tradescantii</i> Kleinblütige Aster u. a. Aster-Sippen	wie <i>Aster lanceolatus</i> , weiß	Nordamerika	ca. 19. Jh.	Staupe, bis 1,20 m hoch, Rhizom und unterirdische Ausläufer	Sept.
<i>Helianthus tuberosus</i> Topinambur	Asteraceae (Korbblütler), gelb, Körbchenblume	Nord- u. Mittelamerika	1616 (England)	Staupe, bis 3 m hoch, Ausläuferknollen, die fragmentieren	oft n. zur Blüte kommend

Besonderheiten: *Reynoutria*-Sippen sind zweihäusig; staminate (=männliche-) und karpellate (=weibliche-) Polykormone sind in vielen Flußgebieten ungleich verteilt, in manchen Tälern fehlen staminate Pflanzen. Starke phytotoxische Wirksamkeit von *Heracleum mantegazzianum* (Photodermatosen; Inhaltsstoffe: Bergapten, Imperatorin).

BLÜHPHÄNOLOGIE <i>SOLIDAGO GIGANTEA</i>				
	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	MAX
1984 (n=19)	100% 50%			25.8
1985 (n=16)				16.8
1986 (n=13)				3.9
1987 (n=10)				18.8

Abb. 1. Blühphänologie von *Solidago gigantea* in einer von 1984 bis 1987 untersuchten Dauerfläche im Naturschutzgebiet Taubergießen (Südliche Oberrheinebene). Die maximal innerhalb der Gesamtblühzeit von *S. gigantea* festgestellte Anzahl blühender Pflanzen (n) wurde 100% gesetzt. Der Pfeil markiert den Zeitpunkt der Mahd.

Taubergießen (südliche Oberrheinebene) und wurden in einem Zeitraum von vier Jahren erhoben. Ferner zeigen die hier behandelten Neophyten zumeist ein effektives vegetatives Wachstum, das zu ausgeprägten Polykormonen (Klonen) und damit zur Bildung großer Herden führt.

Die standörtlichen Schwerpunkte im Bereich der südwestdeutschen Flußufer können schematisiert an der Abb. 2 verdeutlicht werden (s. dazu auch SCHWABE 1986, 1987 und im Druck). Die breiteste standörtliche Amplitude haben – mit Schwerpunkt in der oberen Hochstaudenzone – die *Reynoutria*-Sippen und – mit Schwerpunkt auf relativ trockenen Standorten – die *Solidago*-Sippen.

Eine zusammenfassende Bewertung der Gesellschaftsbildung wichtiger Flußufer-Neophyten für Süddeutschland gibt Th. MÜLLER (in OBERDORFER 1983). Nur in seltensten Fällen können aufgrund der großen standörtlichen Amplitude vieler Neophyten Assoziationen beschrieben werden, sondern die Vergesellschaftungen sind als ranglose Einheiten verschiedenen höheren pflanzensoziologischen Einheiten zuzuordnen (z. B. »*Impatiens glandulifera*-*Convolvulalia*-Ges.«).

»Funktionelle Typen«:  
verschiedene Neophyten-Typen im Hinblick auf Einpassung in die indigene Vegetation oder deren Verdrängung

Im folgenden werden fünf Typen unterschieden und bewertet:

Typ 1:

Arten, die sich in unserem Gebiet, relativ kleinflächig deckend, in die bestehende Flußufer-Vegetation eingepaßt haben und eine Bereicherung z. B. im Hinblick auf das Nektar- und Pollenangebot darstellen. Eine Tendenz zur Eroberung flußferner Standorte besteht nur geringfügig (»adaptation« im Sinne von SUKOPP 1966).

In diese Gruppe gehören die Gauklerblume (*Mimulus guttatus*) und verschiedene

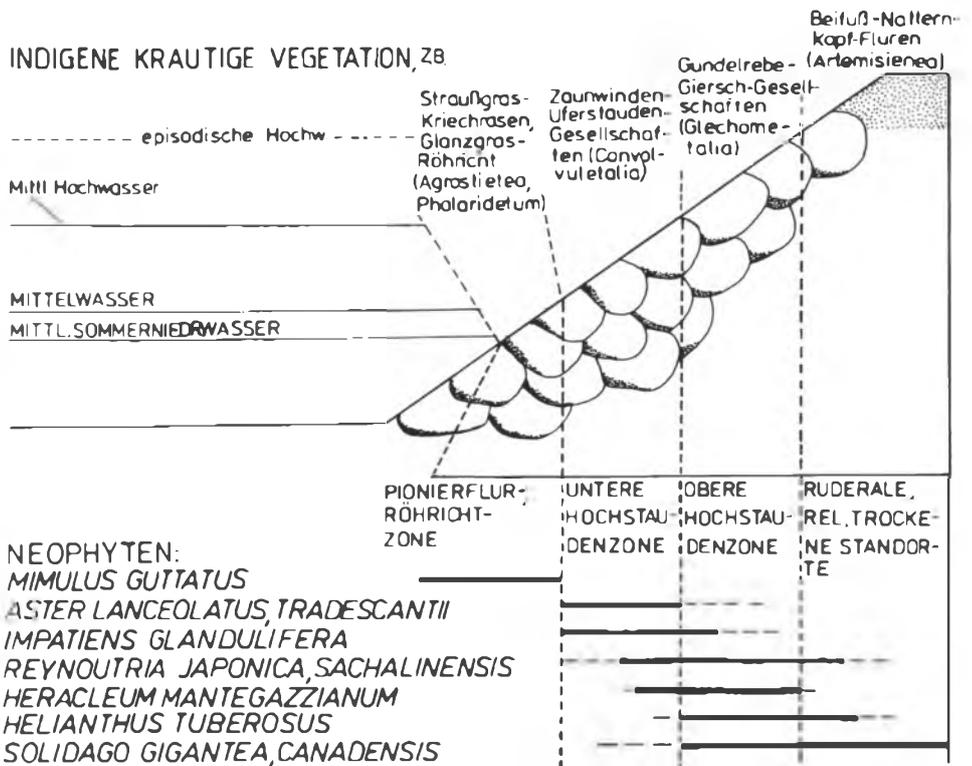


Abb. 2. Standörtliche Bindung von Neophyten an Fließgewässer-Rändern Südwestdeutschlands in Bezug zur indigenen Vegetation (schematisiert). Balken: standörtlicher Schwerpunkt, gestrichelt: Vorkommen.

*Aster*-Arten (*Aster* div. spec.). Die Gauklerblume bildet kleinflächige Vorkommen im Bereich der Pionierstandorte und der Röhrichte und verhält sich hier standörtlich ähnlich wie in ihrer Heimat, dem westlichen Nordamerika. Eine Verdrängung oder Zurückdrängung einheimischer Vegetation kann nicht festgestellt werden.

Auch die *Aster*-Arten konzentrieren sich zumeist auf kleine Flecken (Abb. 3); obwohl sie unterirdische Ausläufer haben, vermögen sie nicht in großem Stil zu »wan-

dern«. Manchmal können sie flächendeckend, z. B. in der Weichholzaue (*Salicetum albae*), auftreten, so wie wir es am Altrhein bei Karlsruhe (Rappenwört) unter Führung von Prof. Dr. G. PHILIPPI, Karlsruhe, im Juli 1989 beobachten konnten.

Die Pollentracht der *Aster*-Sippen ist zwar reichlich, wird aber zumeist von nur wenigen Blütenbesucher-Arten genutzt. Dies hat z. B. bei den Wildbienen seinen Grund darin, daß die Flugaktivität der Weibchen und Arbeiterinnen um diese späte Jahres-



Abb. 3. Kleiner Bestand blühender *Aster lanceolatus* und (noch in Knospe) *A. tradescantii* am Ufer der Kinzig (Schwarzwald), oberhalb des *Phalaridetum arundinaceae* wachsend (20. 9. 1985)

zeit schon stark eingeschränkt ist und Pollen nach Abschluß der Verproviantierung der Brut kaum mehr benötigt wird. Eine Ausnahme machen einige soziale Wildbienen (Arten der Gattung *Lasioglossum*: Schmalbienen, *Bombus*: Hummeln), die eine längere Flugzeit im Jahr aufweisen und für die diese Spatblüher wichtig sind, weil so die Pollentracht verlängert wird.

Eine größere Bedeutung kommt den *Aster*-Arten jedoch als Nektarspendern zu, wobei innerhalb der Wildbienen besonders die spätfliegenden Männchen, z. B. die der Furchen- (*Halictus*) und Schmalbienen (*Lasioglossum*), profitieren. Als Nektarquelle dienen *Aster*-Sippen auch vielen Tagfaltern, hierbei besonders bestimmten Bläulingsarten wie etwa dem Hauhechelbläuling *Polyommatus icarus*. Zahlreiche Schwebfliegen, die höhere Arten- und Individuenzahlen in der Regel erst in der zweiten Jahreshälfte (August, September) erreichen (KRATOCHWIL 1983), nutzen Nektar und Pollen von *Aster*-Sippen.

Die Pollentracht von *Aster*-Arten hat auch für die Honigbiene Bedeutung; wegen des späten Blühtermins ist sie jedoch in der Regel für die Honiggewinnung nicht mehr nutzbar (GLEIM 1977; MIN. FÜR ERNÄHRUNG ... 1985).

Typ 2:

Arten, die sich in unserem Gebiet, relativ kleine Flächen deckend, in die bestehende Ufervegetation an kleineren Flüssen eingepaßt haben und dort eine Bereicherung z. B. im Hinblick auf das Nektar- und Pollenangebot darstellen können. Es besteht eine Tendenz zur Eroberung des weiteren Auenbereiches großer Ströme und flußferner Standorte; die Arten können hier in Auwäldern und Forsten verdämmend wirken oder in für den Biotopschutz bedeutende Flächen eindringen (letzteres: »displacement« im Sinne von SUKOPP 1966).

In diese Gruppe gehören *Solidago gigantea* und *S. canadensis*. Beide *Solidago*-Ar-

ten bilden an den kleineren Flüssen, z. B. des Schwarzwald-Westabfalls (Murg, Kinzig, Dreisam), nur in seltenen Fällen Bestände von vielen m<sup>2</sup> Größe. Findet sich jedoch im Kontaktbereich z. B. eine Erdschüttung oder eine Bauschutt-Deponie, können hier in kurzer Zeit monodominante Bestände der Goldrute entstehen. Eine direkte Förderung der *Solidago*-Arten im Uferbereich sollte daher vermieden werden.

In der südlichen Oberrheinebene zwischen Basel und Breisach, wo sich das Grundwasser vor allem durch den Bau des »Grand Canal d'Alsace« z. T. 10 m absenkte, kam es zu exzessiver Zunahme von *Solidago gigantea*, die heute einen wesentlichen Bestandteil der Ödland- und Kiefern-aufforstungsflächen bildet. Stärkere Beschattung verträgt sie nicht. In den dortigen orchideenreichen Halbtrockenrasen und denen des Taubergießen-Gebietes nördlich von Breisach wird das Vordringen der Goldrute lokal durch Mahd gemindert.

Von ähnlich starken Zunahmen z. B. im submontan-montanen Grauerlen-Wald (*Alnetum incanae*) der Schweiz berichtet MOOR (1958). Im Naturschutzgebiet »Taubergießen« (nördlich Breisach in der Oberrheinebene) bildet *Solidago gigantea* undundsame Polykormone in einem standortlichen Bereich, der sich von *Phragmites*-reichen Ausbildungen bis zu solchen in brach liegenden Mesobrometen erstreckt (GORS 1974; KOHL 1988).

Beide *Solidago*-Arten werden von Wildbienen, Schwebfliegen, Schmetterlingen und zahlreichen anderen blütenbesuchenden Insekten genutzt. So konnten wir im Naturschutzgebiet Taubergießen bei nur wenigen Stichproben (91 Beobachtungen) am Hochwasserdamm des Rheins 5 Wildbienen-Arten, 18 Tagfalter-Arten und 3 Schwebfliegen-Arten bei der Nektar- und Pollenaufnahme an *Solidago gigantea* feststellen (Tab. 2).

WESTRICH (1989) nennt als Besucher von *Solidago canadensis* unter den Wildbienen die beiden Maskenbienen-Arten *Hylaeus difformis* (Eversmann 1952) und *H. nigrinus* (Fabricius 1798), die Sandbiene *Andrena denticulata* (Kirby 1802) und die Schmalbienen *Lasioglossum fulvicorne* (Kirby 1802) und *L. zonulum* (Smith 1848). Entsprechend den jahreszeitlich gestaffelten Flugzeiten der Vertreter der Blütenbesucher-Gilde sind im August und September unter den Wildbienen die spätfliegenden Männchen der Gattung *Lasioglossum* aktiv, unter den Schmetterlingen dominieren die Bläulinge (*Lycaenidae*) und Augenfalter (*Satyridae*) (KRATOCHWIL 1983); dies erklärt die Zusammensetzung des Blütenbesucher-Spektrums von *Solidago gigantea* und *S. canadensis*.

In dem erwähnten Untersuchungsgebiet waren an *Solidago*-Blütenständen unter den Wildbienen eine Rote-Liste-Art (*La-*

Tab. 2. Blütenbesucher-Spektrum von *Solidago gigantea*, aufgenommen in den Jahren 1983–1987 im Naturschutzgebiet Taubergießen (südliche Oberrheinebene). Die Einstufung in die Kategorie der Roten Liste Baden-Württemberg erfolgte nach EBERT (1978) für Schmetterlinge und nach WESTRICH (1989) für Wildbienen.

HYMENOPTERA APOIDEA		
<i>Lasioglossum albipes</i> (Fabricius 1781)	n = 2	
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli 1763)	n = 4	
<i>Lasioglossum majus</i> (Nylander 1852)	n = 4	A3!
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius 1793)	n = 1	
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli 1763)	n = 1	
LEPIDOPTERA		
Nymphalidae		
<i>Inachis io</i> Linnaeus 1758	n = 1	
<i>Vanessa atalanta</i> Linnaeus 1758	n = 1	
<i>Cynthia cardui</i> Linnaeus 1758	n = 1	
<i>Araschnia levana</i> Linnaeus 1758	n = 2	
Satyridae		
<i>Minois dryas</i> Scopoli 1763	n = 9	A2!
<i>Maniola jurtina</i> Linnaeus 1758	n = 5	
<i>Aphantopus hyperanthus</i> Linnaeus 1758	n = 4	
<i>Coenonympha pamphilus</i> Linnaeus 1758	n = 1	
Lycaenidae		
<i>Thecla betulae</i> Linnaeus 1758	n = 1	A4!
<i>Strymonidia w-album</i> Knoch 1782	n = 4	A4!
<i>Aricia agestis</i> Schiffermüller 1775	n = 1	
<i>Lysandra coridon</i> Poda 1761	n = 5	
<i>Lysandra bellargus</i> Rottemburg 1775	n = 2	
<i>Polyommatus icarus</i> Rottemburg 1755	n = 3	
Hesperiidae		
<i>Spialia sertorius</i> Hoffmannsegg 1804	n = 1	
<i>Hesperia comma</i> Linnaeus 1758	n = 1	
<i>Ochlodes venatus</i> Bremer et Grey 1857	n = 1	
Zygaenidae		
<i>Zygaena filipendulae</i> Linnaeus 1758	n = 7	
DIPTERA SYRPHIDAE		
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus 1758) ♂♂	n = 17	
<i>Sphaerophoria</i> ♀♀	n = 7	
<i>Syrphia pipiens</i> (Linnaeus 1758)	n = 1	
<i>Episyrphus balteatus</i> (DeGeer 1776)	n = 2	
COLEOPTERA		
<i>Oedemera</i> sp.	n = 1	
HETEROPTERA		
<i>Coreus marginatus</i> Linnaeus 1758	n = 1	



Abb. 4 *Impatiens glandulifera*-*Convolvulalia*-Ges. mit *Calyptegia sepium* am Ufer der Elz (Schwarzwald; 20. 8. 1987).

Vonseiten der Imkerei werden z. T. *Solidago*-Bestände als späte Honigtracht gefördert. Eine schleuderbare Tracht für die Honiggewinnung ergibt sich wegen des späten Blühtermins oft nicht mehr. Nektar und Pollen gelten für die Honigbiene als mittelmaßig (GLEIM 1977; MIN. FÜR ERNÄHRUNG ... 1985).

#### Typ 3:

Arten, die sich in unserem Gebiet, großflächig deckend, in die bestehende Flußufer-Vegetation eingepaßt oder diese verdrängt haben und regional eine biologische Bereicherung darstellen können.

In diese Gruppe gehört *Impatiens glandulifera* (Abb. 4), deren »Bekämpfung« oft von Umweltschützern gefordert wird. Man muß die negative oder positive Wirkung dieser Pflanze jedoch differenziert betrachten: Die Art ist einjährig und keimt nur in Lücken. Sie hat sehr große Keimblätter, wächst rasch und kann in manchen Fällen z. B. Brenneselbestände (*Urtica*) so beschatten, daß diese absterben (TH. MÜLLER 1985).

Einen bemerkenswerten Fall der Bereitstellung einer Schutzstelle (»safe site« nach HARPER 1977) für die Keimung beobachteten wir bei *Impatiens glandulifera* im März 1990 (Abb. 5). An mehreren Stellen konnten »Keimlingsnester« von *Impatiens* gefunden werden (Abb. 5a); fünf dieser Nester hatten Individuenzahlen von 24, 29, 32, 65 und maximal 85. Eine nähere Analyse der Mikrostandorte zeigte, daß es sich jeweils um die trogähnliche Basis alter Triebe von *Reynoutria japonica* handelte (Abb. 5b), die noch fest mit dem Rhizom verbunden war und in denen sich Mulmmaterial, Mineralboden und *Impatiens*-Samen gesammelt hatten. Die Flächen wurden einen Monat zuvor überflutet. Somit stellte in diesem Falle ein Neophyt eine »Schutzstelle« für die Keimung eines anderen Neophyten. Auch an anderen »safe sites« (z. B. in Mulden zwischen Steinen) konnten *Impatiens*-Keimlingsnester beobachtet werden.

Die Bedeutung von *Impatiens glandulifera* als pollen- und nektarspendende Hummelblume ist groß. Für das Naturschutzgebiet Taubergießen (südliche Oberrheinebene) liegen hierzu umfangreiche Untersuchungen vor (KOHL 1988, 1989; KRATOCHWIL und KOHL 1988; STEFFNY et al. 1984; WOLF 1983). Neben der Honigbiene besuchen im Gebiet fünf Hummelarten in hoher Zahl die Blüten von *Impatiens glandulifera*: *Bombus lapidarius*, *B. lucorum*, *B. sylvarum*, *B. terrestris* und *B. pascuorum*.

Untersuchungen über das Pollensammelverhalten von verschiedenen Hummelvölkern, die in künstlichen Nestern gehalten wurden, belegen, daß im Falle von *B. terre-*

*sioglossum majus*<sup>1</sup>), unter den Schmetterlingen drei Rote-Liste-Arten (*Minois dryas*, *Thecla betulae*, *Strymonidia w-album*) festzustellen. Die Blütenbesucher-Diversität auch eines solchen Neophyten wird im wesentlichen durch die Qualität des biotischen Umfeldes bestimmt. Je vielfältiger das Lebensraum-Mosaik, um so reichhaltiger ist auch die Blütenbesu-

cher-Gilde, die sich an einem Neophyten einfindet. Gerade in solchen Gebieten besteht jedoch durch die aggressive Ausbreitungstendenz der adventiven *Solidago*-Sippen die Gefahr, daß die aus Naturschutz-Sicht zu erhaltende übrige Vegetation erheblich zurückgedrängt wird, deren Bedeutung für die Blütenbesucher weit größer ist (s. dazu auch WESTRICH 1989).

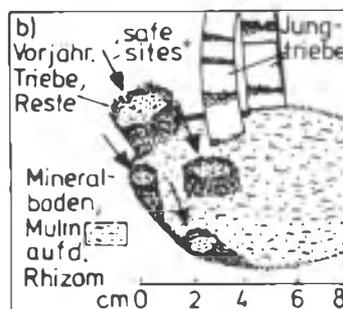
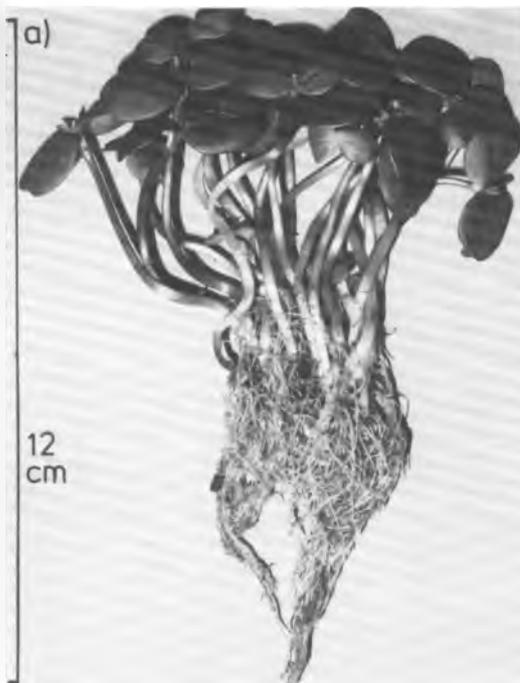


Abb 5a, b a: »Keimlingsnest« von *Impatiens glandulifera*, das in alten Triebresten von *Reynoutria japonica* entstand (siehe b). – b: »Safe sites« (Pfeile) für die Keimung von *Impatiens glandulifera* an einem *Reynoutria japonica*-Rhizom (a u. b: Wolf, Schwarzwald; 20. 3. 1990)

<sup>1</sup> *Lasioglossum majus* wurde auch von WARNCKE (1981) im Klagenfurter Becken an *Solidago canadensis* beobachtet und auch EBMER (1970) gibt für diese Art den Blütenbesuch von *Solidago* im Linzer Raum an.

*stris*, *B. lapidarius* (Abb. 6), ebenso von *B. lucorum*, das Indische Springkraut zu den wenigen dominanten Pollensammel-Pflanzen dieser Völker gehört (KOHL 1988, 1989; KRATOCHWIL und KOHL 1988). Bei vielen Völkern stammt über 80 % des einge-tragenen Pollens von höchstens vier Pflan-zenarten, bei allen drei untersuchten Hum-melarten gehört *Impatiens glandulifera* dazu. Im Falle eines *Bombus terrestris*-Vol-kes hatte z. B. das Indische Springkraut während seiner Gesamtblühdauer einen nahezu konstanten Anteil von 50 % an der gesamten eingetragenen Pollenmenge (KOHL 1989). Die Bedeutung von *I. glandu-lifera* als Pollen- und Nektarspender steht auch in Zusammenhang mit der großflä-chigen Mahd der Wiesen im Gebiet. In der Zeit nach dem Schnitt weichen die Hum-meln auf die Saume mit dem Indischen Springkraut aus, bis die Wiesen wieder ein ausreichendes Blütenangebot bereitstel-len.

Außer Hummeln werden auch Honigbie-nen an den Blüten im Taubergießen-Gebiet

angetroffen. Im Schwarzwald wird der Hon-igbienen-Besuch von vielen Imkern nicht gern gesehen. Sie mahen z. T. sogar vor der Blüte, weil die Pflanze bis abends Nektar produziert, die Bienen oft nicht zu ih-rem Volk zurückkehren und dann einge-hen, und weil z. T. der wertvollere Tannen-honig »verdünnt« wird. In blütenarmen Ge-bieten Nordwestdeutschlands schätzt man das Indische Springkraut als Bienen-weide eher positiv ein (H. H. V. HAGEN, mdl. Mitt.), wenn auch bei kleineren Vorkom-men des Springkrautes die Tracht oft nicht mehr schleuderbar ist. Der Honig gilt als nicht sehr schmackhaft, er soll sehr süß und ohne besonderes Aroma sein (GLEIM 1977).

*Impatiens glandulifera* ist zwar selbst-kompatibel, aber dennoch bieten die Blu-ten so große Nektarmengen und locken so viele Insekten an, daß Fremdbestäubung (Allogamie und Geitonogamie) die Regel ist und Selbstbestäubung (Autogamie) nur selten auftritt. Als Bestäuber dienen in den Gebieten, wo *I. glandulifera* als Neophyt

auftritt, Hummeln, und man nimmt an, daß auch im Herkunftsgebiet im Himalaya Hummeln die Blüten bestäuben (DAUMANN 1967; VALENTINE 1978).

Die Pflanze produziert nach Berechnun-gen von KOENIES und GLAVAČ (1979) 32 000 Samen auf 1 m<sup>2</sup>, die bis zu sechs Jahren keimfähig sind (STROBL 1982). So wird es sicherlich nicht möglich sein, durch eine frühe Mahd das Springkraut zurückzu-drängen, da ohnehin genug Samen vor-handen sind. Außerdem konnten wir mehr-fach beobachten, daß *Impatiens* trotz Mahd (wenn diese in 10–15 cm Höhe durchgeführt wird) – allerdings mit reduzierter Vitalität – wieder austreibt und blüht. Dies ist ungewöhnlich für eine ein-jährige Art.

Eine solche Mahd hat negative Auswirkun-gen, weil Pollen- und Nektarquellen zerstört werden und der farbenprächtige Blühaspekt erlischt, zumal zu Zeiten, in denen synchron die Wiesen großflächig ge-mäht werden. Stellen mit blühenden *Impatiens* für Hummeln wichtige Rückzugsge-biete darstellen. Bei hoher Deckung von *Impatiens* kann die Diversität durch eine Gehölzpflanzung erhöht werden. Bei stärke- rer Beschattung verliert die Pflanze rasch an Vitalität, wird dann jedoch auf nicht zu feuchten Standorten manchmal durch das schattentolerantere Kleinblüti-ge Springkraut (*Impatiens parviflora*; ebenfalls ein Neophyt, seit 1831 verwildert und aus Mittelasien stammend, s. TREPL 1984) ersetzt.

Im Gegensatz zu *I. glandulifera* werden die Blüten von *I. parviflora* vorzugsweise von Schwebfliegen besucht und bestäubt (DAUMANN 1967; VALENTINE 1978).

Typ 4:

Arten, die aus biologischer Sicht eine Be-reicherung der Ufervegetation darstellen, aber ungünstige Wirkungen auf die Ge-sundheit des Menschen haben.

In diese Gruppe gehört *Heracleum mante-gazzianum*; die Herkulesstaude baut in Südwestdeutschland lokal in der Regel kleinere Bestände auf, die z. T. 4 m Höhe erreichen (Abb. 7) und im Uferbereich ihren Schwerpunkt in der brennesselreichen oberen Hochstaudenzone haben. Sie bie-ten dort einen prachtvollen Anblick und werden reichlich von vielen nektar- und pollensuchenden Insekten besucht (s. auch WESTRICH 1989); die Individuen blühen jedoch nur einmal im zweiten oder drit-ten Jahr und sterben dann ab. Die Diaspo-ren haben eine begrenzte Keimfähigkeit (DIERSCHKE 1984). In den letzten Jahren zeigt sich in Südwestdeutschland eine Ausbreitungstendenz der Pflanze auch an trockenen Ruderalstellen, z. B. im Stadt-gebiet von Freiburg i. Br. und an der Auto-bahn Stuttgart–München.

Besonders uppig fanden wir die Herkules-staude in Talmulden des montanen mittlere-n Schwarzwaldes, in einem Gebiet, das auch von der Grunerle (*Alnus viridis*) be-siedelt wird. Drei dort erhobene pflanzen-

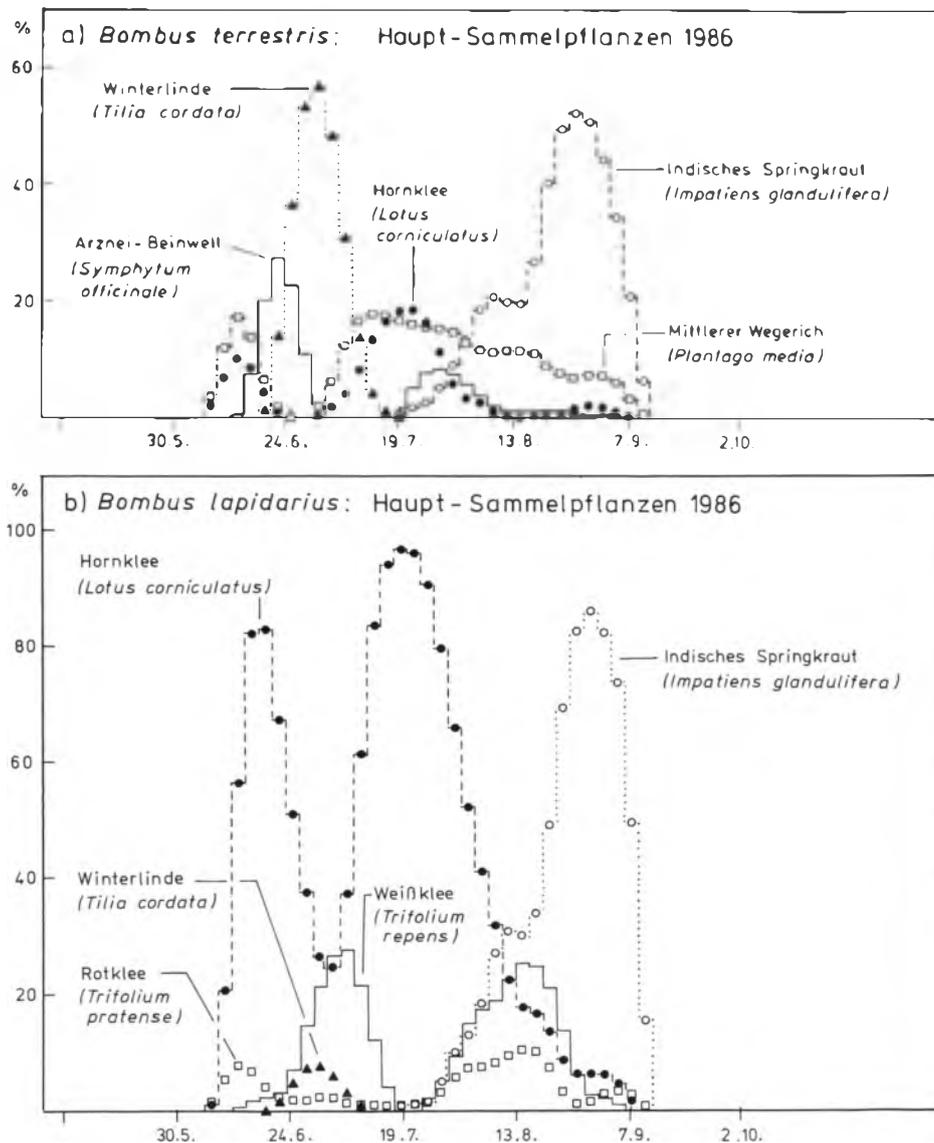


Abb. 6. Prozentualer Anteil des von *Bombus terrestris*- (a) und *B. lapidarius*-Arbeiterinnen (b) einge-tragenen Pollens verschiedener Pflanzenarten während des Untersuchungszeitraumes (100 % = ge-samte in einem Zeitraum von 3 Tagen eingetragene Pollenmenge; Probenzahl für *B. terrestris*: N = 1677; Probenzahl für *B. lapidarius*: N = 2559) (weitere Angaben s. KRATOCHWIL und KOHL 1988).

soziologische Aufnahmen (Tab 3, 770–790 m ü. M.) lassen sich als montane *Heracleum mantegazzianum*-*Glechometalia*-Ges. fassen. Differentialarten dieser montanen Form sind *Chaerophyllum hirsutum* und *Poa chaixii*. Eine ganz entsprechende Artenkombination mit *Glechometalia*-Arten fanden wir in einer feuchten Talmulde (600 m ü. M.) bei St. Peter-Freienstein (nahe dem Murtal) in der Steiermark in einer feuchten, bachdurchflossenen Talmulde; hier tritt *Geranium phaeum* als östliche geographische Differentialart hinzu (Tab 3, Aufn. 4). Initialbestände von *Heracleum* treten im Schwarzwald auch auf Steinen im Bachbett auf (Tab 3, Aufn. 5, bachabwärts von Aufn. 1–3) und belegen die Ausbreitung der Achanen durch das fließende Wasser.

Im Heimatgebiet der Herkulesstaude, dem Kaukasus, besteht eine soziologische Bindung an Hochstaudenfluren der *Betulo-Adenostyletea*.

In anderen Bundesländern als Baden-Württemberg kommen größerflächige Bestände vor (z. B. in Hessen); über die Gesellschaftsbildung allgemein berichtet KLAUCK (1988). Die Ausscheidung einer eigenen Assoziation »*Urtico-Heracleetum mantegazziani* KLAUCK 1988« erscheint jedoch verfrüht (s. dazu auch S. 15).

*Heracleum mantegazzianum* hat Inhaltsstoffe (fluoreszierende Furocumarine mit photosensibilisierender Wirkung, z. B. Bergapten, s. GESSNER 1974), die bei Berührung und verstärkt durch Sonnenbestrahlung stark juckende und anschwellende Ekzeme verursachen (ROTH et al. 1984). Insbesondere an Uferbereichen, wo Kinder spielen, ist es schon mehrfach zu schweren Phytodermatosen bei Kindern gekommen (FROHNE und PFÄNDER 1982; die dortige Abb. 12 zeigt das charakteristische Ekzem). Auch beim Entfernen der Stengel ist z. B. für die Pflegetrupps der Wasserwirtschaftsämter Vorsicht geboten.

An flußfernen Standorten dringt *Heracleum mantegazzianum* lokal auch in für den Biotopschutz bedeutende Flächen ein (z. B. Quellmoore und Pfeifengraswiesen in Niedersachsen, A. MONTAG, mdl. Mitt.) und ist so regional bereits dem Typ 3 (entsprechend *Solidago*) zuzuordnen.

#### Typ 5:

Arten, die lokal an Flußfern zur Dominanz kommen und zur Monotonisierung der Ufervegetation beitragen (displacement); Arten mit sonstigen negativen Wirkungen.

In diese Gruppe gehören a) die Stauden-Knötericharten *Reynoutria japonica* und *R. sachalinensis* sowie b) *Helianthus tuberosus*.

Zu a): Die *Reynoutria*-Sippen (Abb. 8) verfügen über eine perfekte Strategie, wenn sie einmal etabliert sind, auf vegetativem Wege große Teppiche zu bilden. Sie besitzen ein ausgedehntes Rhizomsystem mit



Tab. 3. Pflanzensoziologische Aufnahmen von montanen *Heracleum mantegazzianum*-Beständen

Lfd. Nr.	1	2	3	4	5
Veg. bed. (%)	100	100	100	100	20
Höhe ü. M.	790	780	770	600	660
Artenzahl	12	13	16	12	7
Kennz. Art:					
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	4.4	4.4	4.4	5.5	1.2
△ <i>Geranium phaeum</i>				1.2	
Nitrophyt. Saumarten, Scheinstr.					
<i>Urtica dioica</i>	2a.2	2a.2	2a.2	2m.2	1.2
<i>Aegopodium podagraria</i>		1.2	1.2	2a.2	
<i>Rubus idaeus</i>	2a.2	2a.2			
<i>Glechoma hederacea</i>		2m.2	1.2		
<i>Geranium robertianum</i>	1.2	1.2			
<i>Lamium maculatum</i>	2m.2			1.2	
<i>Geum urbanum</i>		2m.2		+2	
<i>Melandrium rubrum</i>			1.2	1.2	
<i>Epilobium montanum</i>	1.2				
<i>Impatiens glandulifera</i>			2m.2		
<i>Knautia dipsacifolia</i>					
<i>Symphyltum officinale</i>				+2	
<i>Galium aparine</i>				2m.2	
D Initialflur					
<i>Epilobium obscurum</i>					1.2
<i>Veronica beccabunga</i>					+2
<i>Cardamine flexuosa</i>					+2
D montane Lagen					
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> s. l.			2a.2	2a.2	2a.2
<i>Poa chaixii</i>	1.2	1.2			
Grünlandarten					
<i>Dactylis glomerata</i>	2m.2	2m.2	2m.2		
<i>Galium album</i>	2m.2	2m.2	+		
<i>Vicia sepium</i>	1.2	1.2			
<i>Heracleum sphondylium</i>			1.1	1.2	
<i>Poa trivialis</i>				2m.2	2m.2
<i>Taraxacum officinale</i>		1.2			
<i>Cardamine pratensis</i>			+		
Sonstige					
<i>Hieracium sabaudum</i>	1.2	1.2			
<i>Valeriana officinalis</i> agg.	1.2				
<i>Galeopsis tetrahit</i>			+		
<i>Calamintha clinopodium</i>			+		
<i>Senecio fuchsii</i>			+		
Moos <i>Calliergonella cuspidata</i>			2m		
Lokalitäten: Aufn. 1–3: bei Triberg/mittlerer Schwarzwald, feuchtes Bachtal; Aufn. 4: bei St. Peter-Freienstein (Steiermark), feuchtes Bachtal; Aufn. 5: Initialflur im Bachbett auf Steinen bei Triberg/Mittlerer Schwarzwald					

Abb. 7. *Heracleum mantegazzianum* in der Nähe von Triberg (mittlerer Schwarzwald; 14. 8. 1988) (Photo: W. H. Müller, Freiburg i. Br.).



Abb. 8. Gemischter Bestand von *Reynoutria sachalinensis* (Vordergrund) und *R. japonica* am Ufer der Wolf (Schwarzwald; 25. 8. 1986).

z. T. 5 cm Rhizomdurchmesser (Abb. 9) und im Falle von *R. sachalinensis* bis zu 4 m hohen Trieben. Im Innern der Bestände haben alle anderen Arten reduzierte Vitalität, es sei denn, sie nutzen die Lichtnische im Frühjahr, wie z. B. das Scharbockskraut (*Ficaria verna*). Die *Reynoutria*-Triebe vermögen mit über 1 m langen, spargelähnlichen Trieben Erdaufschüttungen zu durchwachsen (Abb. 10).

Bei gerade austreibenden *Reynoutria*-Sprossen mit noch geschlossenen Blattspreiten (im phänologisch frühen Jahre 1990 am 20. 3.) fiel auf, daß die jungen Triebe stark sezernierende extraflorale, grubenartige Nektarien mit Nektartrichomen am ventralen Blattgrund haben, die u. a. von Ameisen besucht werden. Grubennektarien von *Reynoutria japonica* wurden bereits von ZIMMERMANN (1932)

beschrieben. Ob diese Nektarien eine weitere biozonologische Bedeutung haben, können wir noch nicht abschätzen. Sie erinnern sehr an die vom Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), die allerdings nicht grubenformig eingesenkt sind. Die Nektarien des Adlerfarns werden u. a. von Schlupfwespen (*Ichneumonidae*) (HASSAN 1967) und Ameisen besucht; der Adlerfarn ähnelt *Reynoutria* auch von der Wuchsform her (=Arcuatae) mit überhängender Achse nach der verfeinerten Lebensformendifferenzierung von BARKMAN 1988).

Das Rhizomsystem von *Reynoutria japonica* hat nicht die Bedeutung für den Uferschutz, die man z. T. annahm. Dies konnten wir zuletzt nach dem »Jahrhunderthochwasser« am 15./16. 2. 1990 näher untersuchen (Abb. 11). Hier gab es viele Uferabbrüche, z. B. im Wolftal (mittlerer Schwarzwald), die die Rhizomsysteme freilegten. Das Boden- und Erdmaterial war nicht festgehalten worden, sondern es wurde überall zwischen den Rhizomen herausgespült, so daß die Ufersicherung schlechter ist als bei Grünland mit dichter Feinwurzel-Grasnarbe. Ältere, rutenreiche Galeriewaldabschnitte zeigten die geringsten Uferschäden.

Die Rhizome wurden nach diesem Hochwasser vielfach fragmentiert und die Stücke dann durch die fließende Welle ausgebreitet (Abb. 12). Auch wenn diese Rhizomstücke nur 0,5 cm Durchmesser haben und 20 cm lang sind, treiben sie wieder aus; dies haben wir experimentell geprüft. Die Ausbreitung mit Rhizomteilen hat im Gebiet eine viel größere Bedeutung als die



Abb. 9 Teil eines *Reynoutria*-Rhizoms, das nach schwerem Hochwasser angespült wurde. Der Durchmesser beträgt maximal 5 cm; der Schlüssel hat eine Länge von 7 cm (Wolf, Schwarzwald; 19. 2. 1990).



Abb. 10. Ausgegrabene spargelähnliche Triebe von *Reynoutria japonica*. Das Rhizom wurde mit einer Sandlage von 1 m Mächtigkeit bedeckt (Kinzig; 10. 5. 1989).

Verdriftung bewurzelungsfähiger oberirdischer Sproßteile (letztere wird z. B. von KOWARIK 1985 genannt), da Hochwasser mit schweren Wirkungen auf die Ufervegetation im Mittelgebirgsraum vor allem im Winter/Frühjahr auftreten.

Wir haben uns u. a. mit der Blütenökologie und der generativen Etablierung der Pflanze beschäftigt; diese beiden Gesichtspunkte sollen im folgenden etwas ausführlicher besprochen werden, da man bisher darüber in der Literatur praktisch keine Angaben findet.

– Angaben zur Blütenökologie:

Die oft postulierte Bedeutung der Pflanze als Pollenspender muß relativiert werden. Die *Reynoutria*-Sippen sind zweihäusig (diozisch); es gibt Pollenblüten mit reduzierter Narbe (staminate Blüten) und Narbenblüten mit reduzierten Staubblättern (pistillate = karpellate Blüten), s. Abb. 13a, b. Selten kommen auch vollständige Blüten vor. Ganze Talbereiche im Schwarzwald haben jedoch nur karpellate Polykormone, die Nektar bieten.

Das Blütenbesucher-Spektrum von *Reynoutria japonica* wurde an sieben Lokalitäten und das von *R. sachalinensis* an zwei Lokalitäten überprüft (Tab. 4). Im Falle von *Reynoutria japonica* konnten Vorkommen an ausgebauten Bach- und Flußabschnitten mit solchen aus mehr oder weniger naturnahen Bereichen miteinander verglichen werden. Die Untersuchungen fanden



Abb. 11. *Reynoutria japonica*-Bestände nach einem schweren Hochwasser (14., 15. 2. 1990) Im Vordergrund liegen die Rhizome frei, der Boden wurde ausgewaschen durch das fließende Wasser. Der Galeriewald im Hintergrund (und auch an anderen Stellen) mit *Alnus glutinosa* wurde kaum geschädigt (Wolf, Schwarzwald; 19. 2. 1990).

zwischen dem 15. 8. 1990 und dem 5. 9. 1990 statt.

Das Blütenbesucher-Spektrum der beiden asiatischen Knoterich-Arten wird im wesentlichen (zu 87 %) von Zweiflüglern (*Diptera*) bestimmt, als dominante Gruppe

treten mit 48 % des Gesamtspektrums Schwebfliegen (*Syrphidae*) auf.

Außer Schwebfliegen kommen an den Blüten ferner Vertreter folgender Dipteren-Familien vor: Schmeißfliegen (*Calliphoridae*), „Echte“ Fliegen (*Muscidae*),



Abb. 13a (links). Staminate („männliche“) Blüte von *Reynoutria japonica* mit intakten Staubblättern und rudimentärer Narbe – Abb. 13b (rechts). Pistillate („weibliche“) Blüte von *Reynoutria japonica* mit intakter Narbe, Nektarien an der Basis der Staubblätter (Pfeile) und rudimentären Staubblättern (a und b: 1. 9. 1989).

Abb. 12. Teile fragmentierter *Reynoutria*-Rhizome (Pfeile), die durch ein Hochwasser ausgebreitet wurden und nun austreiben und neue *Reynoutria*-Polykormone begründen können. Die Entfernung vom Ufer beträgt 10 m, der Untergrund besteht aus einer 3 cm dicken Sand-/Kiesauflage, die ein *Arrhenatheretum* mit Feuchtezeigern überdeckt (Wolf, Schwarzwald; 19. 2. 1990).

Tab. 4 Blütenbesucher-Spektrum von *Reynoutria japonica* und *R. sachalinensis*, aufgenommen 1990 an folgenden Lokalitäten im Schwarzwald:  
 Fläche 1: Kollnau bei Waldkirch/Elz MTB 7813, 280 m ü. M., *Reynoutria japonica*, karpellat, ausgebaute Flußstrecke.  
 Fläche 2: Wolf unterhalb Rippoldsau MTB 7515, 550 m ü. M., *R. japonica*, karpellat, ausgebaute Flußstrecke.  
 Fläche 3: Wolf unterhalb Rippoldsau MTB 7515, 560 m ü. M., *R. japonica*, staminat, ausgebaute Flußstrecke.  
 Fläche 4: Buchholz bei Waldkirch/Elz MTB 7913, 250 m u. M., *R. japonica*, karpellat, randlich einer ausgebauten Flußstrecke mit Gehölzstreifen.  
 Fläche 5: Kollnau bei Waldkirch/Elz MTB 7813, 270 m u. M., *R. japonica*, staminat, Elzinsel mit Schotter und *Salix*-Gebusch.  
 Fläche 6: Kohlenbach bei Kollnau/Elzgebiet MTB 7813, 330 m ü. M., *R. japonica*, karpellat, randlich eines Schwarzerlen-Galeriewaldes (*Stellario-Alnetum glutinosae*) mit *Knautia dipsacifolia*-Saumen.  
 Fläche 7: Bachrand zwischen Münstertal und Munsterhalden MTB 8112, 480 m u. M., *R. japonica*, karpellat, einige Schwarzerlen und *Knautia dipsacifolia*-Saume benachbart.  
 Fläche 8: Wolf unterhalb Rippoldsau MTB 7515, 570 m u. M., *R. sachalinensis*, karpellat, randlich eines Schwarzerlen-Galeriewaldes mit *Knautia dipsacifolia*.  
 Fläche 9: Wolf bei Holzwald MTB 7515, 590 m u. M., *R. sachalinensis*, karpellat, randlich ein Buchen-Tannenwald mit *Knautia dipsacifolia*- und *Senecio fuchsii*-Beständen.

Lokalität	<i>Reynoutria japonica</i>												<i>Reynoutria sach.</i>				Σ			
	ausgebaute Flußabschnitte						Gebuschnahe, naturnahe Bereiche						naturn. Bereiche							
	1		2		3		4		5		6		7		8			9		
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
<b>DIPTERA</b>																				
<b>Syrphidae</b>																				
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli 1783)								4		1	1				2	2	1		1	12
<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus 1758)		1					2	1		1	1									7
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus 1758)	3						4	12	1			1								21
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus 1758)	1						3	1				1								6
<i>Eristalis jugorum</i> (Egger 1858)							2					1		1						4
<i>Eristalis nemorum</i> (Linnaeus 1758)							2				2		1							5
<i>Syrilta pipiens</i> (Linnaeus 1758)	2																		1	3
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer 1776)							1							1						2
<i>Sphegina clunipes</i> (Fallen 1816)										1							6	11		18
<i>Eristalis horticola</i> (De Geer 1776)							3	4												7
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus 1758)							1													1
<i>Eristalis pratorum</i> (Meigen 1882)								1												1
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus 1758)												1								1
<i>Volucella inanis</i> (Linnaeus 1758)												1								1
<i>Syrphus vitripennis</i> (Meigen 1822)												1								1
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt 1843)																			1	1
																				91
<b>Sarcophagidae</b>																				
	2		2				2		1		5									12
<b>Calliphoridae</b>																				
	3				1		9		12		2									27
<b>Muscidae</b>																				
	1					1	2		2									2		8
<b>Tachinidae</b>																				
						1	3		1		2							1		8
<b>Anthomyiidae</b>																				
<b>Conopidae</b>																				
			2		1		2		1		2			5				1		8
<b>Empididae</b>																				
						1														1
<b>Agromyzidae</b>																				
			1																	1
<b>Chloropidae</b>																				
							2													2
<b>HYMENOPTERA</b>																				
<b>Apoidea</b>																				
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius 1793)								1				1								2
<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus 1761)										1						1				2
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby 1802)												2						1		3
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck 1868)										1										1
<i>Hylaeus communis</i> (Nylander 1852)									1											1
<i>Halictus maculatus</i> (Smith 1848)												1								1
<i>Lasioglossum laevigatum</i> (Kirby 1802)																		1		1
<i>Apis mellifera</i> (Honigbiene) ●● = zahlreich	●●		●●		●●															
<b>Vespidae</b>																				
<i>Dolichovespula sylvestris</i> (Scopoli 1763)	1											1								2
<b>Sphecidae</b>																				
			1									1								2
<b>Chrysididae</b>																				
												1								1
<b>Tenthredinidae</b>																				
												2								2
<b>Ichneumonidae</b>																				
																		1		1
<b>COLEOPTERA</b>																				
<b>Cantharidae</b>																				
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli 1763)					2															2
<b>RHYNCHOTA</b>																				
<b>Cicadina, Membracidae</b>																				
<i>Centrotus cornutus</i> L.					1															1
<b>Anthocoridae</b>																				
						1														1
<b>LEPIDOPTERA</b>																				
<b>Geometridae</b>																				
												1								1

Fleischfliegen (*Sarcophagidae*), Raupenfliegen (*Tachinidae*), Blumenfliegen (*Anthomyiidae*), Dickkopffliegen (*Conopidae*), Tanzfliegen (*Empididae*), Halmfliegen (*Chloropidae*) und Minierfliegen (*Agromyzidae*).

Neben dieser dominierenden, sich aus Dipteren zusammensetzenden Blütenbesucher-Gruppe treten ferner mit etwa 10 % auch Hautflügler (*Hymenoptera*) auf, darunter Wildbienen (*Hymenoptera Apoidea*), Faltenwespen (*Vespidae*), Schlupfwespen (*Ichneumonidae*), Grabwespen (*Sphecidae*), Goldwespen (*Chrysididae*), Blattwespen (*Tenthredinidae*), einen geringen Anteil haben außerdem Käfer (Weichkäfer, *Cantharidae*).

Mit den Stichproben konnten 16 verschiedene Schwebfliegen-Arten und sieben verschiedene Wildbienen-Arten an den beiden Knöterich-Arten nachgewiesen werden (Tab. 4).

Ähnlich wie im Falle der Goldruten (*Solidago gigantea*, *S. canadensis*) wird auch hier die Blütenbesucher-Diversität im wesentlichen durch die biologische Vielfalt des sie umgebenden Lebensraumes bestimmt. Dies zeigt z. B. ein Vergleich der Blütenbesucher-Spektren von *Reynoutria japonica*-Vorkommen zwischen offenen, ausgebauten Flußabschnitten, Bereichen mit Gebüsch und mit mehr oder weniger naturnaher Kontaktvegetation (s. dazu Tab. 4).

Während an offenen, ausgebauten Bach- bzw. Flußabschnitten maximal vier Schwebfliegen-Arten auftraten, waren es an solchen mit Gebüschbeständen und an naturnaheren Standorten bis zu zehn Arten. Wildbienen kommen fast nur an mehr oder weniger naturnahen Lokalitäten als Blütenbesucher am Japan-Knöterich vor.

Eine nähere Analyse der Schwebfliegen auf Art-Niveau zeigt sehr deutlich den Einfluß der Umgebung auf die Ausbildung und Zusammensetzung des Blütenbesucher-Spektrums dieses Neophyten. Bei den an den Blüten von *Reynoutria* festgestellten Syrphiden handelt es sich zum einen um Arten mit einer großen ökologischen Amplitude: z. B. *Myathropa florea* oder der Kosmopolit *Eristalis tenax*. An offenen ausgebauten Flußabschnitten sind dies in der Regel die einzigen Vertreter.

*Eristalis tenax*, eine wandernde Art, hat im Gebiet von August bis Mitte September die stärkste Zugaktivität (GATTER 1975), diese Schwebfliege besucht besonders gerne Fazies bildende, blühende Pflanzenarten (KRATOCHWIL 1987, 1989).

Mehr oder weniger offene Standorte besiedeln *Eristalis arbustorum*, *Sphaerophoria scripta* und *Melanostoma mellinum*; TRITTLER (1984) fand letztere Art im Gebiet auch häufig entlang von Gewässern. *M. mellinum* ist wie *Eristalis tenax* ebenfalls eine wandernde Schwebfliegen-Art (AUBERT und GOELDIN DE TIEFENAU 1981).

Mit dem Auftreten von Gebüsch, Gebüschgruppen oder der Nähe eines Waldrandes ändert sich das Blütenbesucher-



Abb. 14. Pistillate *Reynoutria japonica*, die bestäubt wurde und bei der sich junge Früchte entwickeln (15. 9. 1989).

Spektrum erheblich: So tritt z. B. *Eristalis horticola* auf, eine bei uns seltenere, aber nicht gefährdete *Eristalis*-Art (KORMANN 1989), ferner kommen an den Blüten Arten vor wie *Meliscaeva cinctella* und *Volucella inanis*.

Die Vertreter einer weiteren Gruppe von Schwebfliegen, die an den *Reynoutria*-Arten festgestellt werden konnte, besiedeln zwar sehr unterschiedliche Lebensräume, einige von ihnen zeigen jedoch lokale Vorkommens-Schwerpunkte in Bachfluren, so *Eristalis pertinax* (feuchte, waldumgebene Bachfluren, SCHMID 1986), *Syritta pipiens* (feuchte Hochstaudenfluren, SCHMID 1986). Wahrscheinlich gehört in diese Gruppe auch *Eristalis pratorum*.

Eine Art, die wald- und gebüschnahe Standorte bevorzugt, ist *Eristalis nemorum*; CLAUSSEN (1980) hat sie auch als präferente Uferart eingestuft. Auch *Sphegina clunipes* hat ihren Schwerpunkt in feuchten Staudenfluren mit Waldkontakt (SCHMID 1986; CLAUSSEN 1980); sie kommt wie *Eristalis jugorum* jedoch mehr in höheren Lagen vor, deshalb sind auch im Gebiet die häufigeren Nachweise an *R. sachalinensis*.

Die Unterschiede in den Schwebfliegen-Gemeinschaften von *Reynoutria japonica* und *R. sachalinensis* liegen im wesentlichen in der unterschiedlichen Höhenlage und in der andersartigen Kontaktvegetation (bei *R. sachalinensis* vorwiegend Waldkontakt) begründet. An *R. sachalinensis* treten im wesentlichen solche Arten auf, die feuchte, kühlere Hochstaudenfluren in Waldnähe besiedeln.

Unter den an *R. japonica* erfaßten Schwebfliegen gilt eine Art in der Bundesrepublik als stark gefährdet (*Eristalis pratorum*) und eine als gefährdet (*Volucella inanis*).

Auch bei den Wildbienen ist die größere Diversität der *Reynoutria*-Blüten besuchenden Arten in den mehr oder weniger naturnahen Lebensräumen feststellbar; in den ausgebauten Bereichen fehlen sie fast völlig. Dort trafen wir jedoch besonders häufig Honigbienen an den Blüten an, allerdings hat dies für die Imkerei keine große Bedeutung (vorwiegend wird Nektar geboten, und für die geringen Pollenmengen ist es zu spät im Jahr, um noch eine schleuderbare Tracht zu bieten).

Ähnlich wie bei den Schwebfliegen dominieren auch unter den Wildbienen Ubiquisten, z. B. *Lasioglossum morio*, *Hylaeus communis* und *Bombus lucorum*. In der Regel treten fast ausschließlich Männchen auf, so besonders bei den Schmal- und Furchenbienen (*Lasioglossum*, *Halictus*). Alle festgestellten Wildbienen-Arten sind in Baden-Württemberg häufig, weit verbreitet und besiedeln auch höhere Lagen des Schwarzwaldes. Als einzige Rote-Liste-Art für Baden-Württemberg ist *Lasioglossum laevigatum* zu nennen (Kategorie 3, gefährdet, s. WESTRICH 1989).

Unter den Kuckucksbienen, die selbst keine Brut versorgen, sondern ihre Eier in die Nester anderer Wildbienen-Arten legen, konnte *Sphecodes monilicornis* nachgewiesen werden, die bei Arten der *Lasioglossum calceatum*-Gruppe und bei *L. malachurum* schmarotzt. Ihr Nachweis indiziert das Vorkommen ihrer Wirte.

Zusammenfassend kann zur blütenökologischen Bedeutung der *Reynoutria*-Sippen festgestellt werden, daß die Arten besonders von Dipteren und dabei Syrphiden genutzt werden. Die Insektenfauna ist hier um so diverser, je vielfältiger die Kontaktvegetation ist. Da diese Kontaktvegetation bei Fehlen des Neophyten den Platz einnehmen würde, ist die Bedeutung der *Reynoutria*-Sippen als gering einzustufen.

– Angaben zur Fruchtbildung und generativen Etablierung:

Wenn eine Bestäubung ausbleibt, bilden sich in der Regel keine Früchte, und die weißlichen Blüten fallen als Ganzes in großen Mengen auf den Boden. Wahrscheinlich entwickelt sich jedoch – nach unseren Beobachtungen – ein sehr geringer Prozentsatz der karpellaten Blüten auch ohne Bestäubung spontan weiter; dies wird von uns noch genauer geprüft.

In Flußtalern mit staminierten und karpellaten Individuen kommt es zu reichem Fruchtansatz (Abb. 14). Pro Trieb zählten wir bei *Reynoutria japonica* bis zu 1000 Früchte.

Bisher war es umstritten, ob es in unserem Gebiet überhaupt zu generativen Ansiedlungen kommt; dies kann inzwischen für den westlichen Schwarzwald bestätigt werden (Abb. 15). Die Diasporen keimen sehr gut unter Laborbedingungen (ADLER, in Vorb.).

In der Natur fanden wir Keimpflanzen nur auf Sand- und Schotterflächen.

In seinem Heimatland Japan besiedelt *Reynoutria japonica* u. a. vom Taifun-Hochwasser geprägte Ufer (Dr. Y. NAKAMURA, Yokohama, mdl.; s. zum Verhalten im Heimatland auch die Studie von H. und U. SUKOPP 1988). Einer der Autoren (A. K.) konnte im August 1990 unter der Führung von Y. NAKAMURA, Yokohama, die Verhältnisse im Heimatland genauer betrachten. *Reynoutria japonica* erreicht hier oft nur 1–1,5 m Höhe. Die Rhizome sind regelmäßig von Schmetterlingsraupen aus der Familie der Wurzelbohrer (*Hepialidae*, det. Dr. E. TRÖGER, Freiburg i. Br.) befallen. An Flußläufen ist dieser Rhizombefall so häufig, daß Angler die Rhizome aufgraben und die Larven als Köder sammeln. Bei uns konnte ein ähnlich starker Rhizombefall nicht festgestellt werden; nur Blattfraß des Sauerampfer-Blattkäfers (*Gastrophysa viridula*; det. Prof. Dr. H. PAULUS, Freiburg i. Br.) konnte gelegentlich beobachtet werden; dies ist jedoch ein Lochfraß, der die oberirdische Biomasse des Japanknöterichs nicht wesentlich reduzieren kann.

Laßt sich nun in unserem Gebiet durch häufigere Mahd eine Linderung der Monotonisierung erreichen? In der Tabelle 5 werden pflanzensoziologische Aufnahmen von zwei Vergleichsflächen wiedergegeben, die seit vier Jahren mehrfach im Jahr gemäht wurden. Die Artenzahl ist hier von jeweils 5 auf 18 bzw. 21 Arten angestiegen, darunter finden sich auch blühende entomophile Arten wie z. B. *Saponaria officinalis*. Hier war jedoch in unmittelbarer Nachbarschaft noch artenreiche Vegetation vorhanden, die einwandern konnte. Ergänzend werden jetzt gemähte Gebiete mit sehr monotoner Kontakt-Vegetation untersucht, um die Entwicklung zu verfolgen.

Zu b):

Die vegetative Ausbreitung von *Helianthus tuberosus* ist sehr effektiv; die rasche Bildung von Ausläuferknollen und neuen Trieben stellt LOHMEYER (1971) für zwei Vege-

tationsperioden dar. Die Knollen werden vielfach von Nagetieren ausgegraben und die Böschungssicherung dadurch empfindlich gestört. Dies wurde zuerst von LOHMEYER (1969) beobachtet, kommt aber auch an den Schwarzwald-Flüssen vor (z. B. durch Bisamratten: *Ondatra zibethica* [L.]).

### Beziehungen zwischen Gewässerausbau und Neophyten-Reichtum

Schon KOPECKY (1967) hatte darauf hingewiesen, daß in seinem Untersuchungsgebiet (Mittelmahren) die starke Ausbreitung hochwüchsiger Neophyten (z. B. *Impatiens glandulifera*, *Solidago canadensis*, *Aster* div. spec.) mit größeren Regulierungsarbeiten an den Flüssen zusammenfällt; B. und K. RÜDENAUER und SEYBOLD (1974) wiesen dies z. B. für *Helianthus tuberosus* an den kanalisierten Flüssen Neckar und Rems in Württemberg nach. Eine Koinkidenzanalyse zeigt auch für den Schwarzwald, daß Neophyten hier an ausgebauten Flußufern ihren Schwerpunkt haben. In den Galeriewald-Abschnitten treten sie bei schonender Waldbewirtschaftung zurück und stellen sich hier vor allem dann ein, wenn die Waldchen längere Zeit vollständig auf den Stock gesetzt wurden. Eine Ausnahme macht hier *Impatiens glandulifera*, die in viele lichtere

Galeriewald-Abschnitte eingedrungen ist, auch wenn sie recht naturnah bewirtschaftet werden.

Steinsatz-Ufer ohne Neophyten gibt es im Schwarzwald bis in Höhenlagen von ca. 700 m ü. M. praktisch nicht. Steinsatz-Ufer, die in den Jahren 1984–1987 angelegt wurden und deren Besiedlung verfolgt werden konnte, weisen inzwischen einen *Reynoutria japonica*-Bewuchs auf (Abb. 16).

### Findet eine Verdrängung wertvoller einheimischer Vegetationstypen durch Neophyten statt?

Durch *Reynoutria japonica* und *R. sachalinensis* wird die Arten- und Gesellschaftsdiversität an den betreffenden Ufern herabgesetzt. Für den Arten- und Biotopschutz wertvolle Arten und Vegetationstypen sind an diesen Standorten z. B. *Lysimachia vulgaris*- und *Lythrum salicaria*-reiche Bestände *Lysimachia* stellt die spezifische Nahrungsquelle für *Macropis labiata* (Fabricius 1804) und *Lythrum salicaria* für die Sägehornbiene *Melitta nigricans* Alfken 1905. Beide Bienenarten kommen in den Schwarzwaldtalern häufiger vor. Sowohl *Lysimachia* als auch *Lythrum* sind auf der einen Seite empfindlich gegenüber früher Mahd (fehlen also in den gemähten *Reynoutria*-Flächen) und können auf der anderen Seite bei fehlender Mahd mit *Reynoutria* nicht koexistieren.

Tab 5 Vergleich nicht gemähter (1a, 2a) und 5 Jahre mehrmals im Jahr gemähter Flächen mit *Reynoutria japonica* (identische Flächen an Kinzig und Elz im Schwarzwald). Mengenangaben nach der differenzierten Braun-Blanquet-Skala von BARKMAN et al. (1964)

Lokalität: Nr. Jahr Artenzahl	Kinzig/Hausach		Elz bei Buchholz	
	1a 1984 5	1b 1989 21	2a 1984 5	2b 1989 18
<i>Reynoutria japonica</i>	5.5	2b.3	4.4	3.3
<i>Phalaris arundinacea</i>	1.2	2a.2	1.2	1.2
<i>Urtica dioica</i>	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Agrostis stol. ssp. prorepens</i>	.	2m.2	1.2	2m.2
<i>Equisetum arvense</i>	2m.2	1.2	.	.
<i>Epilobium cf. tetragonum</i>	.	+	.	2m.2
<i>Dactylis glomerata</i>	.	1.2	.	1.2
<i>Galium album</i>	.	1.2	.	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+ 2	.	1.2
<i>Poa annua</i>	.	.	+	1.2
<i>Lysimachia vulgaris, steril</i>	+	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	2m.2 ●	.	.
<i>Saponaria officinalis</i>	.	2m.2 ●	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	1.2 ●	.	.
<i>Silene cucubalus</i>	.	1.2 ●	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	1.2	.	.
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	+ 2 ●	.	.
<i>Achillea ptarmica</i>	.	+ 2 ●	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	.	+ 2 ●	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	1.2 ●	.	.
<i>Aster lanceolatus</i>	.	1.2	.	.
<i>Aster tradescantii</i>	.	1.2	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	.	+	.	.
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	1.2 ●
<i>Impatiens glandulifera</i>	.	.	.	1 ●
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	1.2
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	.	.	+
<i>Digitaria sanguinalis</i>	.	.	.	+
<i>Cerastium holosteam</i>	.	.	.	+
<i>Potentilla sterilis</i>	.	.	.	+ 2
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	.	.	.	1.2
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	1.2

● = Entomophile Arten mit Blüten in den gemähten Beständen



Abb. 15. Junge Pflanzen von *Reynoutria japonica*, die aus Samen entstanden sind und sich auf kiesigem Substrat entwickelten (15. 9. 1989).



Abb. 16. Die typische Großblock-Verbauung und verschiedene anthropogene Störungen begünstigen eine Invasion von Neophyten (in diesem Falle: *Reynoutria japonica*); Wiese, Schwarzwald (15. 7. 1985).

## Neophyten und ihr Bestäuberkreis: Gibt es eine Unspezifität der Bestäubung?

Der Begriff »Unspezifität der Bestäubung« wird z. B. von TREPL (1984) für das Beispiel *Impatiens parviflora* verwendet; VALENTINE (1978) folgert, daß der Erfolg der Einbürgerung einer entomogamen Art davon abhängt, daß die Art an einen unspezifischen Bestäuberkreis adaptiert ist. Diese Aussagen sollen im folgenden kritisch geprüft werden.

Viele der hier angeführten Neophyten (z. B. Vertreter der Familie der *Asteraceae* und *Apiaceae*) bieten zweifellos einer breiten Palette von Besuchern unterschiedlicher systematischer Gruppen Pollen und Nektar und werden auch »unspezifisch« bestäubt. Gerade die *Impatiens*-Arten zeigen jedoch, daß auch Neophyten ganz spezielle Bestäubergruppen haben können. So ist – wie bereits ausgeführt – *Impatiens glandulifera* eine spezialisierte Hummelblume, die überall dort günstige Bestäubungsbedingungen findet, wo individuenreiche Hummelgemeinschaften vorhanden sind. Ihr Erfolg liegt u. a. darin, daß sie mit hoher Blumdichte zu einem Zeitpunkt im Jahr blüht, an dem Hummeln an diesen Standorten kaum andere Pollen- und vor allem Nektarpflanzen finden, an denen sie ohne großen Energieaufwand blumenstet sammeln können. Da Hummeln lernfähig sind, konnten sie diesen Neophyten, der mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im Heimatland von Hummeln bestäubt wird, rasch nutzen.

Auch *Impatiens parviflora* ist eine spezialisierte Syrphiden (Schwebfliegen)-Blume, die nach den Angaben von COOMBE (1956) und DAUMANN (1967) von 16 verschiedenen Syrphiden-Arten besucht wird, die z. T. eine weite holarktische und paläarktische

Verbreitung haben und auch im Heimatland vorkommen.

Beide *Impatiens*-Arten zeigen zwar auch bei Autogamie Samenansatz, doch erhöht natürlich die Fremdbestäubung die genetische Variabilität.

## Schlüsse

In Pressemitteilungen wurde in der Vergangenheit darauf hingewiesen, daß »Exoten«, vor allem Gartenflüchtlinge, die heimische Flora verdrängen und daß daher auch in Hausgärten vorwiegend einheimische Gewächse gehalten werden sollen. Man kann sicherlich nicht empfehlen, *Reynoutria*-Sippen im Garten anzupflanzen; aber ein Verzicht auf z. B. viele Steingartenpflanzen würde unsere Gärten sehr arm an Blütenpracht machen (s. dazu auch den Beitrag von KUNICK in diesem Band). Die Forderung, in Gärten auf bestimmte Pflanzen zu verzichten, läßt sich auf wenige, schon bekannte Neophyten eingrenzen und sonstige hochwüchsige Arten, oft mit starkem vegetativen Wachstum (s. auch KOSMALE 1981).

Schlüsse lassen sich ziehen

- in bezug auf Maßnahmen, die zur zukünftigen Verminderung von Neophyten-Vorkommen führen und
- in bezug auf die direkte Zurückdrängung der bestehenden Vorkommen.

Alle Angaben beziehen sich auf Fluß- und Bachufer, vor allem in Südwestdeutschland.

Zu a):

Zu fordern wäre:

- Ein vollständiger Ersatz der kostengünstigen Großblockbauweise durch ökologisch unbedenklichere Ufersicherungen (z. B. Faschinen, Einbringen von *Salix*-Stecklingen, holzerne Krainer-

wände, Rauhaume) (s. dazu z. B. SCHIECHTL 1973; BEGEMANN und SCHIECHTL 1986).

Solche Ufersicherungen bedürfen nicht nur der Begutachtung durch einen Wasserbauingenieur, sondern durch einen Ökologen mit entsprechenden Erfahrungen (z. B. Geobotaniker, Landschaftsökologen, Limnologen).

Die ökologische Qualität vorhandener Steinsatzbereiche könnte durch Weidenstecklinge verbessert werden.

Zur langfristigen Sicherung sollten – wenn möglich – Galeriewald-Streifen angepflanzt werden.

- Eine möglichst naturgemäße Bewirtschaftung von Galeriewald-Streifen ohne vollständiges »auf den Stock setzen«, sondern Entnehmen von Einzelstämmen oder sogenannten Laßreiteln bei Stockausschlagen.
- Kein Einwerfen von Heu, keine Deponien von Bauschutt o. ä. Dies führt mit Sicherheit zur Ruderalisierung und zum weiteren Eindringen von Endophyten.

Zu b):

Zu fordern wäre:

- Zurückdrängung nur der Neophyten, die belegbare ökologische Nachteile bringen, z. B. große Bestände von *Reynoutria japonica*. Hier sollte punktuell gemäht werden; mit der Erarbeitung optimaler Mahdtermine beschäftigen wir uns gerade<sup>2</sup>.

Des weiteren verfolgen wir die Vitalität von Gehölzpflanzungen, die in solchen Japankröterich-Dominanztypen gesetzt und an-

<sup>2</sup> Diese und andere geplante Untersuchungen werden durch das Regierungspräsidium Freiburg, Abt. Wasserwirtschaft, finanziell gefördert.

fangs ausgemäht wurden. Gute Vitalität zeigen z. B. Schwarzerle (*Alnus glutinosa*), Traubenkirsche (*Prunus padus*), Grauweiße (*Salix cinerea*), Korbweide (*Salix viminalis*). Wenn bereits vorhandene Japanknöterich-Bestände auch nicht völlig absterben, so sind sie bei Beschattung und Wurzelkonkurrenz durch die Bäume doch weniger wuchskräftig.

Als Fazit ist zu ziehen: Neophyten müssen nach Arten differenziert betrachtet und beurteilt werden; eine Verminderung des Vorkommens von monodominanten Arten ist an Fließgewässer-Ufern oft durch eine Reduzierung Neophyten-„freundlicher“ Standorte möglich.

## Zusammenfassung

Es wird über Erfahrungen mit Neophyten an südwestdeutschen Fließgewässer-Ufern berichtet. Nach einer synoptischen Darstellung der Biologie dieser Arten werden sie fünf funktionellen Typen zugeordnet.

Neben Arten, die sich kleinflächig dekend in die Ufervegetation eingepaßt haben und eine biologische Bereicherung darstellen (*Mimulus guttatus*, *Aster div. spec.*), gibt es solche, die zu Monodominanz neigen, lokal die Arten- und Gesellschaftsdiversität herabsetzen und für den Uferschutz keine Bedeutung haben (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*).

Der Therophyt *Impatiens glandulifera* muß differenziert beurteilt werden; in den meisten Fällen ist sein Vorkommen aus biologischer Sicht eher positiv zu bewerten.

Die ökologische Einschätzung von *Solidago*-Arten muß für verschiedene Standorte differenziert erfolgen. An den Ufern der Schwarzwaldflüsse kann keine negative Wirkung festgestellt werden.

*Heracleum mantegazzianum* liefert zwar wichtige Nektarquellen für blütenbesuchende Insekten, doch ist die Pflanze wegen schwerer Phytodermatosen, die sie für den Menschen erzeugt, kritisch zu beurteilen.

Allgemein gibt es in Südwestdeutschland bis zu Höhenlagen von etwa 700 m ü. M. eine Koexistenz zwischen Gewässerausbau und Neophyten-Reichtum; so kann auch zukünftig durch ökologisch unbedenkliche Ufersicherungen, naturgemäße Bewirtschaftung von Auenwäldern und Wiederbepflanzung ausgeräumter Flußufer mit Gehölzen der Neophyten-Anteil gemindert werden.

## Summary

*Importance of Neophytes on River and Rivulet Banks, especially in South-Western Germany.*

This paper reports on the neophytes inhabiting banks of running-water courses in south-western Germany. The biology of these plant species, according to a synoptic view can be divided into five different functional types.

Some species, which cover only small areas and are well integrated into the river-bank vegetation, represent biologically rich stands (*Mimulus guttatus*, *Aster div. spec.*). Other species form mono-dominant clones. Their presence reduces the species and community diversity of the river-banks, and has no importance whatsoever for the protection of river-bank habitats (*Reynoutria japonica*, *R. sachalinensis*).

Discrimination should be used in the evaluation of *Impatiens glandulifera*. In most cases, its presence can be estimated, from a biological viewpoint, as positive.

The ecological value of *Solidago gigantea* and *S. canadensis* differs according to their various stands. However, no negative influences were ascertained for these species along river-banks in the Black Forest.

*Heracleum mantegazzianum* is an important nectar resource for flower-visiting insects, but this plant may cause extreme forms of phytodermatosis to human beings, and its development therefore requires critical consideration.

In general a correlation was found between disturbed or developed river-banks and the richness of neophytes in south-western Germany at altitudes up to 700 m. It would be possible in future to reduce the proportion of neophyte vegetation, provided that the river-bank protectives were made in an ecologically appropriate manner.

## Danksagung

Die im Naturschutzgebiet Taubergießen durchgeführten Untersuchungen und deren Auswertung wurden vom Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, vertreten durch die Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe, gefördert. Wir danken für die gewährte finanzielle Unterstützung.

## Literatur

- AUBERT, J.; GOELDLIN DE TIEFENAU, P., 1981: Observation sur les migrations de Syrphides (Dipt.) dans les Alpes de Suisse occidentale – Mitt. schweiz. Ent. Ges. 54, 377–388.
- BARKMAN, J. J., 1988: New systems of plant growth forms and phenological plant types. In: M. J. A. WERGER et al., Plant form and vegetation structure. 9–44. The Hague.
- BARKMAN, J. J.; DOING, H.; SEGAL, S., 1964: Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse – Acta bot. Neerl. 13, 394–419.
- BEGEMANN, W.; SCHIECHTL, H. M., 1986: Ingenieurbio-logie. Handbuch zum naturnahen Wasser- und Erdbau. Wiesbaden u. Berlin 216 S.
- BRANDES, D., 1981: Neophytengesellschaften der Klasse Artemisietea im südöstlichen Niedersachsen – Braunschw. Naturk. Schr. 1 (2), 183–211.
- CLAUSSEN, C., 1980: Die Schwebfliegen des Landesteils Schleswig in Schleswig-Holstein (Diptera, Syrphidae). – Faun. Ökol. Mitt. Suppl. 1, 3–79.

- COOMBE, D. E., 1956: *Impatiens parviflora*. – J. Ecol. 44 (2), 701–713.
- DAUMANN, E., 1967: Zur Bestäubungs- und Verbreitungsökologie dreier *Impatiens*-Arten – Preslia Praha 39, 43–58.
- DIERSCHKE, H., 1984: Ein *Heracleum mantegazzianum*-Bestand im NSG „Heiliger Hain“ bei Gifhorn (Nordwest-Deutschland). – Tuexenia 4, 251–254.
- DIERSCHKE, H.; OTTE, H.; NORDMANN, H., 1983: Die Ufervegetation der Fließgewässer des Westharzes und seines Vorlandes. – Natursch. Landsch. pfl. Nieders. Beih. 4. Hannover. 83 S.
- EBERT, G., 1978: Rote Liste der in Baden-Württemberg gefährdeten Schmetterlingsarten (Macrolepidoptera). – Beih. Veröff. Naturschutz Landsch. pfl. Bad.-Württ. 11, 323–365.
- EBMER, A. W., 1970: Die Bienen des Genus *Halictus* Latr. s. l. im Großraum Linz (Hymenoptera, Apidae). – Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1970, 19–82.
- FROHNE, D.; PFÄNDER, H. J., 1982: Giftpflanzen. Ein Handbuch für Apotheker, Ärzte, Toxikologen und Biologen. Stuttgart 290 S.
- GATTER, W., 1975: Regelmäßige Herbstwanderungen der Schwebfliege *Eristalis tenax* am Randecker Maar, Schwäbische Alb. – Atalanta 6, 78–83.
- GESSNER, O., 1974: Gift- und Arzneipflanzen von Mitteleuropa. 3. Aufl. Heidelberg. 582 S.
- GLEIM, K.-H., 1977: Nahrungsquellen des Bienenvolks St. Augustin 159 S.
- GÖRS, S., 1974: Nitrophile Saumgesellschaften im Gebiet des Taubergießen. In: Das Taubergießengebiet. Die Natur- u. Landsch. schutzgeb. Bad.-Württ. 7, 325–354. Ludwigsburg.
- HARPER, J. L., 1977: Population Biology of Plants 892 S. London u. a.
- HASSAN, E., 1967: Untersuchungen über die Bedeutung der Kraut- und Strauchschicht als Nahrungsquelle für Imagines entomophager Hymenopteren – Z. ang. Entomol. 60, 238–265.
- HEGI, G., 1905 ff.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa 2., 3. Aufl., 13 Bde., Berlin u. Hamburg.
- KLAUCK, E.-J., 1988: Das *Urtico-Heracleetum mantegazzianii*. Eine neue Pflanzengesellschaft der nitratophytischen Stauden- und Saumgesellschaften (*Glechomatalia hederaceae*). – Tuexenia 8, 263–267. Göttingen.
- KOENIGS, H.; GLAVAČ, V., 1979: Über die Konkurrenzfähigkeit des Indischen Springkrautes (*Impatiens glandulifera* Royle) am Fuldaufer bei Kassel. – Philippia 6 (1), 47–59. Kassel.
- KOHL, A., 1988: Der Corbicular-Pollen von Hummelarten (*Bombus*, Hymenoptera, Apoidea) als Nachweis der im Jahresverlauf besuchten Pflanzenarten und Phytozönosen. – Diss. Univ. Freiburg i. Br. 179 S. u. Tab.
- 1989: Untersuchung von eingetragenen Pollen bei in künstlichen Nestern gehaltenen Hummelarten (Hymenoptera, Apoidea) und Rekonstruktion der besuchten Phytozönosen im Jahresverlauf. – Verh. Ges. Ökologie 17, 713–718. Göttingen.
- KOPECKY, K., 1967: Die fließbegleitende Neophytengesellschaft *Impatiens-Solidaginetum* im Mittelmähren. – Preslia 39, 151–166.
- KORMANN, K., 1988: Schwebfliegen Mitteleuropas: Vorkommen – Bestimmung – Beschreibung Landsberg 176 S.
- KOSMALE, S., 1981: Die Wechselbeziehungen zwischen Gärten, Parkanlagen und der Flora der Umgebung im westlichen Erzgebirgs-vorland. – Hercynia N. F. 18, 441–452.
- KOWARIK, I., 1985: Zum Begriff „Wildpflanzen“ und zu den Bedingungen und Auswirkungen der Einbürgerung hemerochorer Arten. – Publ. Naturhist. Gen. Limburg 35, 3–4, 8–25.
- KRATOCHWIL, A., 1983: Zur Phanologie von Pflanzen und blütenbesuchenden Insekten (Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Coleo-

- ptera) eines versäumten Halbtrockenrasens im Kaiserstuhl – ein Beitrag zur Erhaltung brachliegender Wiesen als Lizenz-Biotop gefährdeter Tierarten – Beih. Veroff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 34, 57–108
- 1987: Zoologische Untersuchungen auf pflanzen-soziologischem Raster – Methoden, Probleme und Beispiele biozonologischer Forschung. – Tuexenia 7, 13–53. Göttingen
  - 1989: Erfassung von Blütenbesucher-Gemeinschaften (*Hymenoptera*, *Apoidea*, *Lepidoptera*, *Diptera*) verschiedener Rasengesellschaften im Naturschutzgebiet »Taubergießen« (Oberrheinebene). – Verh. Ges. f. Ökologie (Göttingen) 17, 701–711. Göttingen.
- KRATOCHWIL, A.; KOHL, A., 1988: Pollensammel-Präferenzen bei Hummeln – ein Vergleich mit der Honigbiene. – Mitt. bad. Landesver. 14 (3), 697–715
- KUNICK, W., 1990: Ausmaß und Bedeutung der Verwilderung von Gartenpflanzen – Norddeutsche Naturschutzakademie (NNA) Ber. 4 (1), 6–13.
- LOHMEYER, W., 1969: Über einige bach- und flußbegleitende nitrophile Stauden und Staudengesellschaften in Westdeutschland und ihre Bedeutung für den Uferschutz. – Natur und Landschaft 10, 271–273.
- 1971: Über einige Neophyten als Bestandglieder der bach- und flußbegleitenden nitrophilen Staudenfluren in Westdeutschland. – Natur und Landschaft 46 (6), 166–168
- MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCH., UMWELT UND FORSTEN BAD -WÜRTT. (Hrsg.), 1985: Landschaft als Lebensraum (Pflanzenkatalog... zur Verbesserung der Bienenweide...). Stuttgart. 98 S.
- MOOR, M., 1958: Pflanzengesellschaften schweizerischer Flußauen. – Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswesen 34, 221–360.
- MULLER, Th., 1983: *Artemisieta vulgaris*. In: E. OBERDORFER (Hrsg.), Süddeutsche Pflanzengesellschaften II, 135–277. 2. Aufl. Jena.
- 1985: Die Vegetation. In: MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BAD -WÜRTT. (Hrsg.), Ökologische Untersuchungen an der ausgebauten unteren Murr, 113–194. Karlsruhe.
- OBERDORFER, E., 1983: Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 5. Aufl. Stuttgart. 1051 S.
- ROTH, L.; DAUNDERER, M.; KORMANN, K., 1984: Giftpflanzen – Pflanzengifte. Vorkommen, Wirkung, Therapie. Landsberg/München.
- RUDENAUER, B.; RUDENAUER, K.; SEYBOLD, S., 1974: Über die Ausbreitung von *Helianthus*- und *Solidago*-Arten in Württemberg. – Jh. Ges. Naturkde. Württemberg 129, 65–77.
- SCHIECHTL, H. M., 1973: Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau. München. 244 S.
- SCHMID, U., 1986: Beitrag zur Schwebfliegenfauna der Tübinger Umgebung (Dipt. *Syrphidae*) – Veroff. Naturschutz, Landschaftspflege Bad -Württ. 61, 437–489.
- SCHWABE, A., 1986: Naturnahe Vegetation als Grundlage für die Ufergestaltung von Fließgewässern. – MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN BAD -WÜRTT. (Hrsg.), 20. Lehrgang Weiterbildung Bedienst. Wasser- und Kulturbau. Stuttgart 41 S.
- 1987: Fluß- und bachbegleitende Pflanzengesellschaften und Vegetationskomplexe im Schwarzwald. – Dissertationes Botanicae 102. Stuttgart. 368 S. u. Anhang
  - (im Druck): Spontane Vegetation im Bereich städtischer Fluß- und Bachabschnitte, gezeigt an Beispielen aus Südwestdeutschland. – Braun-Blanquetia. Camerino/Italy.
- STEFFNY, H.; KRATOCHWIL, A.; WOLF, A., 1984: Zur Bedeutung verschiedener Rasengesellschaften für Schmetterlinge (*Rhopalocera*, *Hesperiidae*, *Zygaenidae*) und Hummeln (*Apidae*, *Bombus*) im Naturschutzgebiet Taubergießen (Oberrheinebene) – Transakt-Untersuchungen als Entscheidungshilfe für Pflegemaßnahmen. – Natur und Landschaft 59 (11), 435–443
- STROBL, W., 1982: Die Verbreitung der Gattung *Impatiens* am Salzburger Alpenrandgebiet – Flor. Mitt. aus Salzburg 8, 3–9
- SUKOPP, H., 1966: Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. In: R. TÜXEN (Hrsg.), Ber. Int. Sympos. Int. Ver. Veg. k. Rinteln 1961, 275–284. The Hague.
- 1976: Dynamik und Konstanz in der Flora der Bundesrepublik Deutschland. – Schriftenr. Vegetationsk. 10, 9–26. Bonn-Bad Godesberg
- SUKOPP, H.; SUKOPP, U., 1988: *Reynoutria japonica* Houtt. in Japan und in Europa. – Veroff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel 98, 354–372. Zürich.
- TREPL, L., 1984: Über *Impatiens parviflora* als Agriophyt in Mitteleuropa. – Diss. Bot. 73. Vaduz. 400 S.
- TRITTLER, J., 1984: Beobachtungen zur Phanologie, vertikalen Verbreitung und zum Blütenbesuch von Schwebfliegen (*Diptera*, *Syrphidae*) zwischen Freiburg im Breisgau (ca. 300 m ü. NN) und dem Schauinsland (Gipfelbereich, 1170 m ü. NN) in waldlosem Gelände. – Staatsexamensarb. Universität Freiburg.
- VALENTINE, D. H., 1978: The pollination of introduced species, with special reference to the British Isles and the genus *Impatiens*. In: A. J. RICHARDS (Ed.), The Pollination of Flowers by Insects, 117–134. London.
- WARNCKE, K., 1981: Die Bienen des Klagenfurter Beckens (*Hymenoptera*, *Apidae*). – Carinthia II 171/91, 275–348.
- WESTRICH, P., 1989: Die Wildbienen Baden-Württembergs 2 Bde. 972 S. Stuttgart.
- WILMANN, O., 1989: Ökologische Pflanzensoziologie. 4. Aufl. Heidelberg. 378 S.
- WOLF, A., 1983: Transekt-Untersuchungen zum Blütenbesuch von Hummelarten (*Hymenoptera*, *Apidae*, *Bombus*) in Rasen-Vegetationskomplexen des Naturschutzgebietes »Taubergießen« – Staatsex. arb. Univ. Freiburg. 158 S.
- ZIMMERMANN, J. G., 1932: Über die extrafloralen Nektarien der Angiospermen. – Beih. Bot. Centralbl. 49, 99–196. Dresden.

### Anschrift der Verfasser

Priv.-Doz. Dr. Angelika Schwabe  
Biologisches Institut II der Univ.  
Schänzlestraße 1  
D-7800 Freiburg i. Br.

Priv.-Doz. Dr. Anselm Kratochwil  
Biologisches Institut I der Univ.  
Albertstraße 21 a  
D-7800 Freiburg i. Br.

## Ökologische und kulturhistorische Bedeutung fremdländischer Gehölze im besiedelten Bereich

Von Bert Kronenberg

- 1 Einleitung
- 2 Kulturhistorische Aspekte
- 3 Ökologische Aspekte
  - 3.1 Funktionen für die abiotischen Komponenten des Naturhaushalts
  - 3.2 Standortveränderungen durch Gehölzpflanzungen
  - 3.3 Gehölze als Lebensgrundlage für Tiere
  - 3.4 Spontane Ausbreitung nichteinheimischer Gehölze
- 4 Schlußfolgerungen für die Gehölzartenwahl
- 5 Literaturverzeichnis

### 1 Einleitung

Wenn heute die ökologischen Folgen der Verwendung nichteinheimischer Gehölzarten erörtert werden, handelt es sich um die Fortsetzung einer Jahrhunderte alten Diskussion, die gegenwärtig zunehmend

mit ökologischen Argumenten geführt wird: Wie sinnhaftig ist die Pflanzung fremdländischer Bäume und Straucher? Schon 1767 äußert GLEDITSCH eine differenzierte Einschätzung zu den wirtschaftlichen Erfolgsaussichten der Kultur exotischer Gehölze: »Einige darunter möchten die Zeit, Kosten und Muhe überaus wohl belohnen, ein großer Teil hingegen wird, ausser der Schönheit, diejenigen Vortheile bey uns schwerlich zeigen, die sich viele davon versprechen; am wenigsten werden sie gar eine oder die andere von unseren Holzarten an Güte und Werth übertreffen, und deswegen ganz entbehrlich machen.«

Knapp 100 Jahre später beklagt KERNER (1855: 787) die Verwendung fremdländischer Arten in Bauergärten aus kulturhistorischer Sicht: »Das gesteigerte Interesse des Publikums an der Blumenzucht, die

Versuche, Nutzpflanzen fremder Länder einzuführen, welche die einheimischen ersetzen sollen, bringen eine Unzahl von Gewächsen in unsere Gartenbeete. Von Jahr zu Jahr vergrößert sich ihre Zahl, und unter unseren Augen wechselt mit der Mode der Charakter der Gartenflora.«

Schlagworte in der Tagespresse wie die »hummelmordende Silberlinde« (*Tilia tomentosa*) oder die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*), ein Baum mit »Killerstrategie«, der die Existenz heimischer Forsten bedrohe, verdeutlichen die Aktualität des Themas. Sie belegen gleichzeitig, mit welcher Emotionalität die Debatte – zumindest teilweise – geführt wird.

Bei der gegenwärtigen Auseinandersetzung um eine angemessene Gehölzartenwahl wird deutlich, wie sehr der Begriff Ökologie im Spannungsfeld zwischen

Naturwissenschaft und Weltanschauung steht (vgl. TREPL 1981 und KOWARIK 1989). Deshalb ist es für die Würdigung ökologischer Argumente hilfreich, sich bewußt zu machen, daß naturwissenschaftliche Aussagen ihrer Natur nach keinen normativen Charakter haben, aus dem sich direkt Handlungsanweisungen ableiten ließen. Mit ökologischen Methoden können zwar die Unterwanderung eines Trockenrasens durch Robinien sowie die Folgen dieser Veränderung beschrieben werden. Eine Bewertung wird erst durch die Betrachtung des Vorganges auf dem Hintergrund des Wert- und Zielsystems des Naturschutzes möglich. Denn erst dort werden Trockenrasen als schützenswert eingestuft.

Für die Bewertung fremdländischer Gehölze im menschlichen Siedlungsraum bieten sich neben dem Naturschutz Kriterien der Landschafts- und Kulturpflege an. Damit gewinnt die Betrachtung eine kulturhistorische Dimension.

Grundsätzlich ist zwischen der Verbreitung fremdländischer Gehölze durch Anpflanzungen und ihrer Ausbreitung aus eigener Kraft zu unterscheiden. Sowohl die anthropogene als auch die spontane, natürliche Form der Verbreitung verursachen Auswirkungen auf die Umwelt.

Im folgenden wird die Tradition der Kultur fremdländischer Gehölze und ihre kulturhistorische Bedeutung aufgezeigt (Kap. 2). Danach werden die Auswirkungen nicht-einheimischer Bäume und Sträucher auf verschiedene Komponenten des Naturschutzes dargestellt (Kap. 3) und Schlußfolgerungen für die Holzverwendung abgeleitet (Kap. 4).

## 2 Kulturhistorische Aspekte

Seit der Ausübung des Ackerbaus und der Viehzucht ist die menschliche Landnutzung untrennbar mit der Einführung nicht-einheimischer Arten verbunden (vgl. KOWARIK und SUKOPP 1986). Zu den alten Kulturbegleitern des Menschen gehören auch Obstgehölze, die schon in den Gärten des Altertums ihren Platz hatten. Aus historischen Quellen geht hervor, daß neben einheimischen auch fremdländische Gehölze sowie durch Zucht entstandene Kulturformen zur Ausstattung mittelalterlicher Gärten in Deutschland gehörten. So ordnet Karl der Große im *Capitulare de Villis* an, welche Arten auf seinen Krongütern und Reichshöfen zu kultivieren sind; darunter eine Reihe von Gehölzen, die in Teilen Deutschlands nicht einheimisch sind: Rosmarin, Sadebaum, Mispel, Eßkastanie, Quitte, Lorbeer, Feige, Mandel, Maulbeere, Pfirsich und Pflaume (vgl. KOWARIK, im Druck). Dazu kommen als Kulturformen einheimischer Gehölze Apfel, Birne, Kirsche, Johannis- und Stachelbeere. Auch wenn unklar bleibt, ob alle genannten Arten tatsächlich angebaut wurden, ist die Beteiligung eingeführter Bäume und Sträucher am Inventar mittelalterlicher Gärten nicht von der Hand zu weisen.

Bis zum 15. Jahrhundert n. Chr. war die Einführung von Gehölzen auf Arten aus an-

deren Teilen Europas und dem Mittelmeerraum bzw. Vorderasien beschränkt. Nach der Entdeckung Amerikas und einer starken Ausweitung weltweiter Handelsbeziehungen treten nordamerikanische und ostasiatische Gehölze hinzu.

Insgesamt wurde nach 1500 eine außerordentliche Vielzahl von Baum- und Straucharten nach Mittel- und Nordeuropa eingeführt. Die Zahlenangaben schwanken beträchtlich: GOEZE (1916) nennt 2645 Gehölzarten als »nach Europa verpflanzt«, während TRAUTMANN (1976: 98) unter Bezug auf eine Umfrage der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft »etwa 3600 Arten winterharter Freilandgehölze in den botanischen Gärten und Parks Mittel- und Nordeuropas« angibt. Dem stehen nur etwa 213 einheimische Gehölzarten gegenüber (vgl. ROTHMALER et al. 1976). Die bedeutendsten Einführungsorte waren herrschaftliche Gärten, Landsitze, Kloster und ähnliche Anlagen, wo seit dem Barock Ge-

holzsammlungen mit einer Vielzahl ehemals kostbarer Exoten entstanden.

Das Spektrum der für einen Anbau im Freiland in Frage kommenden Arten wird durch die Standortverhältnisse, in Mitteleuropa insbesondere durch die winterlichen Tiefsttemperaturen, begrenzt.

Die Artenauswahl für die Kultur in ländlichen (Bauern-)Gärten erfolgt nach verschiedenen Kriterien. Wegen ihrer Frucht, Heil- und Wurzkraft, um ihrer magischen Bedeutung willen oder wegen ihres Duftes oder ihrer Schönheit werden neben einheimischen seit alters her fremdländische Gehölze gepflanzt. Letztendlich hat eine Kombination standörtlicher und kulturhistorischer Faktoren zur Pflanzung charakteristischer Gehölzartenkombinationen geführt, deren traditionelle Artensammensetzung von großer kulturhistorischer Bedeutung ist (vgl. KOWARIK, im Druck). Eine Untersuchung aus dem mit-

Tab. 1. Liste der schon vor 1900 in Bauergärten beiderseits des Mittel- und südlichen Niederrheins kultivierten Gehölze (nach LOHMEYER o. J.)

<i>Buxus sempervirens</i> (Buchsbaum) – nur in SW-Deutschland einheimisch, früher häufigste Art zur Beeteinfassung, Solitär
<i>Calycanthus floridus</i> (Erdbeergewurzstrauch) – Nordamerika, spätestens seit 19. Jahrhundert in sommerwarmen Teilen des Rheinlandes kultiviert
<i>Chaenomeles japonica</i> (Japanische Quitte) – Japan, seit 1815 kultiviert
<i>Daphne mezereum</i> (Seidelbast) – einheimisch
<i>Deutzia scabra</i> (Rauhe Deutzie) – Japan, seit Ende 19. Jahrhundert in Bauergärten
<i>Forsythia suspensa</i> , <i>F. viridissima</i> (Forsythie) – China, seit Ende 19. Jahrhundert häufiger in Gärten (oft durch <i>F. × intermedia</i> ersetzt)
<i>Hysopus officinalis</i> (Ysop) – Südeuropa, Orient, seit Mittelalter Gewürz- und Heilpflanze
<i>Kerria japonica</i> (Goldröschen) – China, Ende 18. Jahrhundert eingeführt
<i>Laburnum anagyroides</i> (Gewöhnlicher Goldregen) – südliches Europa, spätestens seit 16. Jahrhundert kultiviert
<i>Lavandula officinalis</i> (Lavendel) – Südeuropa, seit Mittelalter Heil- und Duftpflanze
<i>Lonicera caprifolia</i> (Jelängerjelier) – östliches Mittel- und Südeuropa
<i>Mahonia aquifolium</i> (Mahonie) – Nordamerika, seit Ende 19. Jahrhundert, häufiger auf Friedhöfen
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (Wilder Wein) – Nordamerika, seit Anfang 17. Jahrhundert kultiviert
<i>Philadelphus coronarius</i> (Falscher Jasmin, Pfeifenstrauch) – Südosteuropa, seit Ende 19. Jahrhundert häufiger in Gärten
<i>Prunus laurocerasus</i> (Kirschlorbeer) – Südosteuropa, Kleinasien, seit Ende 17. Jahrhundert in wintermilden Lagen
<i>Rhus typhina</i> (Essigbaum) – Nordamerika, wahrscheinlich seit 19. Jahrhundert auch in ländlichen Gärten kultiviert
<i>Ribes nigrum</i> , <i>R. rubrum</i> , <i>R. uva-crispa</i> (Rote, Schwarze Garten-Johannisbeere, Garten-Stachelbeere) – Wildformen wohl einheitlich
<i>Rosa alba</i> (Weiße Rose) – Alter Gartenbastard; heute nur noch als Gartenflüchtling
<i>Rosa centifolia</i> (Zentifolie) – Heimat unbekannt, bis Anfang 20. Jahrhundert wohl häufigste Rose der Bauergärten
<i>Rosa chinensis</i> (China-, Tee-Rose) – Ostasien, seit 18. Jahrhundert
<i>Rosa damascena</i> (Portland-Rose) – Hybride, seit 16. Jahrhundert kultiviert
<i>Rosa gallica</i> (Essig-Rose) – Wildform einheimisch
<i>Rosa villosa</i> (Apfel-Rose) – in Südwestdeutschland einheimisch
<i>Rubus idaeus</i> (Himbeere) – Wildform einheimisch
<i>Spiraea chamaedrifolia</i> (Ulmen-Spierstrauch) – Südosteuropa
<i>Spiraea cf. salicifolia</i> (Weiden-Spierstrauch) – östliches Mitteleuropa
<i>Symphoricarpos rivularis</i> (Schneebeere) – Nordamerika, seit 1730 kultiviert
<i>Syringa vulgaris</i> (Gewöhnlicher Flieder) – Südosteuropa, seit 16. Jahrhundert in Kultur, früher eine der häufigsten Arten in Bauergärten
<i>Viburnum opulus</i> var. <i>roseum</i> (Garten-Schneeball) – Kulturform, seit 16. Jahrhundert kultiviert
<i>Weigela floribunda</i> (Weigelie) – Japan, seit 1850 relativ häufig in ländlichen Gärten
<i>Wisteria sinensis</i> (Glycinie) – China, bereits im 19. Jahrhundert an Spalieren gezogen
<i>Yucca filamentosa</i> (Palmililie) – südliches Nordamerika, vor 1900 in klimatisch begünstigten Lagen kultiviert

tel- und niederrheinischen Raum (LOHMEYER o. J.) belegt, daß schon seit dem 17. bzw. 18. Jahrhundert nordamerikanische und ostasiatische Gehölze in den dortigen Bauergärten kultiviert werden (vgl. Tab. 1).

Dieser kleine Blick in die Gartengeschichte verdeutlicht, daß fremdlandische Gehölze nicht von vornherein als neomodische Fremdkörper in den Grünflächen des Siedlungsraumes anzusehen sind. Eine Einteilung in einheimische und nichteinheimische Arten bleibt aus kulturhistorischer Sicht unbefriedigend, da sie die lange Tradition des Gehölzanbaues unberücksichtigt läßt.

Nach dem Zweiten Weltkrieg bewirkt die Entwicklung zur modernen Wohlstandsgesellschaft einen tiefgreifenden Wandel der Gartenkultur. An die Stelle von Nutzgärten treten Zier-, Erholungs- oder Repräsentationsanlagen. Damit einher geht eine gravierende Änderung der Gehölzartenwahl. Dieser Prozeß läßt sich am Beispiel einer Kleinsiedlung am Berliner Stadtrand deutlich verfolgen (vgl. KRONENBERG 1988).

Die Gärten (600–1000 m<sup>2</sup>) der in den 50er Jahren für sozial schwache Familien angelegten Siedlung dienten als Wirtschaftsgärten der Selbstversorgung und waren einheitlich mit einem Sortiment aus Obst-

baumen und Beerensträuchern ausgestattet. Aus finanziellen Gründen sind anfänglich Koniferen und andere Ziergehölze nur in geringem Umfang gepflanzt worden.

Drei Jahrzehnte später (1987) hat sich das Gehölzinventar der Gärten grundlegend gewandelt. Parallel zur verbesserten sozialen Situation der meisten Siedler haben zahlreiche Gehölzarten Eingang in die Gärten gefunden. Die zeitgeistbedingte Bevorzugung bestimmter Arten(-gruppen) tritt klar hervor.

Die Analyse des Gehölzbestandes von 44 Gärten ermöglicht die Ableitung von drei Gartentypen (vgl. Tab. 2), die sich durch unterschiedliche Kombinationen gemeinsam gepflanzt oder fehlender Arten auszeichnen. Der »Obstgarten« steht dem ursprünglichen Nutzgarten am nächsten. Der größte Anteil des Gehölzartenbestandes entfällt auf Obstgehölze. Typisch ist die geringe Präsenz oder das Fehlen von Arten, die in den letzten beiden Jahrzehnten immer beliebter geworden sind, wie z. B. *Berberis thunbergii*, flachwachsenden Cotoneastern, *Cornus alba*, *Rhus typhina*, *Polygonum aubertii* oder *Salix matsudana* 'Tortuosa'.

Der »Koniferengarten« kann als Gegenpol zum traditionellen Wirtschaftsgarten interpretiert werden. Hier dominieren Nadel-

hölzer wie *Chamaecyparis lawsoniana*, *Picea pungens*, *P. omorica*, *P. glauca*, *Pinus mugo*, *Taxus baccata*, *Juniperus communis* u. a., die oft in größeren Stückzahlen gepflanzt werden. Der »Strauchgarten« vermittelt zwischen beiden Gartentypen.

Drei Trends moderner Gehölzverwendung in privaten Gärten treten hervor: ein starker Rückgang traditioneller Nutzgehölze – insbesondere alter Obstsorten; eine Erweiterung des Spektrums angepflanzter Gehölze um eine Vielzahl überwiegend fremdlandischer Arten sowie drittens eine Verschiebung des Artenspektrums zugunsten von immergrünen Koniferen, Cotoneaster-Arten und anderen Modegehölzen.

Nur 15,5 % oder 25 der 161 angepflanzten Gehölzarten sind in Berlin einheimisch. 84,5 % entfallen auf fremdlandische oder durch gärtnerische Kultur veränderte Bäume und Sträucher. In öffentlichen Grünanlagen von Berlin (West) ermittelt KOWARIK (1986) Anteile nichteinheimischer Gehölze am kultivierten Artenbestand in ähnlicher Größenordnung.

### 3 Ökologische Aspekte

Bei der Diskussion um eine »ökologische« Gehölzverwendung wird oft übersehen, daß nicht nur die Artenwahl, sondern darüber hinaus bereits die Anlage einer Gehölzpflanzung Auswirkungen auf wildlebende Pflanzen, freilebende Tiere und ihre Lebensgemeinschaften sowie auf die abiotischen Komponenten des Naturhaushalts nach sich zieht (vgl. KOWARIK, im Druck).

#### 3.1 Funktionen für die abiotischen Komponenten des Naturhaushalts

Langjährige Erfahrungen im Landschaftsbau und bei der Grünstaltung im Siedlungsbereich zeigen, daß Erosionsschutz, Lärmschutz und Wohlfahrtswirkungen auf Klima und Lufthygiene auch durch den Einsatz fremdlandischer Gehölze erzielt werden können. Entscheidend für den Erfolg ist eine standortgemäße Artenwahl, die gewährleistet, daß Pflanzungen auch extremen Naturereignissen (klimatische Extreme, Überflutungen etc.) und der anthropogenen Belastung standhalten können. Diese Anforderung ist keineswegs nur an eingeführte Gehölze zu stellen, denn auch die unsachgemäße Verwendung einheimischer Arten kann nachteilige Folgen bewirken. Zwei Beispiele mögen dies veranschaulichen: So bietet die Kaukasische Flügelnuß (*Pterocarya caucasica*) einer Insel im Tegeler See in Berlin mit ihren Wurzelsprossen ebenso perfekten Uferschutz, wie dies einheimische Erlengalerien täten (KOWARIK, im Druck). Andererseits sind einheimische Baumarten wie Rotbuche (*Fagus sylvatica*) oder Vogelkirsche (*Prunus avium*) als Straßenbaum in der Regel nicht geeignet (Ständige Konferenz der Gartenbauamtsleiter beim deutschen Stadtag 1983).

Tab. 2. Typisierung der Gärten der Hilfswerksiedlung in Berlin-Heiligensee nach ihrem angepflanzten Gehölzbestand in Obst- (n = 7), Strauch- (n = 19) und Koniferengärten (n = 14) (nach KRONENBERG 1988)

	Stetigkeit (%) in		
	Obstgarten	Strauchgarten	Koniferengarten
Arten, die im Obstgarten am häufigsten sind:			
<i>Ribes uva-crispa</i>	100	47	36
<i>Pyrus communis</i>	100	47	43
<i>Ribes rubrum</i>	100	63	50
<i>Prunus domestica</i>	100	63	64
<i>Prunus cerasus</i>	100	79	79
<i>Rubus idaeus</i>	86	32	21
<i>Ribes nigrum</i>	71	32	7
<i>Vaccinium vitis-idaei</i> S.	57	5	0
<i>Corylus avellana</i>	57	32	36
Arten, die im Obstgarten am seltensten sind:			
<i>Rhododendron catawbiense</i>	57	90	93
Kletterrosen	29	58	71
Arten, die im Strauchgarten am häufigsten sind:			
<i>Ligustrum vulgare</i>	43	74	36
<i>Weigela × hybrida</i>	29	53	7
<i>Mahonia aquifolium</i>	29	53	29
Arten, die im Koniferengarten am häufigsten sind:			
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	43	53	93
<i>Picea pungens</i>	57	58	86
<i>Pinus mugo</i>	71	58	86
<i>Taxus baccata</i>	29	53	79
<i>Picea omorica</i>	43	58	79
<i>Juniperus communis</i>	29	37	71
<i>Thuja occidentalis</i>	43	58	71
<i>Picea glauca</i>	57	47	71
Arten, die im Koniferengarten am seltensten sind:			
<i>Forsythia × intermedia</i>	86	84	64
<i>Syringa vulgaris</i>	71	79	64
Arten, die in allen Gartentypen ähnlich häufig sind:			
Rosen	100	90	100
<i>Malus domestica</i>	100	95	86
<i>Picea abies</i>	71	74	79
<i>Juniperus chinensis</i>	57	47	50

3.2 Standortveränderungen durch Gehölzpflanzungen

Die Neuanlage von Gehölzpflanzungen ist mit einer weitreichenden Veränderung der Standortverhältnisse verbunden. Schat-tendruck und gärtnerische Pflegemaßnahmen führen zu einer Verdrängung wild-wachsender Pflanzen und ihrer Lebensge-meinschaften. Im ländlichen Bereich gehen dadurch Standorte charakteristischer Dorfvegetation verloren. Besonders be-troffen sind selten gewordene dörfliche Ruderalgesellschaften, an deren Stelle all-gemein verbreitete Hackunkrautgesell-schaften treten. Die »Schaffung intensiv gepflegter Grünanlagen« wird daher in der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen (KORNECK und SUKOPP 1988: 130) als eine Ursache für den Artenrückgang einge-stuft. Dabei ist es nicht von Bedeutung, ob fremdländische oder einheimische Gehöl-ze bevorzugt werden.

3.3 Gehölze als Lebensgrundlage für Tiere

Gehölzbestände beeinflussen die Exi-stenzbedingungen vieler Tiergruppen über Nahrungsbeziehungen oder über das Angebot an Habitatstrukturen. Im Laufe evolutionärer Anpassungsprozesse sind Abhängigkeiten zwischen jeweils einzel-nen oder wenigen Tier- und Pflanzenarten entstanden. So kann die Bestäubung einer Pflanze und damit ihre Fortpflanzungsfähigkeit von einer spezialisierten Insekten-art abhängen. Umgekehrt kann eine monophage Tierart auf eine bestimmte Nah-rungspflanze angewiesen sein.

Die Verwendung fremdländischer Gehölze kann den Speisezettel heimischer Tierar-ten schmälern oder ihnen ihre Nahrungs-grundlage gänzlich entziehen, da insbe-sondere hochspezialisierte Tierarten sich kaum umstellen können. Das Beispiel der Vogel zeigt die im allgemeinen geringere Eignung nichteinheimischer Bäume und Straucher als Nahrungsgrundlage für Tie-re (zu Auswirkungen auf Insekten vgl. von HAGEN in diesem Band).

TURCEK (1961) hat die Nahrungsbeziehun-gen zwischen 156 europäischen Vogelart-en und 274 einheimischen wie eingeführ-ten Gehölzarten untersucht. Nach der An-zahl der Vogelarten, die Früchte bzw. Sa-men einer Gehölzart als Nahrung akzeptie-ren, bildet er drei Kategorien von Bäumen und Strauchern. Dabei tritt die Bevorzu-gung einheimischer Arten klar hervor (vgl. Tab. 3): Mehr als drei Viertel der Gehölzar-ten, deren Diasporen von 20 oder mehr Vo-gelarten befressen werden (Kategorie 3), sind in Europa einheimisch, wogegen über die Hälfte der eher verschmähten Arten (nur von 1–2 Vogelarten befressen: Kate-gorie 1) außereuropäischer Herkunft ist. Auf Gattungsebene wird der Unterschied noch deutlicher: Unter den als Nahrungs-quelle bevorzugten Gehölzgattungen ist keine außereuropäische.

Auch innerhalb einer Gattung werden die einheimischen Arten häufig den fremdlän-

Tab 3 Einteilung europäischer und außereuropäischer Gehölzarten bzw. -gattungen in drei Katego-rien, die von unterschiedlich vielen Vogelarten befressen werden (nach TURCEK 1961 aus KOWARIK 1986: 525)

	Gehölzgattungen		Gehölzarten	
	einheimisch	nicht einheimisch	einheimisch	nicht einheimisch
(1) Gehölze, deren Diasporen von 1–2 Vogelarten befressen werden	19 (59 %)	13 (41 %)	22 (47 %)	25 (53 %)
(2) Gehölze, deren Diasporen von 3–19 Vogelarten befressen werden	51 (73 %)	19 (27 %)	112 (70 %)	49 (30 %)
(3) Gehölze, deren Diasporen von 20 und mehr Vogelarten befressen werden	28 (100 %)	–	52 (79 %)	14 (21 %)

Tab. 4. Unterschiedliche Eignung von in Mitteleuropa einheimischen und nicht-einheimischen Gehölzen als Nahrungsquelle für Vogel. Angegeben ist die Anzahl von Vogelarten, die sich von den Diasporen (Früchte und Samen) der jeweiligen Gehölze ernähren (nach TURCEK 1961 aus KOWARIK 1986: 526)

a) in Mitteleuropa einheimische Gehölzarten	Anzahl der Diasporen befressen-den Vogel-arten	b) in Mitteleuropa nicht-einheimische Gehölzarten	Anzahl der Diasporen befressen-den Vogel-arten
<i>Sorbus aucuparia</i> – Eberesche	63	<i>Amelanchier spec.</i> – Felsenbirne	21
<i>Sambucus nigra</i> – Schwarzer Holunder	62	<i>Celtis spec.</i> – Zürgelbaum	16
<i>Prunus avium</i> – Vogelkirsche	48	<i>Elaeagnus angustifolia</i> – Schmalblättrige Ölweide	16
<i>Sambucus racemosa</i> – Traubenholunder	47	<i>Symphoricarpos racemosa</i> – Schneebeere	13
<i>Juniperus communis</i> – Heide-wacholder	43	<i>Lycium spec.</i> – Bocksdorn	12
<i>Prunus domestica</i> – Pflaume	39	<i>Robinia pseudacacia</i> – Robinie	11
<i>Rubus idaeus</i> – Himbeere	39	<i>Prunus serotina</i> – Späte Trauben-kirsche	10
<i>Rhamnus frangula</i> – Faulbaum	36	<i>Cornus alba</i> – Weißer Hartriegel	8
<i>Ribes rubrum</i> – Rote Johannisbeere	34	<i>Sophora japonica</i> – Japanischer Schnurbaum	8
<i>Betula spec.</i> – Birken	32	<i>Acer tataricum</i> – Tatarischer Ahorn	7
<i>Crataegus monogyna et oxyacantha</i> – Ein- u. Zweigriffliger Weißdorn	32	<i>Berberis thunbergii</i> – Thunbergs Berberitze	7
<i>Rubus fruticosus</i> agg. – Brombeeren	32	<i>Lonicera tatarica</i> – Tatarische Heckenkirsche	7
<i>Quercus spec.</i> – Eichen	28	<i>Mahonia aquifolium</i> – Mahonie	7
<i>Fagus sylvatica</i> – Rotbuche	26	<i>Sorbus intermedia</i> – Schwedische Mehlbeere	7
<i>Cornus sanguinea</i> – Bluthartriegel	24	<i>Chaenomeles japonica</i> – Japanische Scheinquitte	6
<i>Euonymus europaea</i> – Plattenhütchen	24	<i>Cotoneaster horizontalis</i> – Facher-Zwergmispel	6
<i>Prunus padus</i> – Traubenkirsche	24	<i>Syringa vulgaris</i> – Flieder	5
<i>Taxus baccata</i> – Eibe	24	<i>Acer negundo</i> – Eschen-Ahorn	4
<i>Viburnum opulus</i> – Gewöhnlicher Schneeball	22	<i>Gleditsia triacanthos</i> – Gleditschie	4
<i>Ligustrum vulgare</i> – Liguster	21	<i>Laburnum anagyroides</i> – Goldregen	4
<i>Acer pseudoplatanus</i> – Bergahorn	20	<i>Pyracantha coccinea</i> – Feuerdorn	4
<i>Prunus spinosa</i> – Schlehe	20	<i>Sorbus hybrida</i> – Bastard-Mehlbeere	4
<i>Berberis vulgaris</i> – Sauerdorn	19	<i>Acer ginnala</i> – Amur-Ahorn	3
<i>Rhamnus catharticus</i> – Kreuzdorn	19	<i>Caragana arborescens</i> – Erbsenstrauch	3
<i>Hippophae rhamnoides</i> – Sanddorn	16	<i>Corylus colurna</i> – Baumhase	3
<i>Acer campestre</i> – Feldahorn	15	<i>Crataegus lavallii</i> – Lavalls Weißdorn	3
<i>Cornus mas</i> – Kornelkirsche	15	<i>Prunus laurocerasus</i> – Kirschlorbeer	3
<i>Viburnum lantana</i> – Wölliger Schneeball	15	<i>Pterocarya fraxinifolia</i> – Flügelnuß	3
<i>Ribes uva-crispa</i> – Stachelbeere	14	<i>Aesculus hippocastanum</i> – Roßkastanie	2
<i>Tilia spec.</i> – Linden	13	<i>Ailanthus altissima</i> – Gotterbaum	2
<i>Sorbus aria</i> – Gemeine Mehlbeere	11	<i>Catalpa bignonioides</i> – Trompetenbaum	2
<i>Acer platanoides</i> – Spitzahorn	10	<i>Cornus stolonifera</i> – Weißer Hartriegel	2
<i>Carpinus betulus</i> – Hainbuche	10	<i>Platanus spec.</i> – Platanen	2
<i>Corylus avellana</i> – Hase	10	<i>Rhus typhina</i> – Essigbaum	2
<i>Fraxinus spec.</i> – Eschen	9	<i>Deutzia scabra</i> – Rauhblättrige Deutzie	1
<i>Lonicera xylosteum</i> – Gemeine Heckenkirsche	8	<i>Forsythia spec.</i> – Forsythie	1
<i>Populus spec.</i> – Pappeln	4	<i>Juniper chinensis</i> – Chinesischer Wacholder	1
<i>Ribes nigrum</i> – Schwarze Johannisbeere	3	<i>Weigelia florida</i> – Liebliche Weigelie	1
<i>Salix spec.</i> – Weiden	3		

dischen vorgezogen (vgl. Tab. 4). So werden die Diasporen der drei europäischen Ahorn-Arten von 20 (*Acer pseudoplatanus*), 15 (*A. campestre*) bzw. 10 (*A. platanoides*) Vogelarten befressen, wogegen die Samen und Früchte der eingeführten Ahorne nur von 7 (*A. tatarica*), 4 (*A. negundo*) bzw. 3 (*A. ginnala*) Vogelarten angenommen werden. Noch krasser unterscheiden sich die einheimische *Cornus sanguinea*, deren Früchte 24 Vogelarten schmecken, von der nordamerikanischen *Cornus alba*, die nur von zwei Arten befressen wird.

KOWARIK (im Druck) weist auf zwei Einschränkungen bei der Interpretation dieser Untersuchung hin: »1. Da sich TURCEKS Angaben auf ganz Europa beziehen, sind in engeren Untersuchungsgebieten Variationen in der Ausbildung der Nahrungsbeziehungen möglich. Die Zahlenangaben sollten daher nicht wörtlich, sondern eher als Tendaussage verstanden werden. 2. Die Angaben sind quantitativ und dürfen nicht mit einer Qualitätsaussage gleichgesetzt werden. So sagt eine hohe Anzahl fressender Vogelarten nicht zwangsläufig etwas über den Wert eines Gehölzes für die Vogelwelt aus, wenn es sich dabei ausschließlich um Vögel mit einer weiten Nahrungsamplitude handelt.« Aufgrund des vielfach lückenhaften Forschungsstandes auf dem Gebiet der Nahrungsbeziehungen zwischen Tieren und Pflanzen sei vor einer Verallgemeinerung spektakulärer Einzelergebnisse zu warnen.

### 3.4 Spontane Ausbreitung nichteinheimischer Gehölze

Für die übergroße Mehrzahl eingeführter Arten stellt die Anpflanzung durch den Menschen die einzige Form der Verbreitung dar. Doch Pflanzungen fremdländischer Gehölze können zum Ausgangspunkt spontaner Ausbreitung werden. Die Zahlenangaben über nichteinheimische Gehölzarten, die als verwildernd oder wildwachsend eingestuft werden, zeigen deutliche Abweichungen.

TRAUTMANN (1976) schätzt, daß 60 bis 80 eingeführte Arten verwildern. Neueren Untersuchungen zufolge wurden in Berlin und Brandenburg bei mehr als doppelt so vielen Arten Naturverjüngungen beobachtet (KOWARIK, mündlich). KUNICK (1985) nennt 118 fremdländische Gehölzarten, die in zehn Städten des deutschsprachigen Raumes wildwachsend vorkommen, wobei im allgemeinen mit der Größe der Stadt die Artenzahl steigt.

Erheblich weniger Gehölzarten verjüngen sich nicht nur unmittelbar am Ort ihrer Kultur, sondern besiedeln eigenständig andere Standorte. Nach TRAUTMANN (1976) sind außerhalb von Städten 27 fremdländische Gehölzarten zumindest lokal als fest eingebürgert einzustufen. In Relation zur einheimischen Gehölzflora entspricht das einem Anteil von 13%. Bezogen auf die Anzahl aller eingeführten Arten sind es weniger als ein Prozent.

### Spontane Ausbreitung im Siedlungsbereich

Die Bedingungen für die spontane Ausbreitung eingeführter Gehölze sind in großen Städten besonders günstig. Denn der Anbau exotischer Bäume und Sträucher in Gärten und Parks ermöglicht vielen Arten die Ausbildung von Diasporen. Damit ist die erste Voraussetzung für eine Naturverjüngung und potentielle Ausbreitung erfüllt. Zum anderen sind im Laufe der Siedlungsentwicklung die ursprünglichen Standortverhältnisse in großem Umfang differenziert worden.

Durch die Akkumulation organischer Materialien, Aufschüttungen aus Bau- oder Trümmerschutt und anderen Ablagerungen sind Kulturschichten entstanden, die sich deutlich von den ursprünglichen Böden unterscheiden. Grundwasserabsenkungen verändern den Wasserhaushalt. In größeren Städten bewirken die Ballung von Baukörpern und Straßen sowie die erhöhten Energieumsätze Klimaveränderungen (vgl. SUKOPP 1990), die sich insbesondere durch Temperaturerhöhung und eine Verlängerung der Vegetationsperiode auf die städtische Pflanzenwelt auswirken.

Letztendlich resultiert aus der menschlichen Siedlungstätigkeit eine Neukombination von Standortfaktoren. Dabei können Verhältnisse entstehen, die in der ur-

sprünglichen Naturlandschaft und auch in der agrarisch geprägten Kulturlandschaft keine Parallele haben. In vielen Fällen sind solche Veränderungen selbst nach dem Ende des menschlichen Eingreifens über lange Zeiträume irreversibel.

An derartige Standortbedingungen können Adventivgehölze besser als einheimische Arten angepaßt sein. Hier kann von einer Verdrängung einheimischer Arten nicht die Rede sein. So prägen im Berliner Innenbereich nichteinheimische Arten die Gehölzflora und -vegetation (vgl. SUKOPP 1978). Auf anthropogenen Standorten bauen Gehölzarten wie die nordamerikanische Robinie unter Beteiligung einheimischer und anderer fremdländischer Pflanzen neuartige Lebensgemeinschaften auf.

Die spontane Ausbreitung ist bei den meisten Adventivgehölzen eng an stark veränderte Standorte gebunden. Aufgrund artspezifischer ökologischer Amplituden besiedeln eingeführte Gehölzarten – ebenso wie einheimische – jeweils ein unterschiedliches Spektrum von Standorttypen. Der Ausbreitungsprozeß fremdländischer Gehölzarten ist oft noch nicht abgeschlossen, so daß im weiteren Verlauf eine Besiedlung weiterer Standorttypen möglich ist.

Ein Beispiel für eine enge Bindung an spezielle Standortbedingungen ist die Platane

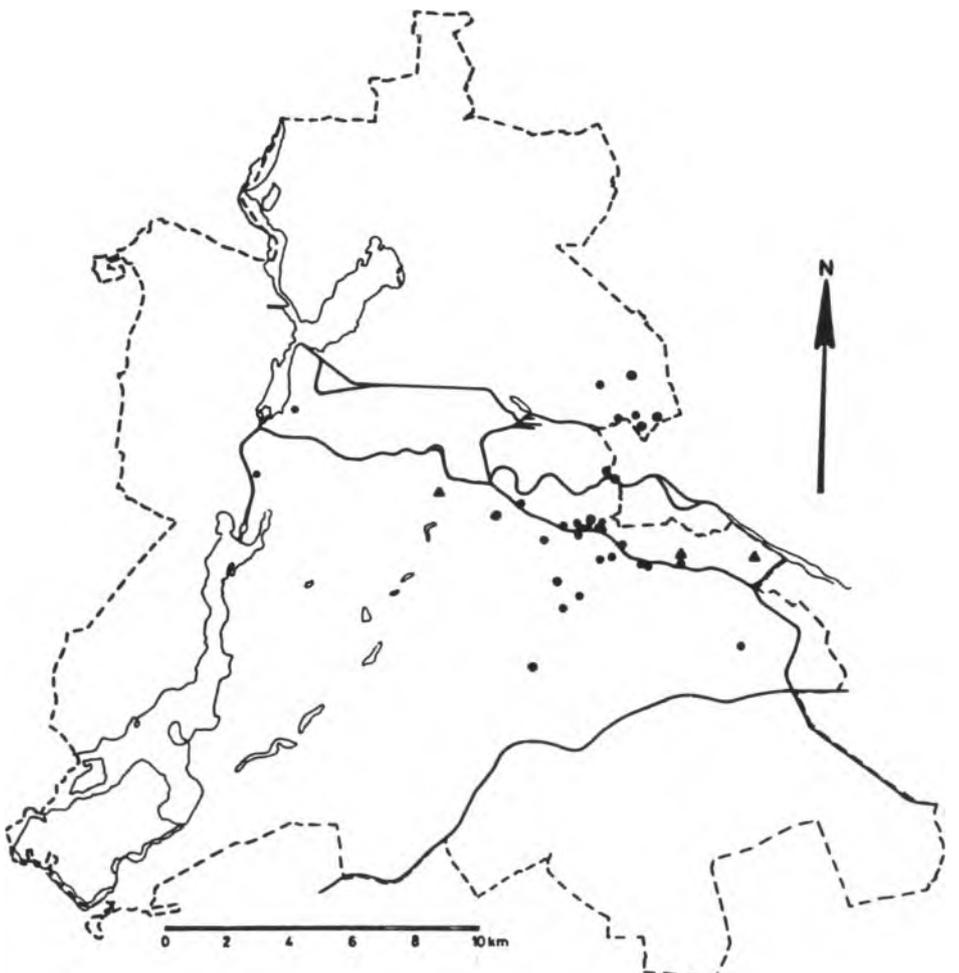


Abb. 1. Spontane Verbreitung der Platane (*Platanus hybrida*) in Berlin (West). Punkte und Dreiecke: Fundorte von *Platanus hybrida* (aus KOWARIK et al. 1987: 71).

(*Platanus hybrida*). In Mitteleuropa sind Naturverjüngungen der Art selten und auf befestigte Ufer von Wasserläufen und städtische Sonderstandorte beschränkt. Die meisten Fundorte sind Stellen mit wenigstens zeitweise günstiger Wasserversorgung.

In Berlin sind außer südexponierten Gewässerufeln innerstädtische Baugruben mit Grundwasseranschluß typische Fundorte von Platanen-Verjüngung. Die Verbreitungskarte (Abb. 1) zeigt den Schwerpunkt spontaner Vorkommen im Berliner Innenstadtbereich (vgl. KOWARIK 1984). Im Vergleich zum Stadtrandbereich und zum Umland zeichnet sich die Innenstadt durch eine längere Vegetationsperiode und eine höhere Wärmesumme im Sommer aus. Da jedoch im gesamten Stadtgebiet feuchte Standorte als Voraussetzung für den Keimlingswuchs ebenso vorhanden sind wie gepflanzte Bäume als potentielle Diasporenquelle, deutet die Verbreitung auf eine Abhängigkeit vom Temperaturfaktor und damit eine enge Bindung an die städtische Wärmeinsel.

Nur in wenigen Einzelfällen konnten in Berlin wildwachsende Platanen zu blühenden und fruchtenden Bäumen heranwachsen. Aufgrund der speziellen Voraussetzungen, die zur Naturverjüngung erforderlich sind, wird keine stärkere Ausbreitung mit nachteiligen Folgen für bestehende Lebensgemeinschaften erwartet (vgl. KOWARIK et al. 1987).

Eine weitere Baumart, die von städtischen Standortbedingungen profitiert, ist der aus China stammende Götterbaum (*Ailanthus altissima*). Im Vergleich zur Platane besiedelt der Götterbaum ein wesentlich breiteres Spektrum von Standorttypen. Dabei bleibt jedoch in Mitteleuropa eine Bindung an größere Städte erkennbar (vgl. KOWARIK und BÖCKER 1984). In klimatisch begünstigten Gebieten des Rheintals oder des pannonischen Raumes breitet sich der Götterbaum auch außerhalb von Siedlungen aus. Nur sehr selten dringt er in naturnahe Vegetation ein.

*Ailanthus altissima* wurde in den 40er Jahren des 18. Jahrhunderts nach Europa eingeführt. Im Verlaufe der vor 250 Jahren begonnenen Kultur in Gärten, Parks und an Straßen hat sich die Art als an die Bedingungen des städtischen Lebensraumes gut angepaßt erwiesen. Nach dem Zweiten Weltkrieg ermöglichten die Trümmererschuttfelder kriegszerstörter Städte, ein in diesem Ausmaß völlig neuartiger Standorttyp, dem Götterbaum eine spontane Massenausbreitung in Mitteleuropa. Dabei boten ihm seine Eigenschaften als wärmeliebendes und Trockenheit ertragendes Pioniergeholz gegenüber anderen Gehölzarten Konkurrenzvorteile. Die in der Folge vervielfachte Samenproduktion sichert bis heute den Fortbestand der Art in vielen Städten.

»In den kustennahen Gebieten nördlich der Linie Münster – Hannover – Hamburg



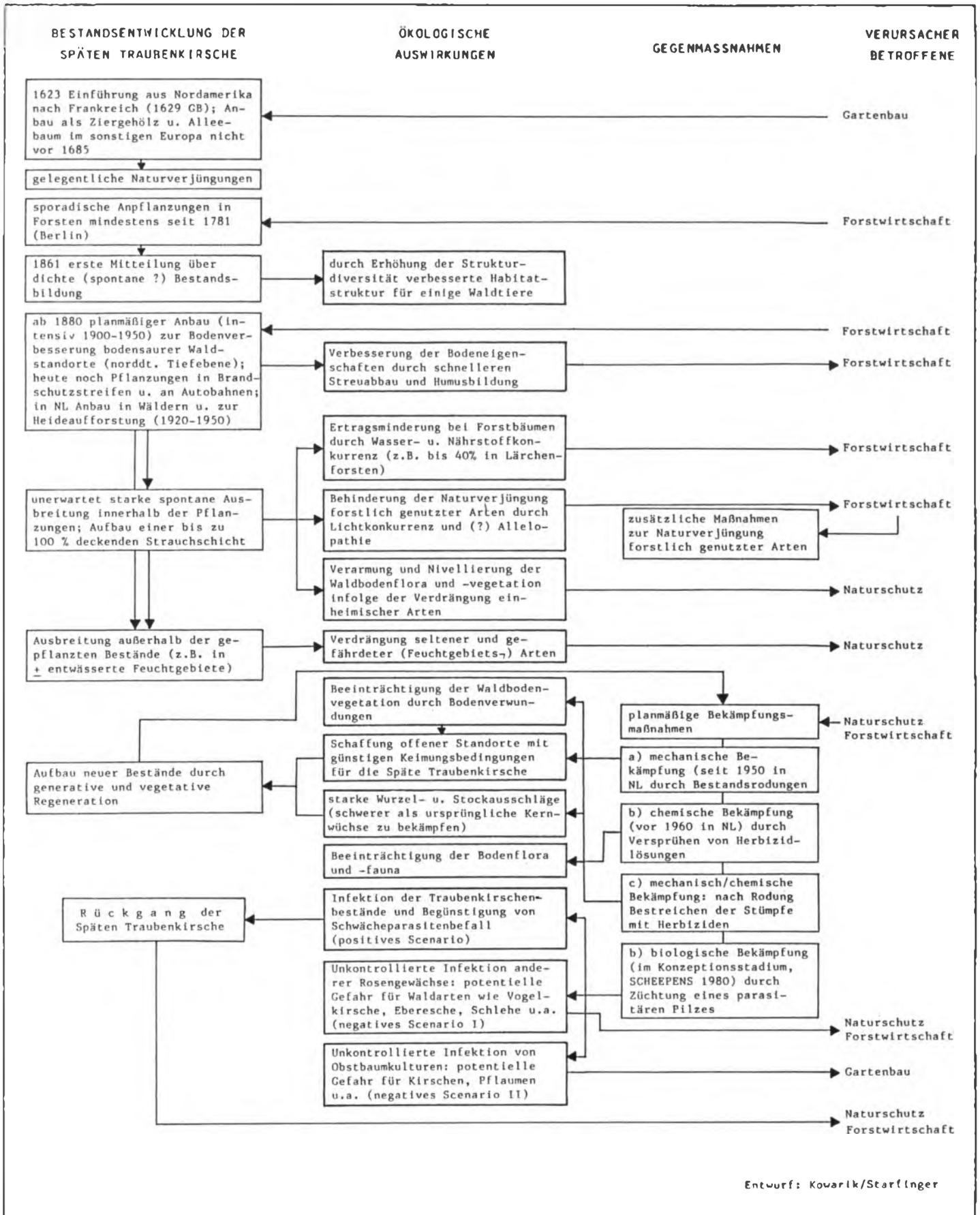
Abb. 2. Spontane Verbreitung des Götterbaumes (*Ailanthus altissima*) in Berlin (West) und die klimatische Zonierung des Stadtgebietes. Punkte: Fundorte von *Ailanthus altissima*; Schraffuren: mittlere Jahrestemperatur von 1982, je dunkler desto wärmer: Zone 1: 11,3°C, Zone 2: 10,5°C, Zonen 3–5 nicht differenziert, Zone 6: 8,1°C (aus KOWARIK und BÖCKER 1984: 155).

fehlen spontane Vorkommen (vgl. Angaben bei MÖLLER 1949). Aus Bremen meldete KUHBIER (briefl.) die erste *Ailanthus*-Verjüngung nach dem heißen Sommer 1982. Aus diesem Verbreitungsbild wird eine starke Abhängigkeit spontaner Vorkommen von klimatischen Faktoren ersichtlich, die ihre kleinräumige Entsprechung in der Verbreitung innerhalb geschlossener Siedlungsgebiete hat« (KOWARIK und BÖCKER 1984) und anhand der Überlagerung der Verbreitungskarte spontaner Vorkommen mit der klimatischen Zonierung des Stadtgebietes am Beispiel von Berlin (West) deutlich zu erkennen ist (vgl. Abb. 2).

Die Verbreitungsmuster spontaner Vorkommen fremdländischer Gehölze lassen sich als Freilandexperiment betrachten, dessen Auswertung Rückschlüsse auf die Eignung eingeführter Bäume und Sträucher für die Gehölzverwendung in Siedlungsgebieten sowie auf Extremstandorten (z. B. Halden, Abgrabungen, Bahndämmen oder Industrieflächen) zulassen. So sind Gehölzarten wie Götterbaum, Robinie oder Flieder (*Syringa vulgaris*) in der Lage, Xerothermstandorte an der Grenze der Lebensmöglichkeiten für Gehölze überhaupt zu besiedeln (vgl. TRAUTMANN 1976: 99).

#### Spontane Ausbreitung auf naturnahen Standorten

Auch außerhalb des Siedlungsbereichs versuchen Adventivgehölze, Fuß zu fassen. Aber nur wenigen gelingt das Eindringen in bestehende naturnahe Vegetationseinheiten. Bei einer Untersuchung in Erlangen fand ASMUS (1981) an Waldrändern über 70 verwilderte Gartengehölze, doch die meisten sind nicht in der Lage, in den Wald selbst vorzudringen. Nur die Robinie (*Robinia pseudacacia*), die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) sowie die Edelkastanie (*Castanea sativa*) im südwestdeutschen Raum haben größere synanthrope Areale ausbilden können (vgl. KOWARIK und BÖCKER 1984). Einige weitere Arten sind lokal oder regional von Bedeutung; z. B. Arten der Gattung Amelanchier (SCHROEDER 1972 u. a.; KRAUSCH 1973) oder der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) im Rheintal (KOWARIK und BÖCKER 1984). WEEDA (1987) berichtet aus den Niederlanden von weiteren Gehölzen, die sich von Pflanzungen in naturnahe Ökosysteme ausbreiten: *Rosa rugosa* und Pappel-Arten in Dünen, *Symphoricarpos rivularis* und *Cornus sericea* auf besseren sowie *Rhododendron ponticum* auf armen Waldstandorten. Hinzu kommen *Acer pseudo-platanus* und *Sambucus racemosa*, zwei



Entwurf: Kowarik/Starlinger

Abb.3. Ökologische Auswirkungen der Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*) in Beziehung zu ihrer Einführungs- und Ausbreitungsgeschichte sowie die aufgrund der Beeinträchtigung von Naturschutz und Forstwirtschaft ergriffenen Bekämpfungsmaßnahmen (aus KOWARIK und SUKOPP 1986: 118-119).

Arten, die zwar in den Niederlanden ebenso wie in Teilen Norddeutschlands nicht einheimisch sind, die jedoch ihr Areal von Mittel- bzw. Südeuropa aus seit Jahrhunderten auch ohne Hilfe des Menschen kontinuierlich erweitern.

Am Beispiel der Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina*) wird ein enger Zusammenhang zwischen dem spontanen Ausbreitungsverhalten einer Art, ihren Standorten und dem Umfang ihrer Kultur deutlich (ausführliche Untersuchungen über *Prunus serotina* in Mitteleuropa in STARFINGER 1990). 1623 wird *Prunus serotina* von Nordamerika nach Frankreich eingeführt. Sie wird als Ziergeholz sowie als Straßenbaum verwendet. Trotz gelegentlicher Naturverjüngung bleibt die Einführung etwa 250 Jahre lang ohne nennenswerte Folgen für naturnahe Ökosysteme. Dies ändert sich Ende des 19. Jahrhunderts mit dem Beginn des planmäßigen Anbaues der Spätblühenden Traubenkirsche in der Forstwirtschaft. Damit gelangt die Art erstmals in großen Stückzahlen auf forstliche Standorte. In der Norddeutschen Tiefebene und in den Niederlanden wurde *Prunus serotina* wegen des günstigen Stickstoff-Kohlenstoff-Verhältnisses ihres Laubes zur Bodenverbesserung sandiger Waldböden und zur Minderung der Waldbrandgefahr angepflanzt. Wie erhofft, bewirkten ein schnellerer Streuabbau und vermehrte Humusbildung eine Verbesserung der Forststandorte. Doch gleichzeitig wurden die Anpflanzungen zu Zentren unkontrollierter spontaner Ausbreitung. Erhebliche Beeinträchtigungen der Forstwirtschaft und des Naturschutzes sind bis heute die Folge. KOWARIK und SUKOPP (1986: 117) kommen zu der Einschätzung: »Durch die Behinderung der Naturverjüngung und die Minderung des Ertrages forstlich genutzter Arten ... sowie die weitgehende Veränderung des ursprünglichen Schichtenaufbaus und der Waldbodenvegetation wurden die Vorteile der Pflanzungen mehr als aufgewogen.« Die Komplexität der Folgen, die mit der europäischen Einführungs- und Ausbreitungsgeschichte der Spätblühenden Traubenkirsche verbunden sind, verdeutlicht Abbildung 3.

#### 4 Schlußfolgerungen für die Gehölzartenwahl

Die bisherigen Ausführungen veranschaulichen die Vielschichtigkeit ökologischer Fragestellungen, die mit der Gehölzartenwahl verbunden sind. Dabei hat ein Gehölz in der Regel nicht die gleiche Bedeutung für alle Teilaspekte, sondern kann für den einen sehr vorteilhaft, für einen anderen dagegen abträglich sein. So ist es nicht zulässig, die unterschiedliche Bedeutung eines Baumes für verschiedene Tiergruppen (etwa Vögel und Bienen) gegeneinander auszuspielen. Wie problematisch es ist, von der unbefriedigenden Erfüllung einer ökologischen Funktion auf den Erfüllungsgrad anderer zu schließen, zeigt das Beispiel der Robinie (vgl. KOWARIK, im Druck):

Dieser aus Nordamerika eingeführte Baum ist weder für eine größere Anzahl von Vögeln noch für phytophage Insekten sonderlich attraktiv. Außerdem kann ihre spontane Ausbreitung in einigen Gebieten zur Verdrängung schutzwürdiger Arten und Lebensgemeinschaften führen. Diesen wenig vorteilhaften Eigenschaften sind jedoch andere gegenüberzustellen, die sehr wohl die Pflanzung der Robinie »ökologisch« empfehlenswert machen können: Das nordamerikanische Gehölz ist vielen einheimischen Arten bei der Begrünung extremer Standorte überlegen. So wurde sie bereits im 18. Jahrhundert in Brandenburg zur Festlegung von Wanderdünen verwendet. Erfolge sind auch bei der Befestigung von Böschungen, der Begrünung von Rohböden und auf frisch aufgeschütteten Industrieböden zu verzeichnen. Im Siedlungsraum hat sie sich als Straßenbaum für ungünstige Standorte bewährt (vgl. Ständige Konferenz der Gartenbauamtsleiter beim deutschen Stadteitag 1983).

Bei günstigen klimatischen Bedingungen besiedelt die Robinie vegetationslose Brachflächen spontan und baut dort Pflanzengesellschaften sowohl mit einheimischen als auch mit nichteinheimischen Arten auf. So sind nunmehr 30- bis 40jährige Robinien-Bestände zu einem wichtigen Vegetationselement der Berliner Innenstadt geworden. Obwohl nur eine geringe Anzahl phytophager Insekten von ihr leben, bietet sie in der Übergangszeit zwischen Obst- und Lindenblüte eine wichtige Bienenweide.

Die Bewertung der Robinie unter ökologischen Gesichtspunkten ist also keinesfalls eindeutig. Vielmehr bietet sie ein gutes Beispiel, wie je nach erwünschter Wirkung oder zu befürchtenden Risiken für Teile des Naturhaushalts, nach Zweck und Ort der beabsichtigten Pflanzung differenziert werden muß.

Als Schlußfolgerung bleibt festzuhalten, daß es in der Debatte um eine zweckdienliche und zugleich verantwortungsbewußte Gehölzverwendung keine allgemeingültigen Antworten gibt. Im allgemeinen wird die Artenwahl unter Berücksichtigung ökologischer Belange sicherlich zugunsten einheimischer Bäume und Straucher ausfallen. Aber weder mit ökologischen noch mit kulturhistorischen Argumenten läßt sich eine uneingeschränkte Ablehnung fremdländischer Gehölzarten rechtfertigen. Dies gilt im Siedlungsbereich mehr noch als in der freien Landschaft.

Definitionsgemäß ist mit der Einteilung nichteinheimischer Arten in Archäophyten und Neophyten (vor bzw. nach 1500 eingeführt) kein Unterschied hinsichtlich ihrer Bewertung für den Naturschutz verbunden. Dennoch gehört die Erhaltung von Archäophyten zu den selbstverständlichen Zielen des Arten- und Biotopschutzes, wogegen die Berücksichtigung von Neophyten Gegenstand heftiger Diskussionen ist (vgl. SUKOPP und KOWARIK 1986).

Das Ziel einer artgemäßen und standortgerechten Gehölzartenwahl erfordert eine

differenzierte Betrachtung der vor Ort gegebenen Standortbedingungen, der für den Zweck der Pflanzung in Frage kommenden Arten, eine Abwägung der damit verbundenen Vorteile oder Risiken für den Naturhaushalt und die Berücksichtigung kulturhistorischer Belange. Dabei kann die Bewertung ein und derselben Gehölzart durchaus unterschiedlich ausfallen.

#### Zusammenfassung

Die Kultur nichteinheimischer Gehölzarten hat eine lange Tradition, so daß aus kulturhistorischer Sicht fremdländische Bäume und Straucher nicht von vornherein als neomodische Fremdkörper zu betrachten sind.

Die Verbreitung eingeführter Gehölze erfolgt durch Pflanzung und durch spontane Ausbreitung. In beiden Fällen sind damit Auswirkungen auf den Naturhaushalt verbunden. Als Nahrungsgrundlage für Vögel und Insekten eignen sich fremdländische Gehölze im allgemeinen weniger als einheimische Arten.

Gehölzpflanzungen können zum Ausgangspunkt für spontane Ausbreitung werden. In der Regel ist die Naturverjüngung fremdländischer Gehölze an anthropogene Standorte gebunden. An die dortigen Bedingungen können adventive Gehölze besser angepaßt sein als einheimische Arten. Wenige eingeführte Gehölzarten dringen in naturnahe Vegetationsbestände ein und führen zu Beeinträchtigungen des Naturschutzes sowie der Forstwirtschaft.

Weder ökologische noch kulturhistorische Argumente rechtfertigen einen vollständigen Verzicht auf eingeführte Gehölzarten.

#### Literatur

- ADOLPHI, K., 1984: *Platanus hybrida* Brot. verwildert im Rheinland – Gött. Flor. Rundbr. 18 (1/2), 4–6
- ASMUS, U., 1981: Der Einfluß von Nutzungsänderung und Ziergarten auf die Florenzusammensetzung stadtnaher Forste in Erlangen. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 52, 117–121
- BOCKER, R.; KOWARIK, I., 1982: Der Götterbaum (*Ailanthus altissima*) in Berlin (West). – Ber. Naturschutzbl. 26 (1), 4–9
- FORSTNER, W.; HÜBL, E., 1971: Ruderal-, Segetal- und Adventivflora von Wien. Wien.
- GLEDITSCH, J. G., 1767: Betrachtung der Sand-schollen in der Mark Brandenburg. – Verm. Physic. bot.-oekonom. Abh. Halle. III: 45–143. Zit. n. KRAUSCH, H.-D., 1977: Das Wirken von Johann Gottlieb Gleditsch auf dem Gebiet der Landeskultur. Gleditschia 5, 5–35.
- GOEZE, 1916: Liste der seit dem 16. Jahrhundert bis auf die Gegenwart in die Gärten und Parks Europas eingeführten Bäume und Straucher. – Mitt. Dtsch. Dend. Ges. 25, 129–201.
- GUTTE, P., 1971: Die Wiederbegrünung städtischen Ödlands, dargestellt am Beispiel Leipzigs. – Hercynia NF 8 (1), 58–81
- KORNECK, D.; SUKOPP, H., 1988: Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. – Schr. Reihe Vegetationskunde 19, 1–210.

- KOWARIK, I., 1984: *Platanus hybrida* Brot. und andere adventive Gehölze auf städtischen Standorten in Berlin (West). – Gott. Flor. Rundbr 18 (1/2), 7–17.
- 1986: Ökosystemorientierte Gehölzartenwahl für Grünflächen. Forderung nach Bevorzugung einheimischer Arten und Untersuchungsergebnisse zur Gehölzartenverteilung in Berliner Durchschnittsgrünflächen. – Das Gartenamt 35 (9), 524–532.
- 1989: Einheimisch oder nichteinheimisch? – Garten und Landschaft 5, 15–18.
- im Druck: Ökologische und kulturhistorische Aspekte fremdländischer Gehölze im Dorf – Berichte ANL.
- KOWARIK, I.; BÖCKER, R., 1984: Zur Verbreitung, Vergesellschaftung und Einbürgerung des Götterbaumes (*Ailanthus altissima* [Mill.] Swingle) in Mitteleuropa. – Tuexenia 4, 9–29.
- KOWARIK, I.; KRONENBERG, B.; BRINKMEIER, R.; SCHMITT, P., 1987: Platanen auf Stadtstandorten – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 52, 1–105.
- KOWARIK, I.; SUKOPP, H., 1986: Ökologische Folgen der Einführung neuer Pflanzenarten. – Gentechnologie 10, 111–135.
- KRAUSCH, H. D., 1973: Felsenbirnen in den Brandenburgischen Bezirken. – Naturschutzarbeit Berlin Brandenburg 9 (3), 76–80.
- KRONENBERG, B., 1988: Farn- und Blütenpflanzen in der Hilfswerksiedlung Berlin-Heiligensee. Eine Untersuchung von Flora, Vegetation und Kulturpflanzenbestand einer Berliner Kleinsiedlung. – Diplom-Arbeit am FB 14 der TU Berlin.
- KUNICK, W., 1985: Gehölzvegetation im Siedlungsbereich – Landschaft + Stadt 17 (3), 120–133.
- KUNICK, W.; MARKSTEIN, B., 1983: Landschaftsökologische Untersuchungen, Teil 3 Biotopkartierung (Köln). Im Auftrag der Stadt Köln, Grünflächenamt Köln.
- LOHMEYER, W., 1976: Verwilderte Zier- und Nutzhölzer als Neheimische (Agriophyten) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Vorkommen am Mittelrhein. – Natur und Landschaft 51, 275–283.
- 1981: Über die Flora und Vegetation der dem Uferschutz dienenden Bruchsteinmauern, -pflaster und -schuttungen am nördlichen Oberrhein. – Natur und Landschaft 56 (7/8), 253–260.
- o. J.: Liste der schon vor 1900 in Bauerngärten beiderseits des Mittel- und südlichen Niederrheins kultivierten Pflanzen (mit drei Gartenplänen) – Schr.R. Aus Liebe zur Natur 3, 109–131.
- ROTHMALER, W.; SCHUBERT, R.; VENT, W.; BÄSSLER, M., 1976: Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Kritischer Band. 811 S.
- SCHROEDER, F. G., 1972: Amelanchier-Arten als Neophyten in Europa. Mit einem Beitrag zur Soziologie der Gebüschgesellschaften saurer Böden. – Abh. Naturwiss. Ver. Bremen 37 (3), 287–419.
- Ständige Konferenz der Gartenbauamtsleiter beim deutschen Städtetag 1983: Beurteilung von Baumarten für die Verwendung im städtischen Straßenraum. Straßenbaumliste der Gartenbauamtsleiter, Stand 1983. – Das Gartenamt 32, 665–672.
- STARFINGER, U., 1990: Die Einbürgerung der nordamerikanischen Spätblühenden Traubenkirsche (*Prunus serotina* Ehrh.) in Mitteleuropa – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 69.
- SUKOPP, H., 1978: Gehölzarten und -vegetation Berlins. – Mittl. Dtsch. Dendr. Ges. 70, 7–21.
- (Hrsg.), 1990: Stadtoökologie. Das Beispiel Berlin. Berlin: Dietrich Reimer Verlag.
- SUKOPP, H.; KOWARIK, I., 1986: Berücksichtigung von Neophyten in Roten Listen gefährdeter Arten. – Schr.R. Vegetationskunde 18, 105–113.
- TRAUTMANN, W., 1976: Veränderungen der Gehölzflora und Waldvegetation in jüngerer Zeit – Schriftenreihe f. Vegetationskunde 10, 91–108.
- TREPL, L., 1981: Ökologie und „ökologische Weltanschauung“ – Natur u. Landschaft 56 (3).
- TURCEK, F. J., 1961: Ökologische Beziehungen der Vogel und Gehölze Bratislava. 330 S.
- WEEDA, E. J., 1987: Invasions of vascular plants and mosses into the Netherlands. In: JOENJE, I. A. W.; BAKKER, K.; VLIJM, J. (Eds.), 1987: Ecology of biological Invasions. – Proc. Koninklijke Nederlandse Akd. van Wetenschappen 90, 19–29.

## Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing. Bert Kronenberg  
Detmolder Straße 9  
D-1000 Berlin 31

# Zur ökologischen Bedeutung fremdländischer Blütenpflanzen für die heimische Insektenfauna

Von Hans-Heinrich von Hagen

## I. Einleitung

Imker und Insektenfreunde beurteilen gerade in der heutigen Zeit, in der nach dem Abblühen der Rapsfelder, des Löwenzahns und der Himbeere in der Kulturlandschaft ein geradezu verheerender Blütenmangel herrscht, auch fremdländische Pflanzen vor allem nach ihrem Wert als Nektar- und Pollenspender für die Insektenwelt – als Nothilfe und als Ersatz für die durch Herbizide und veränderte Wirtschaftsweisen weggefallenen heimischen Blütenpflanzen.

Die Einstellung ist sicherlich leichter zu verstehen, wenn man weiß, daß vor allem unsere blütenbesuchenden Wildinsekten ohne ein kontinuierliches Blütenangebot i. S. einer *ununterbrochenen* Trachtpflanzenkette nicht existieren können. Diese Insekten können Trachtlücken nämlich nicht durch die Speicherung ausreichender Vorräte überbrücken, wie dies unsere Honigbiene bis zu einem gewissen Grade kann. Für ein optimales Gedeihen benötigt jedoch auch sie einen ständig von außen hereinkommenden Futterstrom.

Es sind deshalb sowohl bienenpflegerische Gesichtspunkte im Hinblick auf eine möglichst gesunde Entwicklung der Bienenvölker als auch Naturschutzaspekte, welche die Imker und den Insektenschutz gleichermaßen dazu veranlassen, nach

geeigneten Blütenpflanzen – und seien es fremdländische – Ausschau zu halten, welche zur Ausfüllung der entstandenen Trachtlücken und langanhaltenden Blütenmangel-Perioden (Juni bis Herbst!) beitragen könnten.

Wie notwendig das ist, vermag am besten ein Blick zurück aufzuzeigen.

Nun ist es hier zwar nicht möglich, alle Blütenpflanzen für die z. T. auf ganz bestimmte Blüten spezialisierten Solitärbiene- und Falterarten aufzuführen, doch sollen in der Folge die seinerzeit vorhandenen, für Honigbienen, Wildbienen und Falter wichtigsten Blütenangebote in großen Zügen skizziert werden, um einen Eindruck von dem ehemaligen reichen und kontinuierlichen Blütenangebot zu verschaffen. Dabei werden in der Folge nur die wichtigsten Pflanzen genannt, die sowohl Pollen- als auch Nektarspender sind, denn ohne Nektar als Energiespender können die erwachsenen Insekten (*Imagines*) ihre Flug- und sonstigen Aktivitäten nicht entfalten. Sonderstandorte wie Alleen, Auwälder sind nicht berücksichtigt.

Bis zur Einführung der modernen Landwirtschaft etwa zu Beginn der fünfziger Jahre war gerade unter Einbeziehung der Kulturlandflächen in der Offenlandschaft der Feldmark das notwendige ununterbrochene Blütenangebot vorhanden. Das erste

Angebot, welches so reichhaltig war, daß es den Insekten sowohl die Existenz als auch die ersten Aktivitäten zur Arterhaltung ermöglichte, begann mit der Blüte der Salweiden (*Salix*-Arten). Den Anschluß an diese Tracht, die reichlich in Gärten, Parks, Waldlagen vorhanden war, boten die Stachelbeeren (*Ribes uva-crispa*) in Gärten, verwildert auch auf Saumbiotopen in der Feldmark und in Waldändern, sowie der Hohle Lerchensporn (*Corydalis cava*) in Laubwäldern. Kurz vor der Kirschblüte boten sich noch die Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*, eine wichtige Trachtpflanze vor allem für die Hummelarten der Offenlandschaft, Standort vor allem auf den Saumbiotopen der Feldmark), Schlehe und Zuckerahorn (*Acer saccharum*) an, bis schließlich ab Ende April / Anfang Mai die Massenblüte aus Obstbäumen, Weißer Taubnessel (*Lamium album*, ebenfalls eine besonders wichtige Hummeltrachtpflanze), Löwenzahn und Raps einsetzte. Gegen Ende dieses Angebots setzte schon die Blüte des Wiesensalbeis (*Salvia pratensis*) und kurz danach die der Himbeere ein. Letztere war in Hausgärten, auf den Saumbiotopen in der Feldmark und in Waldlagen reichlich vertreten. Die Anschlußtracht an die Himbeerblüte bot sich auf den Wiesen, Weiden und Ackerflächen in der Feldmark an: Auf den Wiesen und Weiden blühten ab Juni, nach der er-

sten Mahd, Rotklee, Weißklee, Wickenarten, Gundermann (*Glechoma hederacea*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Kleine und Große Brunelle (*Prunella vulgaris* und *P. grandiflora*), Hornklee (*Lotus corniculatus*), Wiesenplatterbse (*Lathyrus pratensis*) u. a., alles sehr gute Trachtpflanzen, besonders für die auf das offene Gelände der Feldmark spezialisierten Hummel- und Solitärbienearten, aber auch für viele Falter. Wichtige Massentrachten wurden ab Juni auch auf den Ackerflächen geboten. Dort wurden Rotklee und Zottelwicke (*Vicia villosa*) sowohl als Futterpflanzen als auch zur Saatguterzeugung in großen Flächen angebaut. Den Insektenreichtum zur Blütezeit auf diesen Flächen können sich jüngere Menschen, die diese Zeit nicht miterlebt haben, sicherlich nicht mehr vorstellen. Darüber hinaus wurde Rotklee und Inkarnatklee (*Trifolium incarnatum*) sowie Seradella (*Ornithopus sativus*, nur auf leichten Böden) auch als Untersaat zur Gründung unter dem Getreide eingesät; dort kamen sie ebenfalls häufig in großen Flächen zur Blüte. Daneben boten sich als »Unkräuter« im Getreide Kornblume (*Centaurea cyanus*), Klatschmohn, Hederich (*Raphanus raphanistrum*) und Rote Taubnessel (*Lamium purpureum*) an.

Und auf den vor der Flurbereinigung noch zahlreichen Saumbiotopen in der Feldmark gab es ebenfalls ein reiches Blütenangebot: Hier standen neben den schon genannten Himbeeren Taubnesseln (*Lamium album* und *L. maculatum*), Klee- und Wickenarten, Schwarznessel (*Ballota nigra*), Natterkopt (*Echium vulgare*), Dornige Hauhechel (*Ononis spinosa*), Ackerwitwenblume (*Knautia arvensis*), Taubenskabiose (*Scabiosa columbaria*) u. a. Die Saumbiotope waren und sind im übrigen wichtige Nistplätze für zahlreiche Insekten, vor allem für unsere Hummeln und Solitärbiene.

Von den genannten Blütenpflanzen war der Rotklee von besonderer Bedeutung. Er wird von zahlreichen Insektenarten befliegen. Nach TISCHLER (1980) wurden in der Umgebung von Lublin auf Rotklee allein 72 Arten blütenbesuchender Wildbienen festgestellt, darunter 18 Arten *Bombus*, 26 Arten *Halictus* und 14 *Andrena*. Ähnliche Beobachtungen konnte man früher auch in der Bundesrepublik machen. Hinzu kommen zahlreiche Tag- und Nachtfalterarten. Was den Rotklee im übrigen besonders hervorhebt, ist seine Fähigkeit, nach jeder Mahd immer wieder bis in den Herbst hinein erneut zu blühen. Die Blüte ist also durch Mahd gut steuerbar. Auf die relativ späte Massenblüte bis in den Herbst (Oktober) hinein hatten sich besonders die Hummelarten der Feldmark mit ihrer Aufzucht der Geschlechtstiere im August/September eingestellt. Um diese Zeit war die Masse der übrigen Blütenpflanzen bereits abgeblüht.

Für die in den Wald-, Park- und Ortslagen vorkommenden Insektenarten war und ist auch die Blüte unserer Lindenarten von Bedeutung; die Arten der Offenlandschaft

hatten sich jedoch auf die dortige Flora spezialisiert.

Und wie sieht es mit dem Blütenangebot in unserer heutigen Zeit aus?

In den Hausgärten wird die Stachelbeere kaum noch angebaut, und mit dem Einplanieren und Abholzen zahlreicher Saumbiotope in der Feldmark sowie den Maßnahmen einer intensivierten Forstwirtschaft verschwand sie weitgehend aus Feldmark und Forst. Auch der Hohle Lerchensporn ist infolge des weiträumigen Ersatzes von Laubmischwäldern durch Nadelholzkulturen selten geworden.

Damit besteht bereits im Frühjahr eine für die Insekten gefährliche Trachtpflanzenlücke zwischen dem Abblühen der Salweiden und dem Aufblühen von Gefleckter Taubnessel, Schlehe, Ahorn und Obstblüte.

Noch gravierender ist die Situation nach dem Ende der Himbeerblüte ab Juni in der Offenlandschaft der Feldmark. Dort ist das ehemalige Massenangebot an Blüten durch die weitgehende Beseitigung der Saumbiotope im Rahmen der Flurbereinigung, den Einsatz von Herbiziden und veränderte Wirtschaftsweisen nach dem Abblühen von Raps und Himbeere nahezu völlig verschwunden! Durch die jährlich sich wiederholenden Herbizideinsätze wurden die wilden Blütenpflanzen auf den Ackerflächen eliminiert, infolge der Grünlandintensivierung ist außer dem Löwenzahn das vormals so artenreiche Blütenleben auf den Wiesen und Weiden erloschen, und veränderte Wirtschaftsweisen bedingten, daß der Anbau von Rotklee, Esparsette, Luzerne, Wicken und Weißklee sowie die Untersaaten im Getreide mit Rotklee, Inkarnatklee und Seradella eingestellt wurden. Vom Maisanbau aber können die blütenbesuchenden Insekten nicht leben!

Leider sorgt eine gedankenlos-unvernünftige Behandlung der nach der Flurbereinigung noch übriggebliebenen Saumbiotope auch noch dafür, daß dort die wichtigen Blütenpflanzen durch Abmähen nur aus falscher Ordnungsliebe mitten in der Hauptblütezeit nicht genügend von den Insekten genutzt werden können: Mit einem Schläge werden ihnen auch hier aus Unkenntnis und Gleichgültigkeit die Lebensgrundlagen entzogen. Niemand scheint heute mehr daran zu denken, daß unsere blütenbesuchenden Insekten alle wichtige und z. T., wie z. B. langrüsselige Hummelarten, sehr spezielle Bestäuber unserer Kultur- und Wildpflanzen sind. Zusätzlich wird das Areal der Saumbiotope immer mehr durch rechtswidriges Abpflügen über die Eigentumsgrenzen hinaus vermindert. Dies mußte dringend verhindert und rückgängig gemacht werden.

So gibt es nach allem zweimal im Jahr Notzustände für die blütenbesuchenden Insekten, die durch das heutige Fehlen ehemals reichlich vorhandener einheimischer Blütenpflanzen bedingt sind: Zum einen die Lücke nach dem Abblühen der Weidenkätzchen im Frühjahr in Gärten, Parkanlagen und Waldgebieten, zum anderen die

besonders schwerwiegende Notsituation nach dem Abblühen von Löwenzahn, Raps und Himbeere in der Offenlandschaft der Feldmark ab Juni bis in den Herbst hinein.

Die geschilderten Notzustände haben zu einer starken Bestandsabnahme der blütenbesuchenden Insekten geführt. Besonders betroffen sind die Wildbienen- und Falterarten der offenen Landschaft (Waldrand, Wiesen, Weiden, Feldfluren) (vgl. H. v. HAGEN 1975; WESTRICH 1985, 1989; WOLF 1985; E. v. HAGEN 1988; BLAB et al. 1984; u. a. m.).

So sind z. B. alle Hummelarten der Offenlandschaft (mit 10 Arten die Hälfte der hier im Flachland und Mittelgebirgsraum vorkommenden Spezies) bundesweit so stark im Bestand zurückgegangen, daß in absehbarer Zeit mit ihrem völligen Verschwinden gerechnet werden muß, wenn jetzt nicht Sofortmaßnahmen zur Rettung der noch vorhandenen Restbestände ergriffen werden (die Rote Liste enthält nur einen Teil der gefährdeten Arten und gibt somit den tatsächlichen Gefahrezustand nicht vollständig wieder).

Die naheliegendste Lösung ist, auf stillgelegten oder speziell beschafften Flächen (Kauf, Pacht) wieder für ein ausreichendes Blütenangebot zu sorgen. Vor allem wäre an den Anbau von Rotklee mit seiner durch Mahd gut steuerbaren vielbeflogenen Blüte zu denken. Auf anderen Flächen könnte auch ein Blütenpflanzengemisch, bestehend aus Futteresparsette, Weißklee, Rotklee und Luzerne, ausgebracht werden, um das Blüten- und Äsungsangebot (auch das Wild braucht gesunde Äsung!) abwechslungsreich zu gestalten. Darüber hinaus mußte auf den Saum- und sonstigen Kleinbiotopen wieder für sichere Nistplätze gesorgt werden (Abschlegeln und Ausheben von Gräben in der Zeit zwischen 1. März und 30. September sollten unterlassen werden!), und das unzeitige Mahen dieser wichtigen Lebensräume nur aus falscher Ordnungsliebe, also nicht etwa zu Futterzwecken, mußte unterbunden werden, um die dortige artenreiche Flora auch zur Blütezeit den Insekten zunutze kommen zu lassen. Diese Maßnahmen würden zahlreichen Wildbienen- und Falterarten sowie dem Niederwild helfen (vgl. H. v. HAGEN 1990).

Solange die vorgeschlagenen Rettungsmaßnahmen aber nicht durchgeführt werden und greifen können, werden viele Imker und am Schutz der Wildinsekten Interessierte als Ersatz für die fehlenden heimischen Nektar- und Pollenspendler fremdländische Blütenpflanzen heranziehen. Viele haben nämlich nicht die Zeit oder die Geldmittel, um zur Verbesserung des Blütenangebots Ackerflächen zu kaufen oder zu pachten und zu pflegen, sie sind aber in der Lage, Büsche oder Bäume zu pflanzen und zu unterhalten, die auf relativ kleiner Grundfläche viele Blüten hervorzubringen vermögen. Gerade die staatenbildenden Insekten aber benötigen oft mehr als 100 Blüten, um ihren Sozialmagen nur einmal füllen zu können.

## II. Können fremdländische Pflanzen ohne weiteres eingesetzt werden?

Der neugefaßte §44 des niedersächsischen Naturschutzgesetzes lautet wie folgt: »Tiere und Pflanzen dürfen außerhalb ihres natürlichen Verbreitungsgebietes nur mit Genehmigung der oberen Naturschutzbehörde ausgesetzt oder in der freien Natur und Landschaft angesiedelt werden. Dies gilt nicht für den Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft, im Erwerbsgartenbau, in Gärten und in Parks. Die Genehmigung ist zu versagen, wenn die Gefahr einer Verfälschung der heimischen Tier- und Pflanzenwelt oder eine Gefährdung des Bestandes oder der Verbreitung heimischer wildlebender Tier- oder Pflanzenarten oder von Populationen solcher Arten nicht auszuschließen ist.«

Hier ist zu hoffen, daß die entscheidenden Behörden nicht in altes pauschales Blut- und Boden-Denken verfallen, sondern daß sie gerade bei fremdländischen Blütenpflanzen angesichts des derzeitigen Blütenmangels deren ökologische Bedeutung für die heimische Insektenwelt in ihre Erwägungen mit einbeziehen. Schließlich ist es dem Menschen mit seinen heutigen Möglichkeiten immer noch leichter möglich, unerwünschte Pflanzenbestände wieder zu eliminieren, als auch für die eigene menschliche Ökologie wichtige Tierarten (und die blütenbesuchenden Insekten gehören als wichtige Blütenbestäuber zweifellos dazu) mit ihrem lokal angepaßten Genpotential wieder zu ersetzen, falls sie zuvor durch Unvernunft und Gedankenlosigkeit ausgerottet wurden. Denkbar wären aber Beschränkungen für solche Pflanzenarten, die zu einer starken Massenausbreitung neigen, die Krankheiten verbreiten könnten oder welche, weil noch zu neu, in ihren Eigenschaften unbekannt sind.

## III. Bewährte fremdländische Blütenpflanzen

**1. Die Blutjohannisbeere** (*Ribes sanguineum*). Herkunft: Nordamerika. Sie bietet einen hervorragenden Anschluß an die Blüte der Salweiden. Ihre Blüte, die von früh erscheinenden Hummel- und Solitärbienearten und von der Honigbiene lebhaft befliegen wird, erscheint früher und hält länger an als die der Stachelbeere, so daß sie gegenüber dieser sogar für die Insekten Vorteile bietet. Durch ihre günstige Blütezeit kann sie die Trachtpflanzenlücke nach dem Abblühen der Salweiden gut schließen. Da die Blutjohannisbeere weder zur Massenvermehrung neigt noch als Krankheitsüberträger bekannt geworden ist, im übrigen aber ein langlebiger, ästhetisch ansprechender Strauch ist, sollte sie wesentlich häufiger angepflanzt werden und auch im Außenbereich von Siedlungen in Parkanlagen oder in Feldgehölzen oder auf Gehölzinseln an Straßen (nicht aber auf Mittelstreifen von Autobahnen,

weil sie dort infolge des Autoverkehrs zur Todesfalle werden könnte) eingesetzt werden.

**2. Die Mahonie** (*Mahonia aquifolium*). Herkunft: Westliches Nordamerika. Sie blüht etwas später als die Blutjohannisbeere auf und kann deren Tracht ergänzen, weil sie besonders reichlich Pollen, aber auch Nektar bietet. Sie könnte in Parkanlagen und in Gärten als Unterholz eingesetzt werden. Lebhafter Belfug von Wildbienen und Faltern.

**3. Alle Berberis- und Cotoneasterarten** sind eine gute Honig- und Wildbienenweide, vor allem die Arten, die bis in den Juni hinein blühen. Besonders interessant ist die **Spitzblättrige Mispel** (*Cotoneaster acutifolius*), weil sie auch von Wespenköniginnen, ja selbst von Hornissenweibchen, infolge ihrer starken Nektarsekretion befliegen wird. Wegen ihres doch zu ausgeprägt fremdländischen Aussehens eignen sich Cotoneaster und Berberitzen aber mehr für den Gartenbereich.

**4. Die Robinie** (*Robinia pseudoacacia*). Herkunft: Nordamerika. Sie gehört bereits seit dem 18. Jahrhundert zu den besonders bewährten Honigbienen- und Wildbientrachtpflanzen. Ihr besonderer Vorzug besteht neben der reichen Nektarsekretion darin, daß sie nach der Himbeerblüte aufblüht und damit die Frühjahrs-tracht verlängern hilft. Auch wenn die Robinie etwas zur Selbstausbreitung durch Ausläufer neigt, läßt sich ihr Bestand doch gut kontrollieren. Sie ist seit dem 18. Jahrhundert ohnehin bereits vielerorts anzutreffen, auch außerhalb von Siedlungen und Parks. Es wäre günstig, wenn dieser wertvolle Nektar- und Pollenspende gerade in der Offenlandschaft in Gehölzinseln, Hecken und öffentlichen Anlagen häufiger ausgepflanzt werden würde. Sie könnte damit zur Erhaltung vor allem von gefährdeten Hummelarten in ausgeräumten Kulturlandschaften beitragen. Die Robinie hat sich auch sehr bewährt bei der Begrünung von Industrie- und Bergwerkshalden.

**5. Alle Arten der Schneebeere** (*Symphoricarpos*) sind eine gute Honigbienen-, Wildbienen- und auch Falterweide. Hervorzuheben ist vor allem die **Gemeine Schneebeere** (*S. racemosus*). Herkunft: Westl. Nordamerika. Sie wird nicht nur von Honigbienen, Hummeln und Solitärbienen sowie Faltern, sondern auch von verschiedenen Langkopf-Wespenarten (*Dolichovespulinen*) lebhaft befliegen. Die Blütezeit ist außergewöhnlich lang, nämlich von Juni bis in den Herbst hinein; dies macht sie besonders wertvoll. Auch wenn die Gemeine Schneebeere etwas zum Wuchern durch Ausläufer neigt, sollte sie doch als anspruchsloser Strauch zur Begrünung von Halden, für Hecken und als Gruppenstrauch wegen ihrer ökologischen Bedeutung auch im Außenbereich von Siedlungen, evtl. auch einmal in Feldgehölzen, eingesetzt werden.

**6. Die Edelkastanie** (*Castanea*). Herkunft: Südeuropa, Westasien. Sie hat sich seit »Römers Zeiten« in Mitteleuropa ein-

geführt und mildere Lagen bis über die Weinbaugrenze hinaus besiedelt. Die lange Blütezeit (Juni/Juli) und ihre gute Nektar- und Pollentracht machen sie für zahlreiche Insekten wertvoll. In geeigneten Lagen kann sie auch im Außenbereich ohne Bedenken eingesetzt werden.

**7. Neuerdings wird der sog. Bienen-Bienen-Baum** (*Euodia hupehensis*) von der Imkerschaft stark gefordert. Herkunft: China. Er wird außergewöhnlich lebhaft von Honigbienen, Wildbienen und Faltern besucht. Auch die lange und späte Blütezeit im Spätsommer/Herbst macht ihn besonders wertvoll für die Insekten, da um diese Zeit vielerorts nur noch wenige Blütenpflanzen genutzt werden können. Der Baum ist allerdings etwas frostempfindlich und daher weniger geeignet für den Außenbereich.

**8. Aus dem Himalayagebiet stammt das Drüsige Springkraut** (*Impatiens glandulifera*). Es wird vor allem stark von Hummeln, aber auch von der Honigbiene befliegen. Da es im Spätsommer bis in den Herbst hinein blüht, ist es eine günstige Trachtpflanze vor allem für unsere spät im Jahr fliegenden Hummelarten, denen unter den heutigen Umständen die frühere Tracht aus Rotklee (*Trifolium pratense*) und Schwarznessel (*Ballota nigra*) fehlt. Vom Standpunkt der Erhaltung unserer heimischen Insektenfauna ist die Ausbreitung dieser Trachtpflanze mit ihrer hübschen Blüte sicher zu begrüßen. Dort, wo sie infolge ihrer Neigung zur Massenvermehrung – z. B. an Flußläufen – zum Problem für andere gefährdete Pflanzen werden kann, sollte mit der Aussaat allerdings Zurückhaltung geübt werden.

**9. Büschelschön** (*Phacelia tanacetifolia*) wird jetzt häufiger von Imkern als Bienenweide auf stillgelegten Flächen angebaut. Die Pflanze wird auch von Wildbienen und Faltern gut befliegen. Herkunft: Gebiet des heutigen Kalifornien. Bei gezielter Aussaat kann die Blüte so zeitlich gesteuert werden, daß sie etwa ab Mitte Juni bis Mitte Juli erfolgt. Der Blühbeginn erfolgt ziemlich genau 6 Wochen nach der Aussaat. Eine Selbstausbreitung konnte bisher nicht beobachtet werden, so daß ihr Anbau unbedenklich erscheint.

**10. Boretsch** (*Borago officinalis*). Herkunft: Südosteuropa. Als Honigbienen- und Wildbienenweide hat sich diese Pflanze sehr gut bewährt; sie blüht sogar noch etwas länger als Phacelia. »Normaler« Weißklee (*Trifolium repens*) dürfte sich jedoch ebenso gut bewahren wie Phacelia oder Boretsch.

Anmerkung zu Ziff. III.: Wohl selbstverständlich ist es, daß – wie schon eingangs erwähnt – der Anbau fremdländischer Pflanzen nur ein Notbehelf und kein voller Ersatz für den ehemaligen Blütenreichtum vormaliger Zeiten vor allem in der Feldmark war; so kann er auch keine Alibifunktion für das Nichtstun bzw. Treibenlassen im Hinblick auf den drohenden Untergang unserer wildlebenden blütenbesuchenden Insekten im Bereich der Offenland-

schaft ausüben. Rasches Handeln zur Rettung der Restbestände tut jetzt not! Was zu tun ist, wurde unter Ziff. I. ausgeführt. Es bleibt zu hoffen, daß diese Vorschläge noch rechtzeitig in die Tat umgesetzt werden, denn »es gibt nichts Gutes, es sei denn, man tut es« (E. Kästner) (vgl. auch H. v. HAGEN 1990).

#### IV. Ökologisch bedenkliche fremdländische Gehölze

Vor allem in trockenen Sommern wird immer wieder von Hummel-Massensterben unter Silber- und Krimlinden (*Tilia tomentosa* und *T. euchlora*) berichtet. Untersuchungen von MADEL (1977) an verendeten Hummeln unter Silberlinden und von HEIMBACH (1984) an Honigbienen und Hummeln, die er mit dem Honigblaseninhalte von unter Krimlinden aufgelesenen sterbenden Hummeln fütterte, zeigten, daß das im Nektar beider Lindenarten enthaltene Monosaccharid Mannose offenbar für das Massensterben verantwortlich ist. Dieser Zucker soll bei Hummeln und Bienen den Energiestoffwechsel stören; die Tiere haben innerhalb kurzer Zeit durch rapiden Rückgang von energiereichem Phosphat keine Reserven mehr in den Zellen. Daher wird auch zuerst die Flugmuskulatur in Mitleidenschaft gezogen, da hier bei der Sammeltätigkeit besonders viel Ener-

gie verbraucht wird. Hummeln sind von dem Massensterben mehr betroffen, da sie sich selbst auf die Suche nach geeigneten Blütenpflanzen begeben müssen. Bei der Honigbiene hingegen besorgen die Spurbienen; wenn diese infolge Schädigung nicht mehr nach Hause kommen, können sie auch das Volk nicht alarmieren, so daß es auch keine größeren Scharen von Flugbienen zu den fraglichen Linden aussendet.

Die genauen Ursachen der Entstehung von solch giftigen Nektarbestandteilen bei den genannten Lindenarten scheinen noch nicht völlig geklärt. Dennoch erscheint es angebracht, beide Lindenarten nicht mehr anzupflanzen. Die heimische Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) zeigte das Massen-Hummelsterben bisher nicht, wohl aber die heimische Winterlinde (*Tilia cordata*) (vgl. MAURIZIO 1943).

#### Literatur

- BERNER, U., 1967: Die Bienenweide. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BLAB, J., et al., 1984: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Kilda, Greven.
- GLEIM, K.-H., 1977: Nahrungsquellen des Bienenvolkes. Delta-Verlag, Sankt Augustin 3.
- v. HAGEN, E., 1988: Hummeln – bestimmen, ansiedeln, vermehren, schützen. Neumann-Neudamm, Melsungen.

- v. HAGEN, H.-H., 1975: Zur Einbürgerung und Haltung von Hummeln in Nistkästen. Praxis d. Naturwissenschaften, Biologie, 24, 29–38. Aulis-Verlag, Köln.
- 1990 Zur Situation des Naturschutzes in der Feldmark – neue Chancen eröffnen sich, rasche Hilfe ist erforderlich. – DBV-Jahrbuch Naturschutz Norddeutschland 1990. Kallmeyer'sche Verlagsbuchhandlung, Velber und Wolfenbüttel.
- MADEL, G., 1977: Vergiftungen von Hummeln durch den Nektar der Silberlinde *Tilia tomentosa* Moench. – Bonn. Zoolog. Beiträge, 28, 149–154.
- HEIMBACH, U., 1984: Hummelsterben unter Linden. – Allgem. Dtsch. Imkerzeitung 17, 344–345.
- MAURIZIO, A., 1943: Bienenschaden während der Lindentracht. – Schweiz. Bienenztg. 9, 376–380.
- TISCHLER, W., 1980: Biologie der Kulturlandschaft. G. Fischer, Stuttgart.
- WESTRICH, P., 1985: Wildbienen-Schutz in Dorf und Stadt. – Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg – Institut für Ökologie und Naturschutz – Karlsruhe 21.
- WESTRICH, P., 1989: Die Wildbienen Baden-Württembergs. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- WOLF, H., 1985: Veränderungen der Hummelfauna (Hymenoptera: Apidae) bei Frankfurt/M. und Marburg (Lahn). – Hess. faun. Briefe 5, 66–69. Darmstadt.

#### Anschrift des Verfassers:

Hans-Heinrich von Hagen  
Am Feuerwehrplatz 3  
D-3413 Moringen-Lutterbeck

## Verwendung von Rosen in der freien Landschaft und im Siedlungsbereich

Von Alfons Berning

### Einleitung

Es gibt innerhalb der Gattung *Rosa* L. neben einer begrenzten Zahl mitteleuropäisch heimischer Wildarten eine große Zahl fremdländischer Arten, die sich bei uns zum Teil als angepaßt erweisen oder eingebürgert sind, ferner zahlreiche Abkömmlinge und Zuchtformen dieser Arten sowie Sorten aus Kreuzungen der verschiedenen Formen untereinander.

Mein Thema lautet »Verwendung von Rosen in der freien Landschaft und im Siedlungsbereich«. Es bezieht sich also nicht auf fremdländische Arten, sondern allgemein auf Rosen. Im Vordergrund stehen dabei Arten/Sorten, die eine gärtnerisch-ökologische Bedeutung haben und sich praktisch für Pflanzungen im Rahmen der Landschaftspflege und des Garten- und Landschaftsbaus besonders eignen. Dabei wird auch der Wert der Rose

- in gestalterischer Sicht,
- als Bereicherung des öffentlichen und Erholungsgrüns,
- für eine sinn- und reizvolle Freizeitbeschäftigung berücksichtigt.

### Welche Rose für welchen Standort?

Die Eignung von Rosen für eine zweckmäßige gärtnerische Verwendung ergibt sich nicht aus dem vereinfachten Schema heimisch/fremdländisch und alte/neue Sorte. Sie hängt vielmehr primär von den Eigenschaften einer Art/Sorte und von ihrer standortgerechten Pflanzung ab.

Dabei spielt die unterschiedliche Qualität von Standorten eine wichtige Rolle. Sie können von »naturnah« bis durch Menschenhand negativ beeinflußt variieren. Minderwertige Standorte findet man vor allem an Baustellen jeglicher Art des Hoch- und Tiefbaus und ihrer Umgebung, wo oft Bodenverdichtung, Bodenverunreinigung, Grundwasserabsenkung und ähnliches erhebliche Schäden verursacht haben. Hier können nur noch »anspruchslöse« Rosen gedeihen. Für ein Anwachsen und Gelingen der Rosenpflanzung ist vor allem gärtnerisches Verständnis und eine fachgerechte Ausführung erforderlich. Notwendig ist auch eine gezielte Pflege, bis die Pflanzen Fuß gefaßt haben und sich gegenüber Konkurrenz behaupten können.

Für die verschiedenen Regionen

- freie Landschaft,
  - ortsnaher Bereich,
  - Haus- und Kleingarten,
  - innerstädtischer Bereich
- stehen Arten und Sorten von Rosen in vielfältiger Form zur Verfügung. In noch natürlichen Lagen und in der landwirtschaftlich geprägten Kulturlandschaft sind die heimischen Wildrosenarten besonders wichtig.

Diese können als Einzelpflanze, in Hecken oder Gehölzgruppen und Mischpflanzungen verwendet werden. Zur Wiederbesiedlung ausgeräumter Kulturlandschaften, radikal flurbereinigter Flächen und an Übergängen zu Brachflächen sind sie gut geeignet (siehe Abb. 1). Zusagende Standortverhältnisse finden sich für sie auch in und am Rand von Ortschaften, z. B. auf den Grünflächen an Fußgänger-, Fahrradwegen und Straßen und im öffentlichen Grün.

Eine Anzahl der in der Bundesrepublik heimischen Wildrosen wird heute bereits in Baumschulen vermehrt und steht für Pflanzplanungen zur Verfügung. Tabelle 1 enthält eine Auflistung der wichtigsten Arten.

Die Zahl der in Deutschland heimischen Arten ist im Vergleich zur Artenvielfalt der

Rose in Verbreitungsgebieten wie Westchina, östliches Nordamerika oder im Genzentrum Mittelchina begrenzt. Dies hängt mit der Verdrängung von Arten durch die letzte Eiszeit zusammen. Auf einige, für den Garten- und Landschaftsbau und aus ökologischer Sicht wichtige heimische Arten möchte ich kurz eingehen.

*R. canina* L., die Heckenrose, die viele Kleinarten gebildet hat, ist über Süd- und Norddeutschland verbreitet. Sie ist mäßig schattenverträglich, liebt trockenen bis frischen Boden, der mittel- bis tiefgründig sein kann, aber auch steinigem Lehm- und Tonboden. Sie ist sehr windfest, jedoch salzempfindlich und kann als Einzelpflanze (6 m hoch werdend), in Hecken oder Gehölzgruppen und Mischpflanzungen verwendet werden. Mit Weißdorn, Schlehe, Pfaffenhütchen und Hainbuche verträgt sie sich gut. Ältere Pflanzen sind auch im vergreisten, absterbenden Zustand als Schutzgehölz wertvoll. Wenn Heckenrosen von jung an geschnitten und gezogen werden, können hecken- und fächerartige Formen zur Abschirmung oder als optische Kulisse erzielt werden (siehe hierzu Abb. 2–5).

Tab. 1. Zusammenstellung der wichtigsten in der Bundesrepublik heimischen Wildrosenarten nach BdB Handbuch von Prof. KIERMEIER

<i>R. arvensis</i> Huds.	Feldrose, Kriechrose, Waldrose	
<i>R. canina</i> L.	Hundsrose, Gemeine Heckenrose	ähnliche Formen: <i>R. abietina</i> Gren., <i>R. andegavensis</i> Bast., <i>R. nitidula</i> Bess., <i>R. obtusifolia</i> Desv., <i>R. deseglisei</i> Bor.
<i>R. coriifolia</i> Fr.	Lederblättrige Rose	Übergänge zu: <i>R. canina</i> , <i>R. vosagiaca</i>
<i>R. gallica</i> L.	Essigrose, Franz. Rose	
<i>R. glauca</i> Pourr.	Hechtrose, Rotblättrige Rose	
<i>R. jundzillii</i>	Rauchblättrige Rose	
<i>R. majalis</i> Herrm.	Zimtrose, Mairose	
<i>R. pendulina</i> L.	Alpen-Heckenrose	
<i>R. pimpinellifolia</i> L.	Bibernellrose, Dünenrose	Form <i>R. var altaica</i>
<i>R. rubiginosa</i> L.	Weinrose	<i>R. agrestis</i> Savi, <i>R. elliptica</i> , <i>R. micrantha</i>
<i>R. stylosa</i> Desv.	Griffelrose	
<i>R. villosa</i> L.	Apfelrose	Verwandte Arten: <i>R. mollis</i> Sm., <i>R. scabriuscula</i> Sm., <i>R. sherardii</i> Davies, <i>R. tomentosa</i> Sm.
<i>R. vosagiaca</i>	Blau-Grüne Rose	



Abb. 1. Spontan angesiedelte Heckenrosen – mit Weißdorn und Schlehe an einem Feldweg am Rande der »Rübensteppe«. Pflanzplanungen könnten diesem Vorbild entsprechen, wobei jedoch ein größerer Abstand der Pflanzen vom Weg zu wählen wäre



Abb. 2. Heckenrose als Zierstrauch am Haus



Abb. 3. Die »Hildesheimer Rose« (sogenannter Tausendjähriger Rosenstock), eine *R. canina*, an der Apsis des Domes, dem von Fachleuten ein Alter von 500–600 Jahren nachgesagt wird.



Abb. 4. Schöne Heckenrosenblüte



Abb. 5. Heckenrose im Fruchtschmuck



Abb. 6 (links). 'Centenaire de Lourdes' und Abb. 7 (rechts). 'Pink Meidiland' als Beispiele für moderne Rosen mit der gewünschten Kombination von Merkmalen.

*R. rubiginosa* L., die Weinrose, ist von ihrer Wuchsform und Wuchsstärke her der Hekkenrose ähnlich, aber noch undurchdringlicher wegen starker Bestachelung und dichten Wuchses.

Sie ist lichthungrig, warmeliebend, hitzeverträglich, kalkliebend und mäßig windfest. Schwere Böden (Lehm, Ton) sagen ihr zu. Verwendbar ist sie für sonnige Lagen, auf ebenen Freiflächen, an Böschungen und Hängen und zur Bodenbefestigung. In Form von Naturhecken dient sie der Abwehr von Tieren und dem Schutz von Tieren.

Ein anderer Wuchstyp ist die verstreut – u. a. an der Nordseeküste – als Dünenrose vorkommende *R. pimpinellifolia*. Sie bildet kolonieartige niedrige (bis 1 m hohe) dickichtartige Kleinsträucher und ist auslaufertriebend. Ihre Hagebutten sind schwarz gefärbt. Sie liebt einen trockenen bis mäßig trockenen, sonnigen Standort mit flachgründigem Boden und wächst auch auf felsig-schotterig steinigem Boden. Auslesen der Art werden als Bodendecker für flächige Bepflanzung eingesetzt.

### Pflanzung heimischer Wildrosen außerhalb ihrer natürlichen Areale

Eine Frage ist, ob die in Deutschland heimischen Wildrosen außerhalb ihrer Verbreitungsgebiete an ihnen klimatisch und bodenmäßig zusagenden Standorten gepflanzt werden sollten und ob dies zur Florenvielfalt beitragen kann.

Nach G. TIMMERMANN gibt es für die Einbürgerung von Wildrosen aus benachbarten Gebieten bereits historische Beispiele:

*R. pendulina* L., die Gebirgsrose, wurde vor Jahrzehnten an Standorte gebracht, die sie aus eigener Kraft wohl nicht in Besitz genommen hätte. *R. glauca* Pourr. ist

in größerem Umfang bei Straßenbau und Flurbereinigungsmaßnahmen eingesetzt worden. Auch wenn sie im Einzelfall vielleicht nicht fachgerecht gepflanzt wurde (zu dicht; sie ist lichthungrig), scheint sie zur Neubesiedlung gut geeignet zu sein. *R. gallica* L. wurde bereits im Mittelalter im Gebiet Pfalz, Thüringen und in der Maingegend gepflanzt und eingebürgert.

Es wäre daher m. E. interessant, zu erproben, inwieweit andere Arten, so z. B. in Süddeutschland auf steinig-schotterigem Boden wachsende Arten, für eine Verwendung in nördlicheren Regionen geeignet sind, wenn hinsichtlich des Bodens und pflanzensoziologischer Gesichtspunkte der richtige Standort gewählt wird.

### Eignung eingebürgerter fremdländischer Arten

Eine bedingte Eignung zur Pflanzung gilt auch hinsichtlich der eingebürgerten fremdländischen Arten, die in Deutschland allgemein gut angepaßt sind, wie z. B. *R. rugosa* Thunb., *R. nitida* Wild., *R. multiflora* Thunb. Sie sind gärtnerisch und ökologisch wertvoll, da sie als Pflanze Schutz für Tiere und ihre Hagebutten Nahrung für Tiere bieten. Insbesondere *R. rugosa* stellt außerdem geringe Ansprüche an ihren Standort, ist krankheitsresistent, salzverträglich und daher z. B. als Bodendecker und für Straßenbegleitgrün besonders geeignet. Von ihr wurden in letzter Zeit spe-

Tab. 2. Wildrosen und Wildrosenabkömmlinge

Art/Sorte	Wuchs	Blüte	Bemerkungen
<b>Wildrosen</b>			
<i>R. petragonist. cantabrigiense</i>	2 m hoch, aufrecht	gelb, sehr früh	
<i>R. x harisonii</i>	2 m hoch, aufrecht	gelb, etwas später	robust, reichblühend
<i>R.-Gallica-Hybride 'Complicata'</i>	2 m und höher	rosa, große Schalen	
<i>R.-Boursault-Rose 'Morletii'</i>	3 m hoch	rosa, halbgefüllt	keine Hagebutten, schöne Herbstfärbung
<i>R.-Spinossissima-Hybride 'Frühlingsduft'</i>	3 m hoch	rosa-gelb, halbgefüllt, Duft!	remontierend, keine Hagebutten
<i>R.-Spinossissima-Hybride 'Frühlingsgold'</i>	3 m hoch	goldgelb, einfach	
<i>R. canina 'Andersonii'</i>	1,5 m hoch und breit, dichter Busch	kraftigrosa, lange Blütezeit	guter Hagebuttenbehang
<i>R. marginata</i>	2 m hoch	rosa, große Blüte	langhaltende Hagebutten
<i>R. californica 'Plena'</i>	2–2,5 m hoch, gefälliger Wuchs	rosa, locker gefüllt	keine Hagebutten
<i>R. moyesii 'Geranium'</i>	2–3 m hoch, geschlossener Wuchs	rot, reichblühend	flaschenförmige Hagebutten
<i>R. moyesii 'Marguerite Hilling'</i>	2–2,5 m hoch und breit gefällige Wuchsform	rosa, halbgefüllt, üppige 1., dann einzelne Nachblüte bis zum Herbst	keine Hagebutten

zielle Formen mit niedrigem Wuchs in verschiedenen Blütenfarben herausgebracht. Eine andere wichtige Gruppierung sind die

## Wildrosenabkömmlinge

Abkömmlinge (Hybriden und Zuchtformen) heimischer und nichtheimischer Arten findet man in größerer Vielfalt in Parks, Rosarien und botanischen Gärten (z. B. Dortmund, Sangerhausen, Kassel, Zweibrücken). Sie sind bedingt, d. h. zusammen mit heimischen Gehölzen gepflanzt, in Parks, Gärten und Grünanlagen verwendbar. Ihr Wert ergibt sich aus ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Schaderreger,

aber auch durch die Schönheit ihrer einfachen Blüten, einen oft reichen, reizvollen Hagebuttenschmuck und vielfältig schöne Stachel- und Triebformen, auch wenn viele nur einen Blütenflor aufweisen. Eine Auswahl enthält Tabelle 2.

## Unkontrollierte Ausbreitung

In der freien Landschaft ist bei eingebürgerten und fremdländischen Arten darauf zu achten, daß sie sich nicht unkontrolliert ausbreiten. Dies ist z. B. bei *R. rugosa* der Fall, wenn sie im Dünenhinterland der Nordseeküste wertvolle Pflanzengesellschaften (Zwergstrauchheiden) verdrängt. Im übrigen können solche Kontrollen auch

bei heimischen Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet erforderlich sein: Wenn sich *R. canina* und *Prunus spinosa* in einem wertvollen Halbtrockenrasengebiet zu stark ausbreiten, ist ein korrigierender Eingriff angebracht und auch legitim.

## Kultur- und Zuchtsorten der Rose

Viele hervorragende Sorten hat die Rosenzüchtung insbesondere seit dem Ende des 18. / Beginn des 19. Jahrhunderts geschaffen. Dadurch ist ein Formenreichtum entstanden, der von edlen alten und neuen Zuchtformen bis zur modernen Sorte mit Wildroseneinschlag variiert. In Natur und Garten zeichnet sich die Rose durch Schönheit und Duft der Blüten, eigenartig sperrigen bis eleganten Wuchs sowie Formenreichtum der bestachelten Triebe und der Hagebuttenfrucht aus. Von ihren Kulturformen wird außerdem Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten (Sternrußtau, Mehltau, Rost), lange Blütezeit, Haltbarkeit der Blüten und Eignung als Beet-, Strauch-, Kletter-, Schnittrose usw. verlangt. Ein wichtiges Zuchtziel ist heute, diese Eigenschaften mit einer ökologischen Qualität zu kombinieren. Als Ergebnis gibt es bereits viele wertvolle Sorten, insbesondere bei den Strauchrosen, Kleinstrauchrosen, Kletterrosen, Beetrosen und Bodendeckern. Sie sind als Gestaltungselement zur Bepflanzung von Garten und Grünflächen im Ortsbereich besonders geeignet (siehe hierzu Abb. 6 u. 7). Es gibt hauptsächlich folgende Gruppierungen:

1. Alte Gartenrosen,
  2. Hybridsorten,
  3. Moderne Strauch-/Kletter-Beetrosen.
- Gute Sorten zu 1. und 2. sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Die alten Gartenrosen werden besonders von Rosenkennern und -liebhabern als Ziersträucher im Garten und Park geschätzt. Der besondere Reiz einiger dieser Sorten liegt in dem schönen Duft und den weichen Pastellfarben der Blüten sowie der Blütenfüllung.

Von ihrer eleganten, meist überhängenden Strauchform her verlangen diese Rosen eine Einzelstellung im Rasen oder können mit flachen, bodendeckenden Stauden unterpflanzt werden. Um sie im Wuchs und blühwillig zu erhalten, ist bei Bedarf ein Rückschnitt, Auslichtungs- und Formierungsschnitt angebracht. Bis auf eine Neigung zum Mehltau und bei Centifolien- und Moosrosen zum Sternrußtau sind die alten Gartenrosen verhältnismäßig gesund. Besonders widerstandsfähig sind die Abkömmlinge der Albarosen. Die meisten alten Gartenrosen blühen nur einmal, Portlandrosen und einige Moosrosen sind als öfterblühend zu klassifizieren.

Die Hybridrosen zeichnen sich allgemein durch gesunden Wuchs, Blütenreichtum und lange Blüte aus. So z. B. die Sorte Mozart, die der Sorte Ballerina sehr ähnlich ist. Sie bildet 1,50 m hohe buschige Sträucher, die von Juli bis Oktober fast fortlaufend und reich blühen. Die Sorte ist daher

Tab. 3. Alte Gartenrosen und Hybriden

Art/Sorte	Wuchs	Blüte	Bemerkungen
<b>Alte Gartenrosen</b>			
<i>R. gallica</i> 'Officinalis'	bis 1,2 m hoch	karminrot, 1 x	„Apothekerrose“
<i>R. gallica</i> 'Versicolor'	bis 1,2 m hoch	rot-weiß gestreift, 1 x	
<i>R. x damascena</i> 'Rose de Resht'	1,2 m hoch	weinrot, öfterblühend	
<i>R. x damascena</i> 'Mme Hardy'	1,5 m hoch	weiß, 1 x	
<i>R. centifolia</i> 'Major'	1,5 m hoch	rosa, 1 x	
<i>R. centifolia</i> 'Cristata'	1,5 m sparrig	rosa, 1 x, langblühend	
<i>R. centifolia</i> 'De Meaux' = 'Pomponia'	0,8–1 m hoch	rosa, 1 x, frühblühend	
<i>R. x alba</i> 'Königin von Danemark'	1,5–1,8 m hoch	rosa, 1 x	
<i>R. alba</i> 'Felicite Parmentier'	1,5–1,8 m hoch, abgerundeter Wuchs	weißrosa, 1 x	
<i>R. x alba</i> 'Celeste'	1,5–1,8 m hoch	rosa, 1 x	
<i>R. Portlandrose</i> 'Jacques Cartier'	1,2–1,5 m hoch, aufrecht	rosa, 1 x	
<i>R. x damascena</i> x <i>R. pimp.</i> 'Stanwell Perpetual'	1,5 m hoch	weißrosa, öfterblühend	
<b>Rosa-Moschata-Hybriden</b>			
'Ballerina'	1 m hoch und breit	zartrosa mit weißem Auge	
'Cornelia'	1,5 m hoch und breit	korallenrosa, rosettenförmige Blätter	
'Felicja'	1,5 m hoch und breit	zartlachsrosa, gefüllt	
'Mozart'	bis 1,5 m hoch	hellrot mit weißem Auge, einfach	große Blütenstände
'Moonlight'	1,5 m hoch, 2 m breit	gelblichweiß, halbgefüllt	rötliches Laub und Holz
'Prosperity'	bis 1,5 m hoch	weiß, gefüllt, Duft!	
'Ghislaine de Feligonde'	1,5 bis 2 m hoch	aprikosenf. bis weiß, leicht gefüllt, Duft!	
<b>Rosa-Rubiginosa-Hybriden</b>			
'Fritz Nobis'	2 m hoch und breit	lachsrosa, edelrosenartig, Duft!	etwas frostempfindlich
'Manning's Blush'	1,5 m hoch und breit	weiß mit rosa Schimmer, Duft!	Laubduftend
<b>Rosa-Rugosa-Hybriden</b>			
'Roseraie de L'Hay'	1,5 bis 1,8 m hoch	violettrot, halbgefüllt, Duft!	gesund und hart
'Blanc Double de Courbert'	1,5 m hoch	weiß, halbgefüllt, Duft!	

auch zur Gartengestaltung als Strauchrose gut geeignet. Spritzungen gegen Schaderreger benötigt sie nicht.

## Moderne Strauch-/Kletter-Beetrosen/Bodendecker

Es gibt heute zahlreiche Sorten dieser Klassen, die unter normalen Kulturbedingungen gut gedeihen und daher für den Garten- und Landschaftsbau interessant sind.

Ihr angestammter Platz ist der Haus- und Kleingarten. Sie können aber auch vorteilhaft im öffentlichen Grün und allgemein an günstigen Standorten im Siedlungsbe- reich verwendet werden. Der Planer benötigt hierzu Angaben zu ihren Wuchsmerkmalen wie Wuchsform, Wuchshöhe und Durchmesser der Pflanze im ausgewachsenen Zustand, Blütenfarbe usw. Diese Daten sind auch deshalb wichtig, weil eine

strenge Abgrenzung der Klassen z. B. zwischen Strauchrose und Bodendecker nicht möglich ist. Eine Aufstellung allgemein geeigneter Sorten enthält das Blatt »Verwendung von Rosen im Öffentlichen Grün« des BdB (Bund deutscher Baumschulen). Einige Beispiele von Sorten, die sich durch Reichblütigkeit, Wüchsigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und durch eine ökologische Qualität auszeichnen, sind in der Tabelle 4 aufgeführt.

An den modernen Sorten zeigt sich, daß die Rosenzüchtung einen hohen Standard erreicht hat, da es gelungen ist, viele wertvolle Eigenschaften zu kombinieren. Sie sind hinreichend frosthart, stellen geringe Ansprüche an den Boden und kommen ohne chemischen Pflanzenschutz aus. Mit ihrem reichen Blüten- und Hagebuttenan- satz bieten sie auch Nahrung und Lebens- stätte für Tiere und sind zur Gestaltung von Garten und Landschaft gut geeignet.

Tab. 4. Moderne Strauch-, Kletter-Beetrosen/Bodendecker

Sorte	Wuchshöhe/Durchm. im ausgew. Zustand (cm)	Blütenfarbe	Verwendung
Bonica B	80/60	rosa	Bodendecker, Kleinstrauchrose
Centenaire de Lourdes	150/150	rosa	Strauchrose
Pink Meidiland	150/120	rosaweiß gemischt	Strauchrose, Bodendecker
Lawinia	250/200	rosa	Kletterrose, auch als Strauch
Romanze	250/250	dunkelrosa	Strauchrose mit teehybridartigen Blütenständen
Heidtraum	100/150	rosa	Bodendecker
Super Dorothy	Triebø 3,50 m lang	rosa	Kletterrose
Rote Max Graf	150/300	rot	stark wachsender Bodendecker
La Sevillana	120/100	rot	Bodendecker, Kleinstrauchrose
Santana	Triebe 2.50 m	rot	Kletterrose
Red Yesterday	100/250	dunkelrot	Bodendecker
Lichtkönigin Lucia	150/120	gelb	Strauchrose
Berolina	200/100	gelb	Strauchrose/Teehybride
Montana	80/60	rot	Beetrose (Floribunda)
Eliana	90/90	gelb	Beetrose/Teehybride (auch zum Schnitt)
Lavender Dream	80/80	hellrosa-lila	Beetrose (Polyantha)

## Zusammenfassung

Bei richtiger Wahl der Art/Sorte für den richtigen Standort ist die Rose in ihren mannigfaltigen Formen ein wichtiger Baustein in der Landschaftspflege und im Garten- und Landschaftsbau.

Zur Pflanzung geeignet sind bei Beachtung der gärtnerisch-ökologischen Anforderungen:

- Heimische Wildrosenarten,
- eingebürgerte Wildrosenarten aus be- nachbarten und entfernten (fremdländi- schen) Arealen,
- Kultursorten mit gärtnerisch-ökologi- scher Qualität.

Es bleibt Aufgabe der Garten- und Land- schaftspflege, den gärtnerisch-ökologi- schen Nutzwert von Rosenpflanzungen weiter zu erforschen. Eine Erprobung der Eignung von Wild- und Kulturformen mit dem Ziel, die Arten- und Sortenvielfalt zu bereichern, erscheint geboten. Umwelt- schutz könnte dadurch nicht nur »verwah- rend« abwartend, sondern aktiv, in garte- nisch-ökologisch evaluierender Weise an- gestrebt werden.

## Literatur

- BdB-Handbuch Teil VIII: Wildgehölze des mittel- europäischen Raumes. Fördergesellschaft Grün ist Leben Baumschulen mbH, Bis- marckstraße 49, 2080 Pinneberg
- GRIMM, H., 1989: Strauchrosen für große und kleine Gärten. - Gartenpraxis 7. Verlag Eu- gen Ulmer Stuttgart
- NOACK, H., 1989: Wild- und Parkrosen Verlag Neumann-Neudamm, Melsungen.
- TIMMERMANN, G., 1988: Probleme mit Wildrosen. - Der Rosenbogen 4/88, Mitteilungsblatt des Vereins deutscher Rosenfreunde e.V., Geschäftsstelle. Waldseestr. 14, 7570 Baden-Baden.

## Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Ing. agr. Alfons Berning  
Prüfstelle Rethmer, Bundessortenamt  
Hauptstraße 1-3  
D-3163 Sehnde 8

# Verwendung fremdländischer Gehölze im Siedlungsbereich

Von Kaspar Klaffke

Das im Programm ausgedruckte Thema meines Referats (Sachzwänge, die zur Anpflanzung von fremdländischen Gehölzen im Siedlungsbereich führen) habe ich für mich etwas verändert. Ich will mich nicht sofort in das Korsett sogenannter Sach- zwänge begeben und mich der Frage der Verwendung fremdländischer Gehölze im Siedlungsbereich aus einer größeren Di- stanz nähern.

## 1. Heimische und fremd- ländische Pflanzen

Ich gehöre zu einer Generation, 1937 ge- boren, die die Zeit des Nationalsozialis-

mus und ihre schrecklichen Folgen noch bewußt erlebt hat. Es war eine Zeit der Ver- herrlichung des Heimischen und der Ab- lehnung des Fremdländischen. Ich beob- achte mit Furcht im Nacken die Wiederauf- erstehung des Fremdenhasses in jetziger Zeit, und ich bin davon überzeugt, daß die Diskussion um heimische und fremdländi- sche Pflanzen mehr unbewußt als bewußt in der deutschen Vergangenheit eine ihrer Wurzeln hat.

In der berühmten Landschaftstibel von Heinrich Wiepking-Jürgensmann, dem Er- finder der Landschaftsarchitektenausbil- dung in Deutschland, - das Buch wurde

1942 veröffentlicht - habe ich zum Thema aufschlußreiche Ausführungen gefunden. Gestatten Sie mir, daraus zwei Zitate vor- zutragen:

»Streng genommen gibt es keine heimi- schen Pflanzen. Die bei uns heimischen Pflanzen kommen größtenteils auch in an- deren Ländern vor. Die Pflanzen und die Pflanzenfamilien richten sich nicht nach den Räumen, die Völkerfamilien bewoh- nen. Wir können weder von deutschen noch von englischen, französischen oder russischen Eichen sprechen, obwohl es in den genannten Ländern Standortrassen besonderer Kennzeichnung gibt.«

Richtig erkannt wird in diesem Zitat, daß man sich hüten muß, ursprünglich auf Menschen bezogene Begriffe bei der Betrachtung der natürlichen Umwelt des Menschen zu verwenden.

## 2. Bodenständigkeit und Standortgerechtigkeit

Wiepking schlägt vor, statt dessen die Begriffe »bodenständig« und »standortgerecht« zu verwenden. Dem Begriff »bodenständig« gilt ein zweites Zitat:

»Unter »bodenständig« verstehe ich eine Pflanze in einem deutschen Garten oder in einer deutschen Landschaft, die dem deutschen Menschen seit alters her nahesteht, die ihm vertraut ist, mit der er lebt und die Eingang gefunden hat in das deutsche Gefühlsleben, so in das Lied, in die Dichtung, in gute deutsche Malerei. Es gibt zweifellos eine Bodenständigkeit für die Pflanzen des Gartens, getrennt von einer Bodenständigkeit für den Wald oder für die Landschaft. Es gibt auch durchaus bodenständige Zimmerpflanzen, wie die völlig fremdartigen Kakteen in einem oberbayerischen Bauernhaus.«

Sieht man einmal von der unangenehmen Deutschtümelei des Zitats ab, steckt in der Aussage die wichtige Erkenntnis, daß bodenständig nicht zwangsläufig die ursprüngliche Herkunft einer Pflanze belegt, sondern daß diese Pflanze sowohl heimisch als auch fremdländisch sein kann. Bodenständigkeit schließt nach dieser Definition immer ein, daß Menschen schon lange mit einer Pflanze leben, daß diese Pflanze Bestandteil ihrer Kultur geworden ist, daß sie Geschichte hat.

Man darf unterstellen, daß bodenständige Pflanzen daneben immer auch die Bedingung der Standortgerechtigkeit erfüllen. Sie hätten sich an ihrem jeweiligen Standort nicht so lange halten können, wenn die Standortfaktoren Boden, Wasser, Klima, Luft ihnen nicht zugesagt hätten, wenn sie sich nicht in ihrem jeweiligen Biotop hätten durchsetzen können oder wenn sie sich nicht in die menschliche Gemeinschaft eingefügt hätten.

## 3. Der Einfluß der Eiszeit

Wenn bei uns über die Verwendung fremdländischer Gehölze geredet wird, darf ein Hinweis auf die Wirkung der Eiszeit nicht fehlen.

Vor den Eiszeiten soll in Europa ein ähnlicher Reichtum der Arten wie heute noch in Nordamerika und in Südosteuropa bestanden haben. Es gibt dazu die nicht sehr angenehme, aber sehr bildhafte Vorstellung, daß viele Arten zwischen dem nördlichen Eispanzer und der Barriere der Alpen keine Ausweichmöglichkeiten fanden und deshalb ausgestorben sind, während in Nordamerika die Hauptgebirgszüge in Nord-Süd-Richtung verlaufen, die Arten nach Süden ausweichen konnten und sich in ihrer ganzen Vielfalt erhalten haben.

Ob diese Hypothese nun stimmt oder nicht, ist gar nicht so wichtig. Von ent-

scheidenderer Bedeutung ist, daß Arten nicht einen ein für allemal festgelegten Lebensraum beanspruchen, so als hätten sie Eigentumsrechte erworben, sondern daß ihre Ausbreitung oder Nichtausbreitung vor allem ökologischen Gesetzen folgt. Man kann sich darüber streiten, ob die Menschen sich bei der Ausbreitung von Arten aktiv als Ökofaktor einbringen sollen. Da ist Verantwortungsbewußtsein sicher gefragt. Kein Zweifel dürfte aber daran bestehen, daß im Siedlungsbereich künstlich Veränderungen der Standortbedingungen erfolgen, die mit denen einer Eiszeit durchaus vergleichbar sind, und daß dieser künstlichen Veränderung der Standortbedingungen auch eine künstliche Veränderung der Artenzusammensetzung entsprechen kann.

## 4. Standortbedingungen im Siedlungsbereich

Vor allem zwei Einflußfaktoren verändern die natürlichen Lebensbedingungen der Pflanzen im Siedlungsbereich.

Erstens verursacht die Siedlungstätigkeit – teilweise gewollt, teilweise ungewollt – eine drastische Veränderung der natürlichen Standortverhältnisse.

Es ist allgemein bekannt, daß im Siedlungsbereich höhere Temperaturen auftreten, die Luft trockener ist, ein geringerer Luftaustausch und eine höhere Abstrahlung als in der freien Landschaft erfolgt. Die Bodenverhältnisse sind häufig stark verändert, durch künstlichen Aufbau oder Zerstörung der Bodenstruktur geprägt und dem natürlichen Nährstoffkreislauf entzogen. Die Wasserversorgung des Bodens ist überwiegend gestört oder durch Versiegelung unterbunden. Luft, Boden und Wasser sind durch Schadstoffe belastet. Die natürlichen Lebensgemeinschaften von Pflanzen und Tieren sind dadurch in der Regel nicht oder nur rudimentär vorhanden.

Die heimische Buche, strahlungsempfindlich und zwingend auf die Lebensgemeinschaft mit Mykorrhizapilzen angewiesen, wäre dem sicheren Tod preisgegeben, wenn man sie als Straßenbaum in eine Häuserschlucht pflanzen würde, weil die Standortverhältnisse den Standortansprüchen der Buche in keiner Weise entsprechen.

Zweitens manipuliert der Mensch die Lebensbedingungen der Pflanzen im Siedlungsbereich bewußt durch gärtnerische Tätigkeit oder durch Steuerung im Interesse des Naturschutzes. Diese Manipulation hat Tradition, sie dient dem Nahrungserwerb, dem Wohlbefinden und dem Verantwortungsbewußtsein gegenüber der Natur. Sie ermöglicht Pflanzen das Überleben, die unter den natürlichen Lebensraumverhältnissen gar nicht auftreten würden oder die in der Konkurrenz mit anderen Pflanzen keine Chance hätten.

Auch die von Naturschützern heißgeliebten alten Obstsorten, die auch bei mir in Verbindung mit dem schönen Wort

»Streuobstwiese« leuchtende Augen hervorrufen, wären ohne aktive menschliche Steuerung nicht vorhanden.

## 5. Ökologische Bedenken gegen die Verwendung fremdländischer Gehölze

Es ist völlig klar, daß die Verwendung fremdländischer Gehölze ökologisch nicht unproblematisch ist und deshalb sorgfältiger Beobachtung bedarf. Jede fremde Art, die einem bestehenden Ökosystem hinzugefügt wird, stört das bestehende Gleichgewicht. Durch eine solche Störung können drei verschiedene Entwicklungen ausgelöst werden:

a) Die Art fügt sich mehr oder weniger harmlos in das Ökosystem ein, und ich frage, was spricht dann ernstlich gegen eine solche Anreicherung, die ja auch ohne ausdrückliche Manipulation über die weltweiten Verkehrswege erfolgt?

b) Die Art kann sich aus eigener Kraft nicht durchsetzen, verschwindet wieder oder bedarf ständiger menschlicher Stützung. Auch hier frage ich, wo liegen die ökologischen Bedenken gegen die Verwendung einer solchen Art? Auf Umwegen lassen sie sich finden. Wenn in Pillnitz bei Dresden seit 250 Jahren eine inzwischen 9 m hohe Kamelie gehalten wird, um die in jedem Winter ein Gewächshaus gebaut werden muß, dann ist damit natürlich in der Summe dieser 250 Jahre eine gewaltige Energieverschwendung verbunden. Aber wer maßt sich nach dieser Zeit an zu entscheiden, daß die Kamelie im nächsten Winter ohne Schutz erfrieren soll?

c) Die dritte Möglichkeit ist, daß sich eine Art dominierend in einem Ökosystem durchsetzt, nicht nur stört, sondern zerstört und andere Arten verdrängt. Das ist der wirklich bedenkliche Fall. Er ist vor allem deshalb bedenklich, weil er der menschlichen Steuerung entgleiten kann. Jeder kennt die dramatischen Folgen der Übersiedlung von Kaninchen nach Australien. Unter Landschaftsarchitekten ist die Robinie als eine Baumart bekannt, die sich an ihr zusagenden Standorten unduldsam ausbreitet. Aber soweit ich die Szenerie übersehe, sind diese Fälle relativ selten und die Ausbreitung solcher Arten erfolgt auch auf Wegen, die sich der Entscheidung von Naturschützern und Gärtnern entzieht.

Manchmal werden fremden Arten ohne genauere Prüfung auch Eigenschaften angehängt, die menschlichen Feindbildern entsprechen. Die Silberlinde, *Tilia tomentosa*, wird leichtfertig als Killer-Linde bezeichnet, weil sie in ihrem Nektar einen Zucker enthält, den Hummeln nicht verwerten können. Tatsächlich sind unter blühenden Silberlinden tote Hummeln gefunden worden. Aber die Silberlinde blüht spät, wenn sich der jährliche Lebenszyklus der Hummeln, die nicht wie die Bienen als Staat überwintern, ohnehin seinem Ende zuneigt. Da die Silberlinde als stadtfester Baum häufig über versiegelten Flächen steht, sind tote Hummeln unter ihnen

leichter zu finden als in einem *Phacelia*-Feld.

Aber immerhin konnte man aus der Erfahrung mit den Hummeln ja auch die Frage ableiten, warum man denn auf die Verwendung der Silberlinde nicht ersatzlos verzichten könnte. So komme ich also nun doch zu der entscheidenden Frage:

## 6. Sachzwänge?

Gibt es denn überhaupt Sachzwänge, die die Verwendung fremdländischer Gehölze in unserem Siedlungsbereich unverzichtbar machen? Ich kann keine entdecken. Wir leben in einer freien Gesellschaft. In einer solchen Gesellschaft sollte auch von Sachen möglichst kein Zwang ausgehen. Oft genug haben sich Sachzwänge als Versuche erwiesen, menschliche Wünsche oder Abneigungen auf eine scheinbar objektive Ebene zu heben.

Eine andere Frage ist, ob es gute Gründe gibt, im Siedlungsbereich auch fremdländische Gehölze zu verwenden. Ich denke ja, und ich will einige nennen.

a) Es gibt ursprünglich fremdländische Gehölze, die sich in unserem Siedlungsbereich inzwischen einen so festen Platz erobert haben, daß es schwerfällt, sie wegzudenken. Die Roßkastanie beispielsweise ist eine Baumart, die aus Südosteuropa zu uns eingewandert ist. Sie fühlt sich bei uns wohl, sie ist vital, verzaubert durch ihre Blütenstände, erfreut vor allem Kinder mit ihren Früchten. Sie ist schnellwüchsig und in manchen Siedlungen als Hausbaum zu einem prägenden Element geworden.

Ein anderes Beispiel ist die Platane, als Hybride zur Hälfte Amerikanerin und zur Hälfte Asiatin. Sie ist an das Klima im Siedlungsbereich besonders gut angepaßt, relativ unempfindlich gegen Trockenheit, Streusalz, Luftbelastung und Strahlung. Sie wächst sich zu imponierenden Gestalten aus, die sich auch optisch gegen den Siedlungsdruck behaupten.

b) Die Platane hat allerdings in den letzten Jahren auch Schwächen gezeigt. Der Platanenkrebs und der Platanenpilz setzen den Platanen stark zu, haben in vielen Fällen, insbesondere im Süden Europas, zum Absterben der Bäume geführt. Wir wissen nicht, welche Wirkung diese Krankheiten langfristig auf die in unseren Straßen wachsenden Platanen haben werden. Da das Sortiment der für den engeren Siedlungsbereich geeigneten Baumarten und Baumarten ohnehin nicht besonders groß ist, spricht alles dafür, es nicht nur auf die heimischen Arten zu beschränken. Auch diese sind ja keineswegs gegen Krankheiten gefeit. Man denke nur an die Ulmenkrankheit, die innerhalb weniger Jahre bei uns fast alle großen Ulmen zum Absterben gebracht hat. Je mehr Bäume einer bestimmten Baumart im Siedlungsbereich verwendet werden, desto größer ist die Gefahr des seuchenartigen Verlaufs einer Pflanzenkrankheit.

c) Das Grünsystem einer Stadt hat sich in der Regel im Laufe einer langen Zeit ent-

wickelt. Seit es Gärten gibt, haben sich die Menschen auch künstlerisch mit diesem Bereich ihrer Umwelt auseinandergesetzt und in ihren Gartenkunstwerken ein besonderes Verhältnis zur Natur zum Ausdruck gebracht. Besonders im 19. Jahrhundert war das Sammeln und Zeigen fremdländischer Gehölze ein wesentliches Anliegen bei der Anlage und Pflege von Gärten und Parks, und so zeichnen sich historische Gartenanlagen – auch wenn sie nicht ausdrücklich mit dem Anspruch eines Arboretums verbunden sind – noch heute durch einen alten Baumbestand fremdländischer Gehölze aus. Dazu gehören z. B. der Ginkgo, der Tulpenbaum, die Sumpfpypresse. Es ist für mich eine ganz selbstverständliche Aufgabe der Gartendenkmalpflege, daß solche Anlagen im Sinne ihrer ursprünglichen Gestaltungsidee erhalten und weiterentwickelt werden, und dazu gehören eben auch fremdländische Pflanzen.

d) Darin liegt nicht nur ein kulturhistorisches, sondern auch ein naturwissenschaftliches Interesse. Soll ich darauf verzichten, den entwicklungsgeschichtlich überaus interessanten Ginkgo, Zwitter zwischen Nadel- und Laubbaum, hier bei uns als gesunden lebenden Baum zu präsentieren, bloß weil er aus dem Fernen Osten kommt und obwohl ihm die Standortverhältnisse zusagen? Muß ich dem interessierten Laien, der gern einen ausgewachsenen Tulpenbaum sehen möchte, zwingen, ins Flugzeug zu steigen, um den Baum am heimischen Standort in den Appalachen zu bewundern?

e) Viele fremdländische Gehölze sind auch deshalb in unsere Gärten eingezogen, weil sie als besonders schön gelten. Gewiß kann sich der Purist auch an heimischen Rosen begeistern, aber die meisten Gartenliebhaber bevorzugen Rosenarten und Rosensorten, die aufwendigeren Blütenzauber entwickeln. Sie sind fast immer durch züchterische Anstrengungen entstanden, und dabei spielt wieder die Kreuzung von Arten verschiedener Herkunft, also fremdländischer und heimischer Arten, eine entscheidende Rolle.

f) Ich gebe zu, daß es neben den guten auch weniger gute Gründe für die Verwendung fremdländischer Gehölze gibt, und ich will sie Ihnen nicht vorenthalten. Zweifelloso besteht bei den Baumschulen ein wirtschaftliches Interesse, fremdländische Gehölze zu verkaufen, die sich leicht vermehren lassen, in den Baumschulquartieren wenig Platz benötigen, für einen hohen Preis verkauft werden können und mit großer Wahrscheinlichkeit keine hohe Lebenserwartung haben. Es spricht für eine erfolgreiche Marketingstrategie, wenn die privaten Gärten und Kleingärten voll sind von niedlichen Zuckerhutfichten, von blaubereiften Weihnachtsbäumchen und traurigen Scheinzypressen. Da wird der Vorgarten zur Vitrine, und der Naturhaushalt bleibt draußen; denn zur Stützung der schwachen Lebensgeister dieser in vielen Fällen züchterisch veränderten Gehölze ist in der Regel ein hoher Einsatz an Che-

mie erforderlich. Auf diesem Feld treibt die Sammelleidenschaft der Menschen seltene Blüten, aber es erscheint mir wichtig, darauf hinzuweisen, daß das fremdländische oft nur ein Nebengesichtspunkt ist. Auf das Bizarre und Außergewöhnliche kommt es an und so werden auch heimische Gehölze überredet, mit roten, panaschierten oder geschlitzten Blättern zu wachsen, sich korkenzieherartig zu drehen oder als sklappe Durchhänger Mißmut zu verbreiten.

g) In ähnlicher Weise werden auch die *Cotoneaster*-Gestrüpps zu Unrecht als Ergebnis der Überfremdung deutschen Pflanzenguts gebrandmarkt. Zu kritisieren wäre die Denkungsart, die zu solchen Einheitsflächen führt. Sie lassen sich prinzipiell in gleicher Weise auch mit einheimischen Gehölzen erreichen. Es kann allerdings festgestellt werden, daß unter den fremdländischen Gehölzen Arten vorkommen, die besser als alle einheimischen bodendeckend große Flächen zuwuchern.

## 7. Zusammenfassung

Ich komme noch einmal zur Silberlinde zurück. Soll oder darf ich sie nun pflanzen oder nicht? Meine Antwort lautet: Im Siedlungsbereich ja, denn die Silberlinde hat sich als eine siedlungsfeste Baumart erwiesen, die über eine nur ihr eigene Charakteristik verfügt, ihre Verwendung hat Tradition, und die Hummeln werden an ihr nicht zugrunde gehen. Naturverjüngung habe ich bei der Silberlinde bisher in nennenswertem Umfang nicht feststellen können. Sie verbreitet sich auch nicht durch Wurzelaufläufer, und so ist ihre ökologische Bedenklichkeit gering. Sie soll ja auch nicht statt, sondern neben den heimischen Linden verwendet werden, von denen übrigens keiner so genau weiß, ob sie denn nun noch so ganz heimisch oder durch jahrhundertelange Bastardisierung schon ein wenig fremdländisch geworden sind.

Die Vernichtung der alten bauerlichen Strukturen und der an sie angepaßten Lebensräume für Pflanzen und Tiere in der freien Landschaft führt zu der berechtigten Forderung, daß naturnahe Lebensräume heimischer Pflanzen und Tiere auch im Siedlungsbereich zu erhalten und zu entwickeln sind. Möglicherweise liegen im Bereich der Ballungsräume für ihre Erhaltung heute sogar größere Chancen als in den landwirtschaftlich geprägten Räumen. Aber bevor dieses Anliegen zu einer Verurteilung z. B. der Pyramidenpappel führt, weil sie nicht heimisch ist, sollte geprüft werden, ob die ökologische Bedenklichkeit der Pyramidenpappel in Wirklichkeit nicht eine Verteufelung ist, die ihren Ursprung in der Unterwerfung deutscher Länder unter die Herrschaft Napoleons hat.

### Anschrift des Verfassers:

Dr. Kaspar Klaffke  
Grünflächenamt, Langensalzastraße 17  
D-3000 Hannover

# Fremdländische Gehölze in Waldschutzgebieten

Von Fritz Griese

Als Angehöriger der *Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt*, der Betreuungsaufgaben in Waldschutzgebieten des *niedersächsischen Staatswaldes* wahrzunehmen hat, kann ich im Grunde nur über die Geschehnisse und Erfahrungen aus diesem einen Bundesland referieren, also mit räumlich eingeschränkter Sicht. Allerdings ist anzunehmen, daß die Verhältnisse in den anderen Bundesländern nicht grundlegend verschieden sein werden.

## Waldschutzgebiete in den niedersächsischen Landesforsten

Zunächst soll kurz erläutert werden, was unter dem Begriff »Waldschutzgebiete« in Niedersachsen verstanden wird (vgl. nebenstehendes Schema). Man unterscheidet zwischen dem »Naturwald« einerseits und dem »Naturnahen Wald« andererseits. Naturwälder sind praktisch Waldtotalreservate, in denen keinerlei Eingriffe mehr vorgenommen werden. Sie sind damit genau das, was man bisher in Niedersachsen wie in einigen anderen Bundesländern als »Naturwaldreservate« bezeichnet hat. In der Betreuung und wissenschaftlichen Bearbeitung dieser Naturwälder liegt meine eigentliche Dienstaufgabe.

Die Naturnahen Wälder werden weiter bewirtschaftet. Allerdings hat sich die Behandlung dem jeweiligen Schutzzweck des Gebietes unterzuordnen. Die Einschränkungen zugunsten des Schutzzweckes erstrecken sich meist auf die Baumartenwahl, Verjüngungsverfahren, Pflegetechnik, die Entnahme von starkem Totholz und einiges andere mehr.

Rechtlich eigenständige und genormte »Waldschutzgebiete« (etwa nach dem Landeswaldgesetz) gibt es in Niedersachsen nicht. Soll ein Waldstück in Niedersachsen *rechtsverbindlich* zu einem Schutzgebiet erklärt werden, so kann das nur durch Erklärung zu einem Naturschutzgebiet nach dem Nds. Naturschutzgesetz geschehen.

So sind auch die Bezeichnungen »Naturwald« und »Naturnaher Wald« keine juristisch fixierten Schutzgebietskategorien, sondern es sind nur Arbeitstitel zur Unterscheidung von zwei verschiedenen Typen von neu auszuweisenden Naturschutzgebieten im Wald, und zwar im Staatswald (Wald im Eigentum des Landes Niedersachsen).

Im Idealfall sollen die Waldschutzgebiete so ausgewiesen werden, daß ein ausreichend großer Naturwald von einem breiten Gürtel mit Naturnahem Wald umgeben wird, wie es z. B. in dem 1989 ausgewiesenen Naturschutzgebiet »Totenberg« im Staatl. Forstamt Bramwald der Fall ist (Abb. 1).

## Waldschutzgebiete in den Niedersächsischen Landesforsten

### I. »Naturwald«

Waldflächen, die ohne jede menschliche Einflußnahme der natürlichen Eigenentwicklung überlassen bleiben sollen.

– Keinerlei Eingriffe –

Schutzzweck:

- Ungestörte Entwicklung von Waldflächen als dauerhafte Ökosysteme auf der Grundlage der »potentiellen natürlichen Vegetation«;
- Begleitendes Studium der *ungestörten* Entwicklung (Forschung und Lehre).

### II. »Naturnaher Wald«

Waldflächen, deren eingeschränkte forstliche Behandlung darauf ausgerichtet ist, die Naturnähe der Waldbestände zu erhalten und zu fördern (Begünstigung der Baumarten der »potentiellen natürlichen Vegetation«).

– Gerichtete Eingriffe –

Schutzzweck:

- Schutz repräsentativer Waldgesellschaften.
- Schutz von Waldflächen als »Pufferzonen« für Naturwälder,
- Forschung und Lehre.

## Zur Baumartenausstattung der Waldschutzgebiete

Ein sehr wesentliches Teilziel der Ausweisung von Waldschutzgebieten ist die Förderung und Bewahrung der von Natur aus vorkommenden Baumarten bzw. Waldgesellschaften. In den Naturwäldern soll dies durch die natürliche Eigendynamik erreicht werden, in den Naturnahen Wäldern soll der Mensch weiterhin steuernd eingreifen.

Die natürlichen Waldgesellschaften werden in diesem Zusammenhang aufgefaßt im Sinne der sog. »potentiellen natürlichen Vegetation«. Dies ist nun wahrlich ein gan-

ziger Begriff, der häufig gebraucht, gelegentlich aber auch mißbraucht, nicht selten wohl mißverstanden wird. Viele reden davon und fassen den Begriff dennoch unterschiedlich auf (vgl. KOWARIK 1987).

Wenn im Zusammenhang mit der Ausweisung der Waldschutzgebiete von der »potentiellen natürlichen Vegetation« als Zielmaßstab die Rede ist, dann wird darunter diejenige Waldgesellschaft verstanden, die sich allmählich einstellen würde, wenn der Mensch ab sofort nicht mehr in das natürliche Geschehen eingreift. Die bisher von Menschen verursachten Umweltveränderungen sind also in diesem Gedankenmodell voll zu berücksichtigen.

Die Forstleute in Niedersachsen sind im allgemeinen fleißig und auch experimentierfreudig. Vielleicht sind sie bisweilen sogar etwas neidisch auf ihre Berufskollegen aus Nordamerika und Ostasien, die nämlich für den Aufbau der dortigen Wälder ungleich mehr Baumarten zur Verfügung haben, als die hiesige heimische Flora bereithält.

So ist in vielen Forstorten und Revieren versucht worden, die Waldbestände etwas anzureichern, indem man fremdländische Gehölze in Einzelexemplaren, in Baumreihen, in kleineren oder größeren Gruppen eingebracht hat oder auch auf größerer Fläche angepflanzt hat. So kommt es, daß bei der Auswahl oder Ausweisung von Waldschutzgebieten Waldflächen mit einbezogen werden, die auch fremdländische Gehölze enthalten, meist aber nur in sehr geringem Ausmaß.

Bei der Beurteilung der Frage, inwieweit die vorhandene Bestockung nun der angestrebten »potentiellen natürlichen Waldgesellschaft« entspricht, wird bei deren Kon-

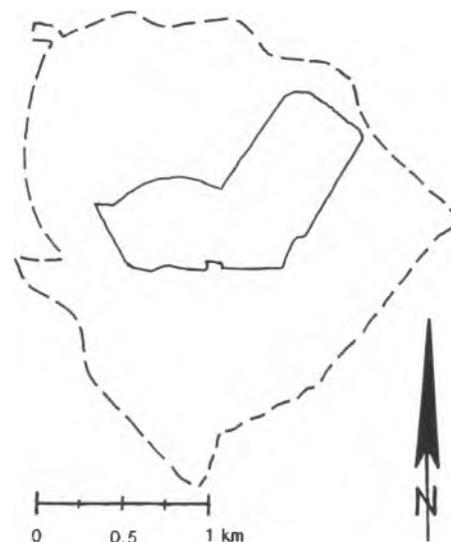


Abb. 1. Naturschutzgebiet »Totenberg«, Staatl. Forstamt Bramwald, Landkreis Göttingen: Aufteilung in »Naturwald« und »Naturnaher Wald«. – Naturwald (Zone I des NSG), --- Naturnaher Wald (Zone II des NSG).

struktion ausschließlich auf die heimischen Baumarten zurückgegriffen, die fremdlandischen Gehölze bleiben unberücksichtigt, obwohl auch Florenveränderungen in die Überlegungen mit einbezogen werden mußten. Man nimmt automatisch an, daß die Arten nicht zur »potentiellen natürlichen Waldgesellschaft« gehören können, eben weil sie »Ausländer« sind. Dies ist zumindest inkonsequent.

### Maßnahmen im Naturnahen Wald

Im Naturnahen Wald sind fremdlandische Bäume und Sträucher kein großes Problem, wenn man sie dort – aus welchen Gründen auch immer – absolut nicht haben will. Sie können im Zuge der Bestandespflegeeingriffe herausgehauen werden, und man hat dort so die Möglichkeit, die jeweiligen Vorstellungen über die natürliche Waldzusammensetzung über kurz oder lang zu verwirklichen. Freilich birgt dies allerdings ebenso die Gefahr in sich, daß hier die Natur einem möglicherweise unzutreffenden Denkschema angepaßt wird. Auf den Naturnahen Wald soll im folgenden nicht weiter eingegangen werden.

### Maßnahmen im Naturwald?

Komplizierter und schwieriger ist die Situation in den Naturwäldern; denn hier besteht durch das Eingriffsverbot eben nicht die Möglichkeit, die vielfach als unliebsam empfundenen »Ausländer« einfach zu exekutieren.

Für alle Beteiligten tut sich an dieser Stelle nun ein Zielkonflikt auf, zumindest ist man sich in der Bewertung uneinig: Womit puscht man der Natur nun mehr ins Handwerk – indem man die exotischen Gehölze duldet oder indem man doch wieder Eingriffe vornimmt? Wären solche Maßnahmen mit den Zielen, die man mit der Ausweisung von Naturwäldern verfolgt, überhaupt noch zu vereinbaren? Gerade das *Unterlassen jeglicher Eingriffe* ist das oberste Prinzip, dem man sich streng verpflichtet hat und ohne dessen strikte Beachtung die Naturwälder ihre Funktion nicht erfüllen können.

Um diesem Dissens aus dem Wege zu gehen, wird mehr oder weniger regelmäßig bei der Neuauswahl oder Neuausweisung ein letzter Eingriff abgesprochen, eine sog. »Erstinstandsetzungsmaßnahme«, mit der man die unerwünschten Florenelemente ein für allemal aus dem Naturwald entfernt haben will. Dies steht zunächst einmal im Widerspruch zu der Auffassung, daß diese Arten nicht zur »potentiellen natürlichen Vegetation« im Sinne des oben aufgeführten sich allmählich einstellenden Endzustandes der Vegetation gehören. Wenn das nämlich tatsächlich so sicher ist, dann sind Eingriffe zu deren Beseitigung in den Naturwäldern ohnehin nicht erforderlich; denn die Natur selbst – die ja in den Naturwäldern das Geschehen ausschließlich bestimmen soll – würde früher oder später für deren Eliminierung sorgen. Es hat den Anschein, als wenn man der

Natur hier und da doch nicht so recht über den Weg trauen würde.

Abgesehen davon, ist es mit einem einmaligen Eingriff zum Zeitpunkt der Ausweisung nicht getan, weil

- trotz der Beseitigung von fremdlandischen Altbäumen bereits vorhandene und übersehene Naturverjüngung auf der Fläche zurückbleibt und ggf. aufwachsen kann;
- die betreffende Art zur Wurzelbrut fähig ist und sich nach dem Eingriff wieder ausbreiten kann;
- sich aus angrenzenden Waldflächen erneut Naturverjüngung exotischer Arten einfinden kann.

Selbst wenn man sich entscheidet, in einem breiten Gürtel um die Naturwälder herum radikal alle Fremdlinge zu entnehmen, wird damit dennoch nie vollständig zu verhindern sein, daß die Samen florenfremder Gehölze durch Fernflug oder Tiere doch wieder in diese Waldflächen verbracht werden. Abgesehen davon wäre das Freihalten eines breiten Gürtels überall dort nicht möglich, wo sich die Naturwälder in unmittelbarer Nähe von Waldeigentumsgrenzen erstrecken.

Alles führt dazu, daß mehr oder weniger regelmäßig doch wieder eingegriffen werden mußte. Man würde die Entwicklung entgegen der deklarierten Absicht in bestimmter Weise beeinflussen.

Darüber hinaus gibt es Naturwälder, in denen man nur einen Teil der vorkommenden Fremdgehölze herausgehauen hat, oder andere Naturwälder (z. B. die bisherigen Naturwaldreservate), in denen noch exotische Bäume stehen, ohne daß bei der Ausweisung an einen Eingriff gedacht wurde. Die Entscheidung für oder gegen Exoten in den Naturwäldern fällt also »mal so und mal so«, rein subjektiv und zufällig und ohne ein schlüssiges Konzept.

Wenn man schon unbedingt gegen fremdlandische Florenelemente vorgehen will, dann ist nicht einzusehen, warum dieses auf Bäume und Sträucher beschränkt werden soll. Auch in der Bodenvegetation

kommen fremdlandische Arten vor, die sich z. T. sogar erfolgreich ausbreiten. Ein aktuelles Beispiel ist das Kleinblütige Springkraut (*Impatiens parviflora* DC.) Gegen diese Arten mußte konsequenterweise ebenfalls eingegriffen werden – da käme als geeignetes Mittel nur ein zünftiger Herbizideinsatz in Frage. Und wie wollen wir etwa mit Insektenverfahren, von denen vielleicht jemand meint, daß sie »da nicht hingehören«? Und sollte man nicht lieber doch schon eingreifen, wenn sich der Bestand »untypisch« entwickelt?

All dies ist m. E. Grund genug, mich strikt gegen solche Eingriffe in bestehende oder geplante Naturwälder auszusprechen. Wir sollten es nicht zulassen, daß das Eingriffsverbot auf diese Weise wieder »ausfranst«.

### Vegetationsgeschichtliche Aspekte

Wenn wir uns mit den Fragen der natürlichen Baumartenzusammensetzung unseres Raumes befassen, dürfen wir die Vegetationsgeschichte Mitteleuropas nicht außer acht lassen. Die vegetationsgeschichtlichen Zusammenhänge müssen in die Bewertung auch des Vorkommens fremdlandischer Gehölze in Waldschutzgebieten oder anderswo mit einfließen.

Nordamerika, Europa und Asien bilden wegen ihrer pflanzengeographischen Vergleichbarkeit ein gemeinsames Florenreich, die sog. »Holarktis«. Dennoch weist die europäische Flora im Vergleich zu den beiden anderen Regionen einen markanten Unterschied auf: die Gehölzflora Mitteleuropas ist wesentlich artenärmer. Das Mengenverhältnis der Gehölzarten von Mitteleuropa und dem vergleichbaren Gebiet Nordamerikas gibt ELLENBERG (1978) mit etwa 50:120 an.

Die Gründe für diese Artenverarmung sind – wie allgemein bekannt – in der allmählichen Klimaverschlechterung des Tertiärs und vor allem in den starken und kurz aufeinanderfolgenden Klimaschwankungen des Quartärs zu suchen (Abb. 2).

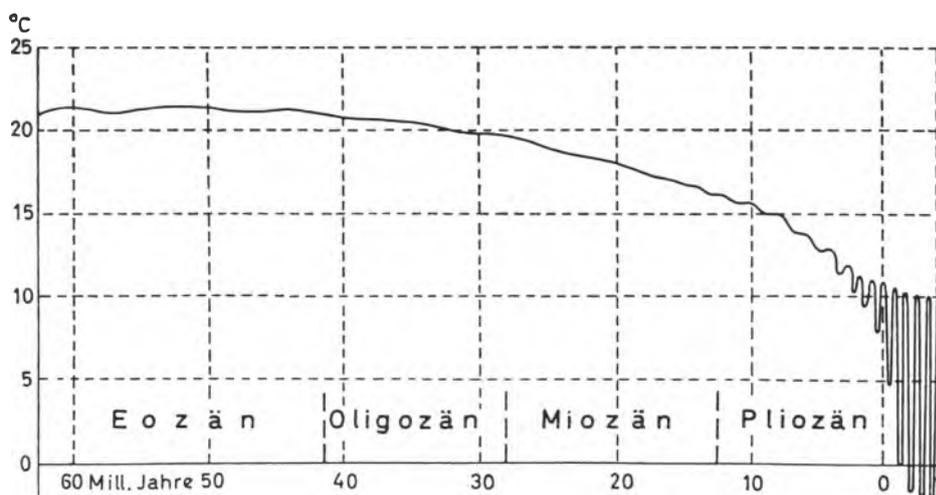


Abb. 2. Schematische Kurve der geschätzten Jahresmitteltemperatur für Mitteleuropa im Tertiär und Quartär, aus WALTER und STRAKA (1970), nach WOLDSTEDT (1954); der Zeitmaßstab für das Quartär ist viermal so groß wie der für das Tertiär.

Sporen- und Pollentypen	zum Pliozän Reuver- stufe	Altquartär				Mittelquartär			Jungquartär				
		Brünn- Kaltzeit	Tegelen- Warmzeit	Elsau- Kaltzeit	Waal- Warmzeit	Mens- Kaltzeit	Cromer- Warmzeit	Elsau- Kaltzeit	Holstein- Warmzeit	Saale- Kaltzeit	Eem- Warmzeit	Weichsel- Kaltzeit	Nach- eiszeit
<i>Liquidambar</i>													
<i>Elaeagnus</i>													
<i>Taxodium</i> -Typ													
<i>Castanea</i> -Typ			.....										
<i>Parthenocissus</i>			.....										
<i>Coriaria</i>			.....										
<i>Magnolia</i>			.....										
<i>Actinidia</i>			.....										
<i>Azolla tegelensis</i>			.....										
<i>Sequoia</i> -Typ													
<i>Sciadopitys</i>			.....										
<i>Cupressineae</i>			.....										
<i>Nyssa</i>			.....										
<i>Ostrya</i> -Typ													
<i>Juglans</i>													
<i>Eucommia</i>													
<i>Tsuga</i>													
<i>Pinus Haploxyton</i> -Typ													
<i>Pterocarya</i>													
<i>Carya</i>													
<i>Phellodendron</i>													
<i>Azolla interglacialica</i> (vermutl. <i>A. filicuioides</i> )			.....										
<i>Osmunda claytoniana</i>													
<i>Picea omoricoides</i>													
<i>Buxus</i>													
11 postglaziale Waldbildner*													
<i>Fagus</i>													
<i>Ilex</i>													
<i>Taxus</i>													
<i>Viscum</i>													
<i>Hedera</i>													

\* *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Picea*, *Pinus Diploxyton*-Typ (*sylvestris*-Typ), *Quercus*, *Salix*, *Tilia*, *Ulmus*. — häufig, - - - - - seltener, ..... vereinzelt

Abb. 3. Übersicht über das Vorkommen einiger stratigraphisch wichtiger Sporen- und Pollentypen des ausgehenden Tertiärs und des Quartärs in den verschiedenen Warmzeiten im nordwestlichen und mittleren Europa. Man beachte die Abnahme tertiärer Typen in den ersten Warmzeiten. Aus: WALTER und STRAKA (1970).

Wir müssen uns hierbei klarmachen, daß wir es eben nicht nur mit einer »Eiszeit« zu tun haben, sondern mit einer erdgeschichtlich gesehen sehr raschen Aufeinanderfolge zahlreicher Kalt- und Warmzeiten, die damit ebenso rasche ständige Verschiebungen von Klima- und Vegetationszonen zur Folge haben. Letztendlich wird dadurch der Flora – natürlich auch der Fauna – eine ständige Wanderbewegung in Nord-Süd-Richtung aufgezwungen. Während der Warmzeiten konnte die Flora sich nach Norden ausdehnen, wurde es wieder kälter, mußte sie erneut nach Süden ausweichen.

Während nun in Nordamerika die großen Gebirgsketten sich ebenfalls in Nord-Süd-Richtung erstreckten, haben wir es im Gegensatz dazu in Mitteleuropa mit der Querauffaltung der Alpen zu tun, die sich damit zusammen mit dem Mittelmeer als schwer zu umwanderndes Hindernis für die Flora erwiesen, wobei die Vergletscherungen der Alpen wie auch der Mittelgebirgszüge den Hinderniseffekt noch verstärkten. Die Flora Mitteleuropas, die im ausklingenden Tertiär noch etwa ebenso artenreich an Gehölzen war wie die heutige in Nordamerika, wurde von den nordischen und alpinen Eismassen regelrecht »in die Zange« genommen, ein Vorgang, der sich vielfach wiederholte. So ist es zu verstehen, daß viele Arten oder ganze Gattungen mit die-

sem raschen Wechsel nicht Schritt halten konnten bzw. vor allen Dingen wegen der sich auftürmenden Hindernisse ihre potentiellen Refugialräume nicht erreichen konnten und ausstarben (Abb. 3). Sie verschwanden auch deshalb, weil das ständige Auf und Ab des Klimas die Flora nie »zur Ruhe kommen ließ« und den Arten gar keine Zeit blieb, durch evolutive Anpassung auf die Veränderungen zu reagieren.

Fossilienfunde belegen in genügender Zahl, daß diejenigen Arten, die inzwischen durch den Menschen in Mitteleuropa eingeführt worden sind und in Naturwäldern gelegentlich zu Diskussionen führen, in Mitteleuropa im Tertiär und auch noch in früheren Epochen des Quartär als Gattung vorgekommen sind. Dies gilt ebenso für die europäischen und vorderasiatischen Fremdländer. Man braucht in der Vegetationsgeschichte nur weit genug zurückzugehen, um auf deren Vorkommen in Mitteleuropa zu stoßen.

Das Aussterben der in Frage stehenden Gattungen und Arten in Mitteleuropa im Laufe der Naturgeschichte ist also nicht das Endergebnis eines jahrtausendlangem, unbeeinflussten, naturgesteuerten Optimierungs- und Perfektionierungsprozesses, der unter dauernd gleichbleibenden Umweltbedingungen wie denen der holozänen Nachwarmzeit abließ, sondern

dies ist in erster Linie das Ergebnis einer Kette von zufällig angeordneten naturhistorischen Ereignissen, als deren bedeutendstes Element die unglückliche Querauffaltung der Alpen zu nennen ist. Ohne dieses zufällige Hindernis würden diese Arten bzw. Gattungen mit Sicherheit zur »natürlichen« Baumartenausstattung zu zählen sein, und dieses Referat bräuhete gar nicht erst gehalten zu werden.

Genauso ist die Zusammensetzung der »natürlichen« holozänen Flora Mitteleuropas das Ergebnis einer Verkettung naturhistorischer Zufälligkeiten (z. B. Lage der Refugien, Rückwanderungsmöglichkeiten, klimatische Schwankungen) einschl. menschlicher Einwirkung sowie der artspezifischen Eigenschaften.

Um es noch einmal zu sagen: die in Frage stehenden Arten haben bei uns nicht deshalb gefehlt, weil sie unter den heute herrschenden Umweltbedingungen ökologisch fehl am Platze waren und daher von der Natur ausgemerzt worden sind. Ich halte es daher nicht für gerechtfertigt, automatisch und ohne nähere Überprüfung jede Einbürgerung einer bisher fremden Baumart als ökologisch schädlich aufzufassen. Aus diesem Grunde kann ich mich auch nicht für einen konsequenten Austrieb aller fremdländischen Gehölze aus den »Naturwäldern« erwärmen.

## Dynamik: typisches Wesensmerkmal der Natur

Zu Beginn der Ausführungen zum vegetationsgeschichtlichen Aspekt wurde versucht, die starken Klimaschwankungen und ihre Folgen anzusprechen. Dieses ständige Hin und Her der Umweltbedingungen ist eine der wesentlichen Ursachen für fortgesetzte Veränderungen von Flora und Fauna, nicht nur in Mitteleuropa. »In der Natur ist der Wandel das einzig Stetige«: dieser Satz ist zwar allmählich etwas abgegriffen, er trifft aber weiterhin exakt den Kern der Sache. In dem Wandel, in diesem Kommen und Gehen, Entstehen und Vergehen, in diesem Wechselspiel, scheint mir die elementarste Bedeutung des Begriffes »Natur« zu liegen. Wenn wir Naturschutz in diesem Sinne auffassen, so kann der »Schutz« nicht die Bewahrung eines als schutzwürdig bewerteten Zustandes im rein statischen Sinne bedeuten, sondern gerade die *Bewahrung vor einem statischen Zustand*. Dieser Ansatz findet sich in der Naturwaldausweisung, also dem Überlassen von Waldflächen einem freien Spiel der gerade einwirkenden Naturkräfte. Die Waldtotalreservate sind die wenigen Gebiete in unserem dicht besiedelten Mitteleuropa, wo die Natur wieder selbst entscheiden darf, was geschehen soll. So

soll sie auch selbst entscheiden, ob die Fremdgehölze heute bei uns hinreichende Lebensbedingungen vorfinden. Wenn sie sich im Laufe der Zeit verträglich einnischen können, wäre das eine sehr aufschlußreiche Entwicklung und ökologisch wohl kaum von Nachteil.

## Verhalten der Fremdgehölze in den Naturwäldern heute

Nach diesen ausschweifenden Gedanken sollte zur Ernüchterung ein Blick auf die gegenwärtige Situation geworfen werden. Es wurde schon erwähnt, daß der Anteil der Fremdgehölze in den Naturwäldern unbedeutend ist und sich auf Einzelexemplare und Kleingruppen beschränkt. Ebenso gering ist deren Anteil an der Verjüngung. Man findet hier und da einmal etwas Douglasie, Strobe, Sitkafichte, Traubenkirsche, Lärche, Weißtanne (wenn man sie in Niedersachsen überhaupt zu den Fremdländern zählen will), ganz selten eine Roteiche. Es liegt keinerlei Anlaß vor, sich über die Entwicklung überhaupt Sorgen zu machen, geschweige denn in blinden Aktionismus zu verfallen. Selbst die schon berüchtigte spätblühende Traubenkirsche ist in den Naturwäldern eigentlich rar. Man sollte sie trotzdem im Auge behalten.

Wir haben die Möglichkeit, die Entwicklung dieser Arten in Ruhe zu beobachten. Diese Möglichkeit sollten wir auch nutzen, uns in Geduld üben und nicht unnötig in die natürliche Eigendynamik der Naturwälder eingreifen.

## Literatur

- ELLENBERG, H., 1978: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Ulmer Verlag, Stuttgart, 981 S.  
 KOWARIK, I., 1987: Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. – Tuexenia, Band 7, S. 53–67.  
 WALTER, H.; STRAKA, H., 1970: Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik. Ulmer Verlag, Stuttgart, 478 S.  
 Verordnung über das Naturschutzgebiet »Totenberg« im Bramwald in der Stadt Münden und in der Samtgemeinde Dransfeld, Landkreis Göttingen, vom 17.01.1989. – Amtsblatt für den Regierungsbezirk Braunschweig, 1989, S. 49–52.

## Anschrift des Verfassers

Dr. F. Griese  
 Nieders. Forstl. Versuchsanstalt  
 Grätzelstraße 2  
 D-3400 Göttingen

# Prüfung von fremdländischen Baumarten für den forstlichen Anbau – Möglichkeiten und Probleme –

Von Jochen Kleinschmit

## Inhalt

- 1 Einleitung
- 2 Prüfung fremdländischer Baumarten
  - 2.1 Geschichte
    - 2.1.1 Probeanbauten
    - 2.1.2 Herkunftsversuche
  - 2.2 Möglichkeiten der Nutzung fremdländischer Baumarten
  - 2.3 Probleme beim Anbau fremdländischer Baumarten
    - 2.3.1 Wechselwirkung zwischen genetischen Systemen und Umwelt
    - 2.3.2 Einführung von Arten
      - Klimatische Bedingungen
      - Bodeneinfluß
      - Herkunftsniveau
      - Individualniveau
    - 2.3.3 Einfluß auf heimische Arten
    - 2.3.4 Einfluß auf den Boden
  - 3 Diskussion

## 1 Einleitung

Mitteleuropa zeichnet sich bei den Waldbaumarten durch eine extreme Artenarmut aus. Auf die Gründe hierfür ist GRIESE in seinem Referat eingegangen. Die natür-

lichen Verteilungsmuster der Baumarten sind darüber hinaus vom Menschen drastisch verändert worden. Der Wald hat durch Rodung zwei Drittel seiner Fläche verloren. Seit Mitte des 18. Jahrhunderts sind großflächig Umwandlungen von Laubholz in Nadelholz erfolgt, weil man sich davon am raschesten eine Behebung des zunehmenden Holz Mangels versprach und diese Baumarten auf den durch Viehweide, Plaggenhieb und Streunutzung degradierten Böden am leichtesten zu pflanzen waren.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts sind dabei zunächst vereinzelt auch fremdländische Baumarten verwendet worden. Viele der Waldbestände – und zwar unabhängig davon, ob sie mit den ursprünglich heimischen oder mit anderen Baumarten bestockt sind – werden heute durch Immisionen geschädigt, die ganz wesentlich über eine Veränderung des Bodens wirken.

In Zukunft haben wir außerdem Klimaänderungen durch CO<sub>2</sub>-Anreicherung der Atmosphäre zu erwarten, die für das Jahr 2050 bei einer Verdoppelung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes durch den Gewächshauseffekt auf

2–5°C Temperaturerhöhung geschätzt werden. Zum Vergleich war die Temperatur während des Maximums der letzten Eiszeit nur 5°C kälter als heute (CARPENTER 1989). Dieses muß drastische Auswirkungen auch auf die Wälder haben. Der Zeitraum, über den hier geredet wird, macht nicht einmal 50% der wirtschaftlichen Lebensdauer der meisten unserer Waldbaumarten aus.

Waldbaume haben es mit einer in Zeit und Raum heterogenen Umwelt zu tun. Eine ökologische Regel besagt, daß Vielfalt die Stabilität erhöht. Dies dürfte im allgemeinen auch für die Waldbestände gelten. Eine der Möglichkeiten, die Vielfalt zu erhöhen, ist auch die Artenvielfalt zu vergrößern. Dies ist z. B. durch den Anbau fremdländischer Baumarten möglich. In Mitteleuropa gibt es 50 Baumarten, in Nordamerika 200 und in Ostasien über 1000. SPETHMANN (1985) vermutet, daß rd. 1250 Baumarten in Europa kultivierbar sind. Derzeit werden in der forstlichen Praxis etwa 15 fremdländische Arten verwendet, wobei nur zwei (Douglasie = *Pseudotsuga menziesii* und jap. Lärche = *Larix kaempferi*) eine bedeutsame Rolle spielen.

## 2 Prüfung fremdländischer Arten

### 2.1 Geschichte

#### 2.1.1 Probeanbauten

Mit der Entdeckung der Welt begann auch das aktive Interesse der Dendrologen und Forstleute, neue Arten nach Europa einzuführen. Im Jahr 1773 begleitete SIR JOSEPH BANKS, Kew Gardens, JAMES COOK bei seinen Entdeckungsreisen, um exotische Arten einzusammeln. 1774 begründete JAMES DUFF, der zweite Duke of Fife, einen Park in Schottland, der alle bis dahin bekannten exotischen Baumarten enthielt.

1787 veröffentlichte VON WANGENHEIM sein Buch über »Die Anpflanzung nordamerikanischer Holzarten mit Anwendung auf Teutsche Forste«. In dieser Arbeit betont er die Bedeutung der Kenntnis von Standort und Bodeneigenschaften des Herkunfts-ortes für die Auswahl von Samenherkünften. Er mißt dem Klima besondere Bedeutung zu und weist darauf hin, daß Bäume aus kanadischem Saatgut oder Saatgut aus Nordamerika vom 43.–45. Breitengrad in deutschen Mittelgebirgen gut wachsen, während Saatgut für die wärmeren Tieflagen aus dem Bereich zwischen 40. und 43. Breitengrad kommen sollte. JOHN BOOTH hat sich als Baumschüler um die Einführung fremdländischer Baumarten bemüht und die Unterstützung BISMARCKS für den Anbau von Fremdländern in Preußen gewonnen (BOOTH 1903).

Einen umfassenden Überblick über den Exotenanbau in Deutschland gibt C. A. SCHENCK (1939) in seinem Werk »Fremdländische Wald- und Parkbäume«. Er beschäftigt sich auch ausführlich mit den Möglichkeiten, aus den Klimabedingungen des Herkunftsortes auf den Anbau-erfolg zu schließen, und unterteilt die nördliche Hemisphäre in Klimazonen.

Grundlage dieser Vorstellung ist die Tatsache, daß im Laufe der Evolution die Arten durch natürliche Auslese an bestimmte Umweltbedingungen angepaßt worden sind. Auf den ersten Blick erscheint es plausibel, daß sich bei langfristiger Entwicklung einer Art in einer Umwelt ein Variationsmuster entwickelt haben müßte, das optimal dem Variationsmuster der ökologischen Bedingungen der Umwelt entspricht. Tatsächlich kann Anpassung an bestimmte Standort- und Klimabedingungen bei annualen Arten so weit gehen, daß diese nicht nur an einen bestimmten Boden und an eine bestimmte Höhenlage, sondern auch an eine bestimmte Begleitflora angepaßt sind. Auf diese Weise kann ein hochintegriertes System von Abhängigkeiten zwischen Standort, Klima und Konkurrenzarten bestehen. Als ein Beispiel für extreme wechselseitige Abhängigkeit kann man auch die Mykorrhiza oder andere Formen der Symbiose anführen.

Die Deutsche Dendrologische Gesellschaft hat unter Federführung von BAR-

TELS, BÄRTELS, SCHROEDER und SEEHANN das Ergebnis einer Erhebung über das Vorkommen winterharter Freilandgehölze veröffentlicht (BÄRTELS et al. 1982). Diese Liste umfaßt 345 Seiten mit Fundstellen überwiegend von Exotenarten. Viele der geprüften fremdländischen Baumarten erwiesen sich als ungeeignet für den Anbau bei uns.

Die Ausländeranbauten in Niedersachsen und den angrenzenden Gebieten wurden 1988 von STRATMANN zusammenfassend bearbeitet (Tab. 1). Diese Liste umfaßt 37 Baumarten. Verglichen mit den vielen hundert Exotenarten, die in Arboreten, Botanischen Gärten und Parks angebaut wurden (Amance: 441 Arten; Escherode 251 Arten; Lillenthal 350; Bad Grund 270), sind dies weniger als 10 %, die bisher in den forstlichen Probeanbau gegangen sind, verglichen mit den nach SPETHMANN möglichen weniger als 3 %.

Früh wurde klar, daß die meisten Waldbaumarten genetisch nichts Einheitliches sind. In Abhängigkeit von der Diversität des Klimas im Herkunftsgebiet haben sich durch natürliche Auslese im Laufe der Evolution ganz unterschiedliche Teilpopulationen entwickelt. Darum haben die Deutschen Forstlichen Versuchsanstalten schon 1881 beschlossen, Anbauversuche mit forstlich interessanten fremdländischen Baumarten zu begründen.

#### 2.1.2 Herkunftsversuche

Bereits 1745–1750 hatte DUHAMEL DU MONCEAU, 1820 PIERRE PHILIPPE ANDRÉ DE VILMORIN, später CIESLAR, ENGLER, KIENITZ und andere Herkunftsversuche angelegt. Ich will auf die Geschichte der Herkunftsforschung nicht im Detail eingehen, weil diese in ausgezeichneter und kritischer Weise durch LANGLET (1971), den Klassi-

Tab. 1. Anbaufläche ausländischer Baumarten in über 20jährigen Beständen in Niedersachsen und den angrenzenden Gebieten – ohne Douglasie und Japan. Lärche – (aus STRATMANN 1988)

	1*	2*	3*
	ha	ha	Jahre
<b>NADELBÄUME</b>			
Koloradotanne	2,4	1,6	88
Kustentanne	105,1	55,4	100
Nordmannstanne	1,4	0,4	88
Pazifische Edeltanne	2,7	2,7	75
Veitchs Tanne	1,6	1,3	28
Lawsons Scheinzypresse	10,0	2,9	97
Sawara-Scheinzypresse	0,7	0,1	96
Japanische Sichelanne	1,0	0,9	92
Sumpflärche	5,2	4,7	55
Chinesisches Rotholz	0,2	0,2	26
Schimmelfichte	7,2	0,1	75
Serbische Fichte	> 160,0	54,5	79
Stechfichte	0,9	0,9	61
Sitka-Fichte	1093,3	994,2	118
Banks-Kiefer	25,3	16,1	85
Drehkiefer	29,7	6,0	52
Österreichische Schwarzkiefer	(> 200)	(> 200)	148
Korsische Schwarzkiefer	(> 16,8)	(> 4)	89
Rumelische Kiefer	3,3	–	45
Gelbkiefer	1,9	0,8	25
Pechkiefer	63,9	63,9	112
Weymouthskiefer	905,6	827,8	165
Tränenkiefer	1,4	–	25
Gebirgs-Mammutbaum**	–	–	93
Abendländischer Lebensbaum	0,3	0,1	86
Riesenlebensbaum	55,7	38,9	108
Westl. Hemlockstanne	80,6	49,4	106
Araragi-Hemlockstanne	0,1	0,1	96
	2559,5	2123,0	
<b>LAUBBÄUME</b>			
Maximowicz-Birke	0,9	–	25
Schindelrindige Hickory	2,0	2,0	98
Anderer Hickory-Arten	0,4	0,4	99
Weißesche	5,0	5,0	88
Tulpenbaum	0,6	0,6	106
Schwarznuß**	–	–	~ 98
Röbnie	1,5	0,7	64
Roteiche	866,2	679,6	119
Sumpfeiche	0,4	0,4	31
	877,0	688,7	
Gesamt: (ohne Schwarzkiefern)	3436,0	2811,7	

\* 1) gemeldete Fläche, 2) davon in Niedersachsen, 3) ältester Bestand Herbst 1979

\*\* nur Einzelbäume vorhanden

ker der forstlichen Genökologie, in seiner Arbeit »Two hundred years gene-ecology« dargestellt worden ist. In jüngerer Zeit wurde diese Information durch biochemische Untersuchungen ergänzt, die z. B. ergeben, daß Isoenzyme auch deutlich geographische Abhängigkeit zeigen (z. B. CONKLE und WESTFALL 1983; ADAMS und CAMPBELL 1980; CONKLE 1979).

Erst nach Tastversuchen z. B. in Arboreten, Herkunftsversuchen im Wald auf unterschiedlichen Standorten und Probestandorten unter praktisch waldbaulichen Verhältnissen, die über mehrere Jahrzehnte und nach Möglichkeit bis zum Ende der Umtriebszeit verfolgt wurden, werden fremdländische Baumarten in das Waldbauprogramm für die praktische Forstwirtschaft aufgenommen. Dies erfolgt auf der Basis einer standortangepaßten Baumartenwahl und im Bemühen um Integration der Exotenart in die einheimische Baumartenflora. Hieraus ergeben sich für die Forstwirtschaft neue Möglichkeiten, aber auch Probleme. Die Möglichkeiten will ich nachfolgend nur kurz umreißen, um anschließend ausführlicher auf die mit dem Anbau fremdländischer Baumarten auftretenden Probleme einzugehen.

## 2.2 Möglichkeiten der Nutzung fremdländischer Baumarten

Die Vergrößerung der Artenvielfalt kann zur Minderung des Risikos führen. Dies gilt ganz besonders dann, wenn die Arten in Mischbeständen angebaut werden.

Viele der fremdländischen Baumarten zeigen im Vergleich zu unseren einheimischen Arten große Vitalität, rasches Wachstum und gute Holzeigenschaften. Die Douglasie z. B., die bei uns am weitesten verbreitete Exotenart, übertrifft die Kiefer (*Pinus sylvestris*) auf vergleichbaren Standorten in der Wuchsleistung um 100 %, die Fichte (*Picea abies*) um 50 %. Ihr Holz hat eine höhere Rohdichte als das der Fichte und ist beständig gegen Witterungseinflüsse. Douglasie läßt sich gut natürlich verjüngen, bietet damit – wenn sie erst einmal Fuß gefaßt hat – die Möglichkeit, sie in einem naturnahen Waldbau zu integrieren. Auch die japanische Lärche und die Roteiche (*Quercus rubra*) sind auf ihnen zuzugewandten Standorten den vergleichbaren einheimischen Baumarten im Wachstum überlegen. Ich möchte hier betonen, daß das Wachstum, das sich auch in höherer Holzerzeugung niederschlägt, sicher nicht der einzige Maßstab für die Auswahl einer fremdländischen Baumart sein kann. Es ist aber auch ein wichtiger Bestimmungsgrund, weil sich in der Wuchsleistung auch Vitalität und Gesundheit ausprägt und weil die Holzerzeugung eine wichtige Aufgabe für die Forstwirtschaft ist. Wir erzeugen in der Bundesrepublik nur rd. 50 % des Holzes, das wir verbrauchen. Weltweit nimmt die Waldfläche jährlich um 10–15 Mio. ha ab. Gleichzeitig wächst die Weltbevölkerung. Die Importmöglichkeiten für Holz werden langfristig weiter sinken, und unsere Kinder und Enkel werden noch mehr

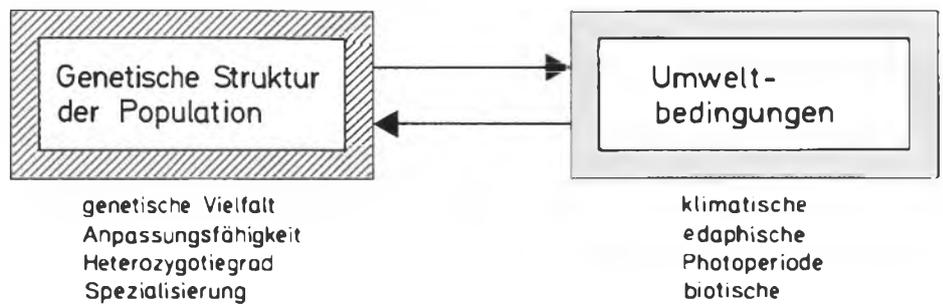


Abb. 1. Einflüsse auf die Übertragung von Populationen.

als wir auf das im Land erzeugte Holz angewiesen sein.

Fremdländische Baumarten können auch den waldbaulichen Spielraum erhöhen. Dies ist unter extremen Bedingungen besonders wichtig. So hat sich *Abies procera*, die pazifische Edeltanne, im Bergland unter Immissionsbelastung als widerstandsfähiger erwiesen als unsere Fichte. Roteiche ermöglicht den Laubholzanbau mit Werterwartung auch auf ärmeren Standorten und erweitert hier die Baumartenpalette.

Neben der Wuchsleistung spielt auch der Holzwert eine große Rolle. Schwarznuß (*Juglans nigra*) und Traubenkirsche (*Prunus serotina*) gehören zu den Baumarten, die besonders wertvolles Holz erzeugen, das u. a. für den Möbelbau interessant ist und das in Zukunft weniger verfügbare Tropenhölzer ersetzen kann.

Fremdländische Baumarten können auch die Nischendiversität für einheimische Tier- und Pflanzenarten erhöhen.

## 2.3 Probleme beim Anbau fremdländischer Baumarten

### 2.3.1 Wechselwirkung zwischen genetischen Systemen und Umwelt

Beim Übertragen von fremdländischen Baumarten in unseren Wald haben wir es mit zwei dynamischen Systemen zu tun (Abb. 1), die in Raum und Zeit variabel und in ihrer Entwicklung nicht genau vorhersehbar sind. Viele Grundlageninformationen fehlen uns heute noch. So ist z. B. die Frage, inwieweit Populationen, die wir übertragen, in ihrem genetischen Informationssystem ein Abbild ihrer Ursprungsumwelt tragen und ob dieses nur auf eine begrenzte Zahl von Anbauumwelten Antworten bereithält, nur teilweise geklärt.

Es scheint mir für diese Frage wichtig, auf die Abweichungen, die bei Waldbäumen von dem Anpassungskonzept bei annuellen Pflanzenarten auftreten, näher einzugehen und nach Erklärungen für die Abweichungen zu suchen. Es ist keineswegs so, daß in allen Versuchen die örtlichen Herkünfte die wuchskraftigsten oder bestangepaßten sind, wenn man die Anpassung in Überleben, Gesundheit, Wachstum und Reproduktion mißt. Es gibt auch Widersprüche, wenn man den Exotenanbau ansieht und klimatische Identität zwischen Herkunfts- und Anbauort ver-

gleicht, wie es von WANGENHEIM vorgeschlagen hat. Manchmal zeigen bestimmte Herkünfte eine sehr breite Standortamplitude, unter der sie sich gut entwickeln, unabhängig von den klimatischen Bedingungen des Herkunftsortes. Hier spielen offensichtlich Eigenschaften der Populationen selbst eine wichtige Rolle. Je nach Baumart kann das Variationsmuster stärker klonal, also kontinuierlich, oder starker ökotypisch, also diskontinuierlich, sein. Dies hängt von der Struktur des natürlichen Verbreitungsgebietes und der Migrationsrate zwischen den verschiedenen Teilpopulationen ab. Arten mit einem großen kontinuierlichen Verbreitungsgebiet und regelmäßigem Genaustausch zwischen den Teilpopulationen zeigen starker klonale Variation. Arten, die bestimmte ökologische Nischen besiedeln, zwischen denen keine Verbindung besteht, werden ein stärker ökotypisches Variationsmuster haben (z. B. FERET 1974), oft verbunden mit Inzucht und Verwandtschaftsgruppen, wie dieses von SAKAI und MIYAZAKI (1972) sowie KOSKI (1973) gezeigt wurde. Einige Beispiele für die Anpassung an bestimmte Bodenbedingungen liegen vor (LEPOUTRE und TEISSIER DU CROS 1979; TEICH und HOLST 1974). Es scheint aber schwierig, solche spezifischen Anpassungen an den Boden oder den Mikrostandort bei Waldbaumarten nachzuweisen (VON SCHÖNBORN 1967; WEISER 1964, 1965, 1974; CAMPBELL 1981). Versucht man, die Gründe für dieses Anpassungsdefizit von Waldbaumarten im Vergleich zu annuellen Pflanzenarten herauszufinden, so scheinen mehrere Ursachenkomplexe beteiligt:

1. Die historische Entwicklung der Arten unter Einschluß von Zufallseffekten.
2. Die lange Lebensdauer der Waldbäume und die Heterogenität ihrer Umwelt in Zeit und Raum.
3. Die Tatsache, daß Waldbäume sich zum Teil ihre eigene Umwelt schaffen.

#### Zu 1.

Klimatische Änderungen während der Erdzeitalter haben oft das natürliche Verbreitungsgebiet von Arten drastisch beeinflußt. Einige Gattungen, die z. B. früher in Zentraleuropa existiert haben, wie *Pseudotsuga* und *Sequoia*, sind ausgelöscht worden, andere Arten können in ihrem gene pool stark eingengt worden sein, und ein erheblicher Teil der gegenwärtig auffindbaren Variationsmuster kann auf die unterschiedlichen Wanderwege, die

eine Art nach der Eiszeit genommen hat, zurückgeführt werden. SCHMIDT-VOGT (1972, 1974, 1978) hat dies für Fichte gezeigt und LARSEN (1985) für Tanne (*Abies alba*). Der gene pool einer Art kann eine Flaschenhalsselektion passiert haben, wie wir dies für die Fichte in Südschweden kennen, die auf ihrem Wanderweg über den Norden auf weit rauheres Klima ausgelesen worden ist, als es heute in Südschweden vorliegt. Eine der Folgen ist, daß die meisten mittel- und osteuropäischen Herkünfte dem einheimischen Material beim Anbau in Südschweden weit überlegen sind. Ähnliche Bedingungen in mehr oder minder drastischer Form kann man sich für zahlreiche autochthone Herkünfte vorstellen. Teilpopulationen können von einem oder wenigen Ausgangsbäumen herrühren. Der Verlust genetischer Information für eine Lokalpopulation bedeutet auch einen Verlust an Anpassungspotential. Dies hat Auswirkungen auf den weiteren Gang der Evolution. Wenn die Umweltbedingungen sich ändern – wie bei langzeitigen Klimaänderungen oder bei kurzzeitigen Änderungen, z. B. durch Immissionseinflüsse, ist Anpassungsfähigkeit wichtig.

Zu 2.

Die Zahl der Selektionszyklen bei Waldbaumarten ist durch ihre lange Lebensdauer gering, verglichen mit annuellen Arten. Daher ist auch die Zeit für eine sehr feine Anpassung für die Waldbäume kurz. Sie würden etwa das Hundert- bis Tausendfache der Zeit von annuellen Arten benötigen, um – ceteris paribus – das gleiche Niveau an Spezialisierung zu erreichen. Die Selektion wird aber zusätzlich erschwert, weil die Waldbaumarten unter sehr variablen Umweltbedingungen aufwachsen. Die Sämlinge der Waldbäume in Urwäldern wachsen unter dem Schirm der Altbäume, sie keimen häufig im organischen Material, z. B. auf toten Bäumen, unter Konkurrenz von Kräutern, Gräsern und anderen Baumarten. Mit zunehmender Entwicklung erreichen die Wurzeln unterschiedliche Bodenhorizonte, die Konkurrenzarten und die Lichtbedingungen ändern sich entsprechend der Veränderung im Kronendach. Dies bedeutet aber, daß eine spezifische Anpassung an eine sehr enge ökologische Nische für Waldbaumpopulationen nutzlos wäre. Die Veränderungen im Selektionsdruck während der Ontogenese können nur durch ein breites genetisches Informationssystem aufgefangen werden, das Antworten für eine breite Spanne von Umweltbedingungen bereithält.

Zu 3.

Waldbäume schaffen sich ihr eigenes Mikroklima. Das Bestandesbinnenklima kann großklimatische Einflüsse zumindest modifizieren.

Einige dieser Fakten geben eine Erklärung für das Fehlen eines sehr feinkörnigen Anpassungsmusters bei Waldbaumarten. Man muß sich darüber hinaus klarmachen, daß die Selektion sehr unterschiedlich an

den unterschiedlichen Merkmalen ansetzen kann, je nach spezifischen Umweltbedingungen und erblicher Kontrolle der Merkmale. In phänologischen Merkmalen, die unter strikter genetischer Kontrolle stehen, kann eine Differenzierung zwischen Teilpopulationen bereits nach einer Generation auftreten, wie das von FISCHER (1949) gezeigt wurde. Gerade deswegen ist es aber eindrucksvoll zu sehen, welche hohe Variation in diesen Merkmalen durch Waldbaumpopulationen auf dem individuellen Niveau erhalten wird. Dies kann zum Teil durch die jährliche Variation in Witterungsbedingungen erklärt werden. Eine heterogene Population kann offenbar von einer solchen Situation besseren Gebrauch machen als eine homogene. Teilweise kann die Erhaltung dieser Variation auch durch den hohen Anteil von Heterozygoten und deren Selektionsvorteil bei Waldbaumarten erklärt werden (z. B. MULLER-STARCK 1985). Die Variationsbreite und deren Struktur kann von Teilpopulation zu Teilpopulation sehr unterschiedlich sein (BIROT 1983).

Im natürlichen Verbreitungsgebiet wird die Verteilung der Art zusätzlich durch Konkurrenzarten begrenzt, die beim künstlichen Anbau oft keine Rolle mehr spielen; biologische und geographische Barrieren können das Verbreitungsgebiet stärker einengen, als es dem Potential der Art entspricht. Schon dies zeigt, wie begrenzt eine Beurteilungsmöglichkeit aufgrund klimatischer und edaphischer Ähnlichkeit allein sein kann.

2.3.2 Einführung von Arten

Klimatische und edaphische Bedingungen, unter denen sich Arten im natürlichen

Verbreitungsgebiet entwickelt haben, müssen aber dennoch Auswirkungen auf die Einführung der Arten haben.

Klimatische Bedingungen

Für die praktische Forstwirtschaft scheint es logisch, bei der Einführung von Arten mit Herkünften zu beginnen, die im Heimatgebiet unter ähnlichen klimatischen Bedingungen wachsen. Innerhalb von Populationen besteht eine ganz erhebliche genetische Variation auf dem individuellen Niveau. Aufgrund der Erfahrungen mit der Einführung von Arten, z. B. aus Nordamerika oder Japan, wissen wir, wie schwierig es tatsächlich ist, die Ähnlichkeit ökologischer Variabler zu beurteilen, da der gesamte Satz der Variablen so unterschiedlich von unserer eigenen Situation ist, daß eine exakte Lokalisierung der bestgeeigneten Herkünfte auf diesem Weg tatsächlich unmöglich ist (Abb. 2). Dies wird insbesondere dadurch deutlich, daß die verschiedenen Klimafaktoren untereinander nicht unabhängig sind, sondern sich wechselseitig beeinflussen. Dennoch sind diese Überlegungen als eine erste Annäherung nicht völlig nutzlos, insbesondere wenn es darum geht, Extreme auszuschließen, z. B. Herkünfte, die im Vergleich zu den Anbaubedingungen unter sehr viel rauheren oder unter extrem milden Bedingungen wachsen. Es bleibt jedoch ein sehr breites Band, wo nur experimentelle Ergebnisse helfen können, die Rolle, die Photoperiode, Temperatur, Niederschlag, Höhenlage usw. für die Brauchbarkeit der jeweiligen Herkunft unter unseren ökologischen Bedingungen spielen, zu beurteilen.

Die Situation wird noch komplizierter, wenn man auch die waldbauliche Behand-

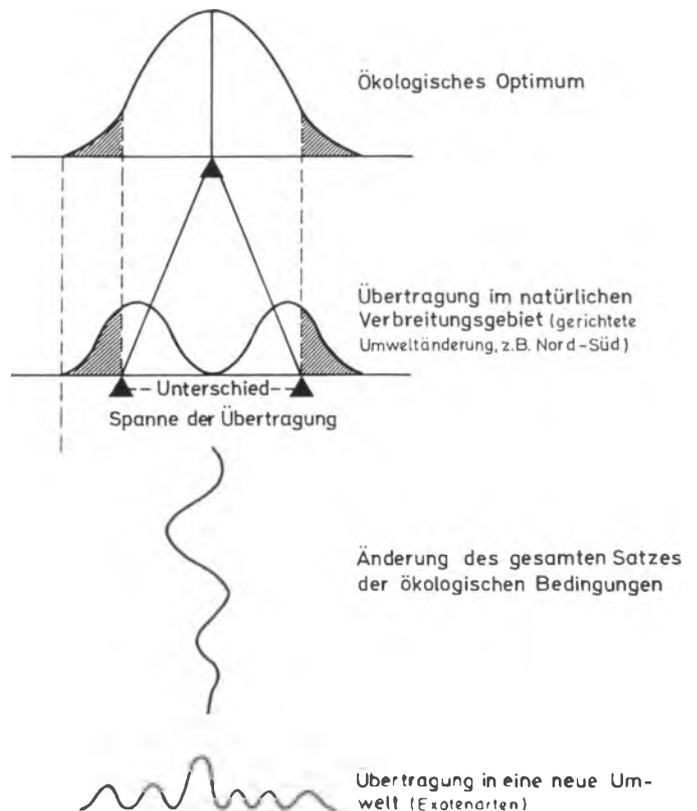


Abb. 2. Übertragung von Populationen: Überlebende Teilpopulation.

lung des Bestandes am Herkunftsort berücksichtigen will. Bewirtschaftete Wälder haben andere Selektionsbedingungen und damit möglicherweise eine andere genetische Zusammensetzung mit einem anderen Anpassungspotential als Naturwälder. Die Anzucht von Pflanzen in Baumschulen ohne Konkurrenzarten, ohne den Schirm des Altbestandes, in einem Kunstsubstrat, kann zu einer deutlich anderen Zusammensetzung der Population führen, als dies in der natürlichen Situation zu erwarten ist. Die Regulierung der Bestandesdichte, die Selektion von Bäumen entsprechend den menschlichen Erfordernissen, muß sich auch in der Populationsstruktur widerspiegeln entsprechend der genetischen Kontrolle, der die selektierten Merkmale unterliegen. Bei vielen Arten kann man homologe Entwicklungsreihen morphologischer Merkmale in Abhängigkeit von der Änderung der Umweltbedingungen beobachten. Enge Kronenform mit zunehmender nördlicher Breite oder zunehmender Seehöhe, blaue Nadelfärbung mit zunehmender Kontinentalität des Klimas, stärkere Kutikula und kleinere Spaltöffnung mit größerer Aridität des Klimas sind einige Beispiele hierfür (FAN HAO KUNG und WRIGHT 1972).

Es gibt gute Gründe, solche Information für die Auswahl von Herkünften zu nutzen. Es scheint logisch, daß ein paralleler Wechsel bei Umweltbedingungen (z. B. Kontinentalität des Klimas) beim Anbauort einen ebensolchen Wechsel beim Herkunftsort der Art notwendig machen mußte. Aus den Herkunftsversuchsergebnissen jedoch wird deutlich, daß die Situation nicht so einfach zu beurteilen ist, da einige Herkünfte sich auf sehr unterschiedlichen Standorten mit einer breiten ökologischen Amplitude gut entwickeln. Die Ursache hierfür kann nur das breitere Anpassungspotential des gene pools dieser Herkunft im Vergleich zu anderen sein. Ein gutes Beispiel für dieses Phänomen ist die Eignung der Douglasienherkünfte Darrington und Humptulips in unterschiedlichen europäischen Ländern.

Humptulips z. B. ist eine Tieflagenherkunft, die ein sehr gutes Wachstum unter zahlreichen unterschiedlichen Standortbedingungen zeigt, einschließlich Höhenlagen bis zu 500 m über NN. Hier setzt die Schneebruchanfälligkeit Grenzen nach oben.

Es ist häufig versucht worden, eine Vorstellung von der Wirkung ökologischer Faktoren des Herkunftsortes auf das Gedeihen der Herkünfte unter Anbaubedingungen zu bekommen. Die klassische Arbeit von STERN (1964) hat gezeigt, daß unterschiedliche Merkmale von Waldbaumpopulationen in Herkunftsversuchen sehr unterschiedliche Abhängigkeiten von den ökologischen Variablen des Ursprungsortes zeigen. Phanologische Merkmale der Herkünfte konnten bei zwei Birkenarten bis zu 80 % durch die klimatischen Bedingungen einschließlich geographischer Breite und Länge am Herkunftsort erklärt werden, Wachstumsmerkmale mit etwa 30 % und

Blattmerkmale nur mit 10 %. BURLEY (1965) hat gezeigt, daß klinele und ökotypische Variation nebeneinander bei der gleichen Art vorkommen können. Sitkafichte (*Picea sitchensis*) ist ein ausgezeichnetes Objekt für Variationsstudien zwischen Teilpopulationen, weil das natürliche Verbreitungsgebiet als schmales Band entlang der Westküste Nordamerikas verläuft. Bei Sitkafichte zeigt der Vegetationsabschluß ein sehr stark klineales Variationsmuster, während der Austrieb starker ökotypische Variation aufweist. Bei der Auswertung eines 21jährigen Douglasien-Herkunftsversuchs, der auf 14 Anbaustandorten begründet wurde, fanden wir, daß etwa 55 % der Variation zwischen Herkünften im Wachstum durch die ökologischen Variablen der Herkunftsorte erklärt werden konnten.

Da auch die Anbaustandorte eine sehr breite ökologische Spanne abdecken, haben wir für diese Untersuchung die Anbaustandorte entsprechend der größten klimatischen Ähnlichkeit gruppiert. Dieses resultierte in sechs Gruppen von jeweils zwei bis drei Anbaustandorten. Für diese Gruppen erklärten die multiplen Korrelationen zwischen 31 und 76 % im Volumenzuwachs und zwischen 37 und 80 % im Höhenwachstum. Das bedeutet, daß der Anteil der Variation in Wuchsmerkmalen, der durch ökologische Variable des Herkunftsortes erklärt werden kann, drastisch durch die ökologische Situation am Anbauort beeinflusst wird. Dieses zeigt einmal mehr, wie komplex das Interaktionssystem genetische Information einerseits und ökologische Information andererseits sein kann.

CAMPBELL und FRANKLIN (1921) haben das Variationsmuster von Douglasien in einem Wassereinzugsgebiet genauer untersucht und konnten dieses teilweise durch die Änderung der Umweltbedingungen erklären. In dieser Untersuchung hatte die Höhenlage signifikant stärkeren Einfluß als der Vegetationstyp. Jedoch war der Anteil unerklärter Variation mit rund 60 % vergleichsweise hoch. Auch hier hatten die unterschiedlichen Merkmale, die beobachtet wurden, sehr unterschiedliche Reaktion auf Änderung der Umweltbedingungen.

Die meisten der in Europa begründeten Herkunftsversuche haben keine sehr detaillierten Kontrollen der ökologischen Bedingungen des Herkunftsortes eingeschlossen. Normalerweise ist nur ein sehr grober Schätzwert der klimatischen Bedingungen des Herkunftsortes verfügbar. Wahrscheinlich könnte etwas mehr Information gewonnen werden, wenn detailliertere Klimadaten verfügbar wären. Jedoch auch dann bliebe eine Vielzahl von Fragen offen, wie die Untersuchung von CAMPBELL und FRANKLIN zeigt.

Ein anderer interessanter Ansatzpunkt ist der Vergleich der Ergebnisse von Herkunftsversuchen mit unterschiedlichen Arten, die aus dem gleichen Ursprungsgebiet stammen. Wenn man die Ergebnisse der Herkunftsversuche mit *Pseudotsuga menziesii*, *Picea sitchensis* und *Abies grandis* genauer ansieht, zeigt sich, daß in etwa dieselben geographischen und klimatischen Gebiete von Interesse sind. Es gibt jedoch einige ausgeprägte Unterschiede, die nicht durch das Klima des Herkunftsortes erklärt werden können, sondern nur durch Ereignisse im Laufe der

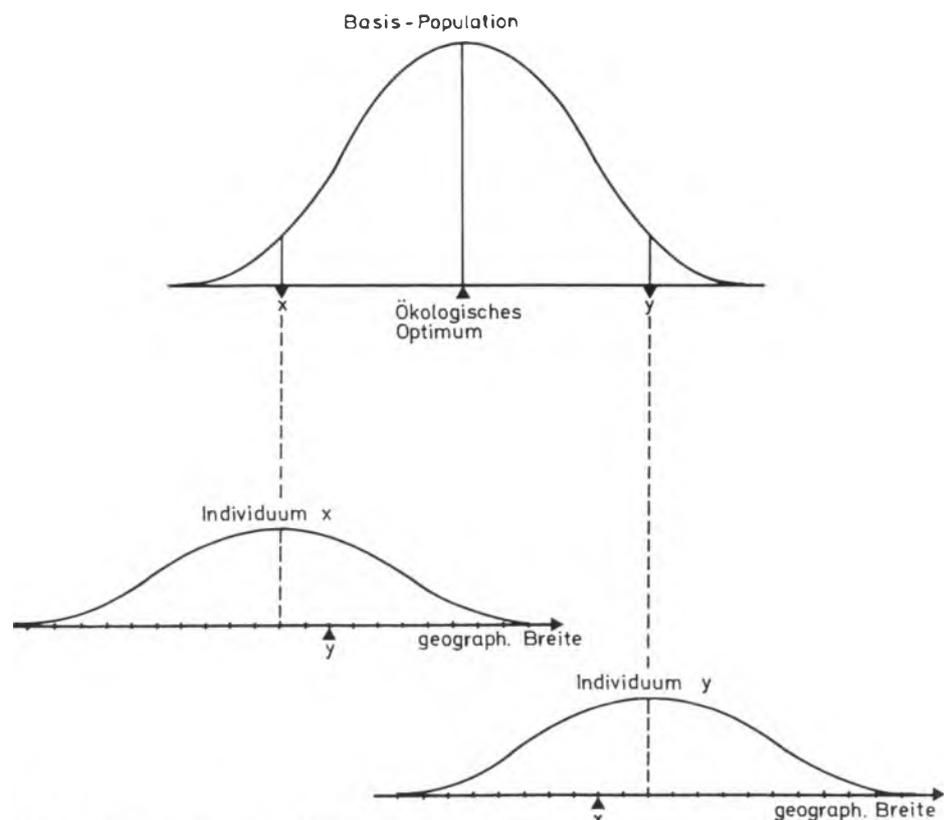


Abb. 3. Modell für individuelle Anpassungsfähigkeit (Plastizität).

Evolution, die den gene pool der örtlichen Herkunft beeinflusst haben.

Bei der Auswahl von Material für den Anbau von Arten, für die keine Herkunftsversuche verfügbar sind, scheint es zumindest ein ebenso guter Ansatzpunkt, von anderen Arten rückzuschließen, die aus dem gleichen Gebiet stammen und für die Herkunftsversuche begründet worden sind. Dies wird auch aus der Untersuchung von FAN HAO KUNG und WRIGHT (1972) deutlich. Die Fehlerquote bleibt in beiden Fällen groß.

**Bodeneinfluß**

Es ist bekannt, daß verschiedene Baumarten an unterschiedliche Bodenverhältnisse angepaßt sind. Diese Anpassung wird in der Waldbaupraxis zur Zuordnung bestimmter Arten zu Standorten, denen sie am besten angepaßt sind, verwendet. Solche Unterschiede bestehen nicht nur zwischen Gattungen, sondern auch zwischen Arten innerhalb von Gattungen. Dabei bleibt zunächst aber die Frage offen, inwieweit die Bevorzugung bestimmter Standorte tatsächlich dem Potential der Art entspricht oder vorwiegend konkurrenzbedingt ist.

**Herkunftsniveau**

Die Ergebnisse für Herkünfte innerhalb von Arten sind widersprüchlich. GIERTYCH (1969) faßte die Literatur für diese Frage zusammen und kommt zu der Annahme, daß solche Anpassung zwar auch zwischen Herkünften in Arten bestehen, daß diese aber häufig deswegen nicht aufgedeckt wurden, weil sie nicht genügend verfolgt worden sind

Es besteht kein Zweifel, daß Unterschiede in der Nährstoffaufnahme von Populationen aus unterschiedlichen Höhenlagen und geographischen Breiten oder Längen bestehen. Wieweit diese Unterschiede der Anpassung an bestimmte örtliche Bodenbedingungen zuzuschreiben sind, ist jedoch fraglich (KLEINSCHMIT 1982).

Für *Fagus sylvatica* fanden LEPOUTRE und TEISSIER DU CROS (1979) Unterschiede in der Reaktion junger Samlinge von saurem und Kalksubstrat. *Picea glauca*-Herkünfte zeigen eine ähnliche Reaktion, wenn dies auch nicht absolut eindeutig war (TEICH und HOLST 1974; FARRAR und NICHOLSON 1967).

Für *Fraxinus excelsior* konnten solche Anpassungen nicht gefunden werden (WEISER 1964, 1965, 1974; VON SCHÖNBORN 1967). In der Untersuchung von CAMPBELL und FRANKLIN (1981) hatte der Vegetationstyp signifikant geringeren Einfluß auf das Wachstum der Douglasien als die Seehöhe.

Unterschiede in der Reaktion von Douglasienherkünften auf Bodentemperatur waren mit komplexen kinalen Abhängigkeiten korreliert (CAMPBELL und SORENSEN 1978) und Unterschiede in der physiologischen Reaktion von Fichtenwurzeln auf Belüftung des Bodenraumes bestehen zwischen verschiedenen Herkünften

(BRAUN 1977). Insgesamt ist das Bild für die Bodenanpassungen sehr viel weniger klar als für die Klimaanpassungen, und die Größe der Einflüsse ist zumindest sehr viel geringer. Wenn es möglich ist, bis zu 80 % der gesamten Variation in Wuchsmerkmalen durch sechs ökologische Variable, die Klima- und Photoperiodeinflüsse wiedergeben, zu erklären, kann von vornherein von den Bodeneinflüssen nur weniger erwartet werden. Für Douglasie haben wir eine Untersuchung begonnen, die zum Ziel hat, für diese Frage mehr Informationen zu sammeln. Sie umfaßt 30 Herkünfte aus drei Gebieten, jedes durch zehn Bestände repräsentiert.

**Individualniveau**

Der geringe Spezialisierungsgrad von Waldbaumarten an Bodenbedingungen und die vergleichsweise höhere Anpassung an das Klima kann zum Teil durch die erhebliche Variation innerhalb von Herkünften auf dem Individualniveau erklärt werden. Für Pappelklone (*Populus nigra* C. v.) sind Unterschiede in der Nährstoffauf-

nahme seit langem bekannt (OHBA et al. 1965; KLEINSCHMIT 1953). Für Fichtenklone fanden wir eine sehr viel größere Variation zwischen Individuen innerhalb von Herkünften als zwischen Herkünften in der Nährstoffaufnahme.

Diese Variation unterstreicht, daß Anpassung an chemische Bodenbedingungen zumindest bei dieser Art keinen sehr hohen Spezialisierungsgrad erreicht hat und daß dies wahrscheinlich für die meisten Arten richtig ist. Die Bedeutung der Variation innerhalb von Populationen für deren Anpassungsfähigkeit, für die Übertragung von Populationen in andere Gebiete und für die Züchtung ist offenkundig (Abb. 3).

Die Bedeutung von klimatischer Anpassung und von Anpassung an Bodenbedingungen kann nur in Zusammenhang mit der Art und ihrer genetischen Struktur gesehen werden. Die Populationsmittelwerte spiegeln den Entwicklungsstand in der Wirkung der natürlichen Selektion auf einen gegebenen Satz von Genotypen wider (Anpassung). Die individuelle Variation spiegelt die Möglichkeit der Population für

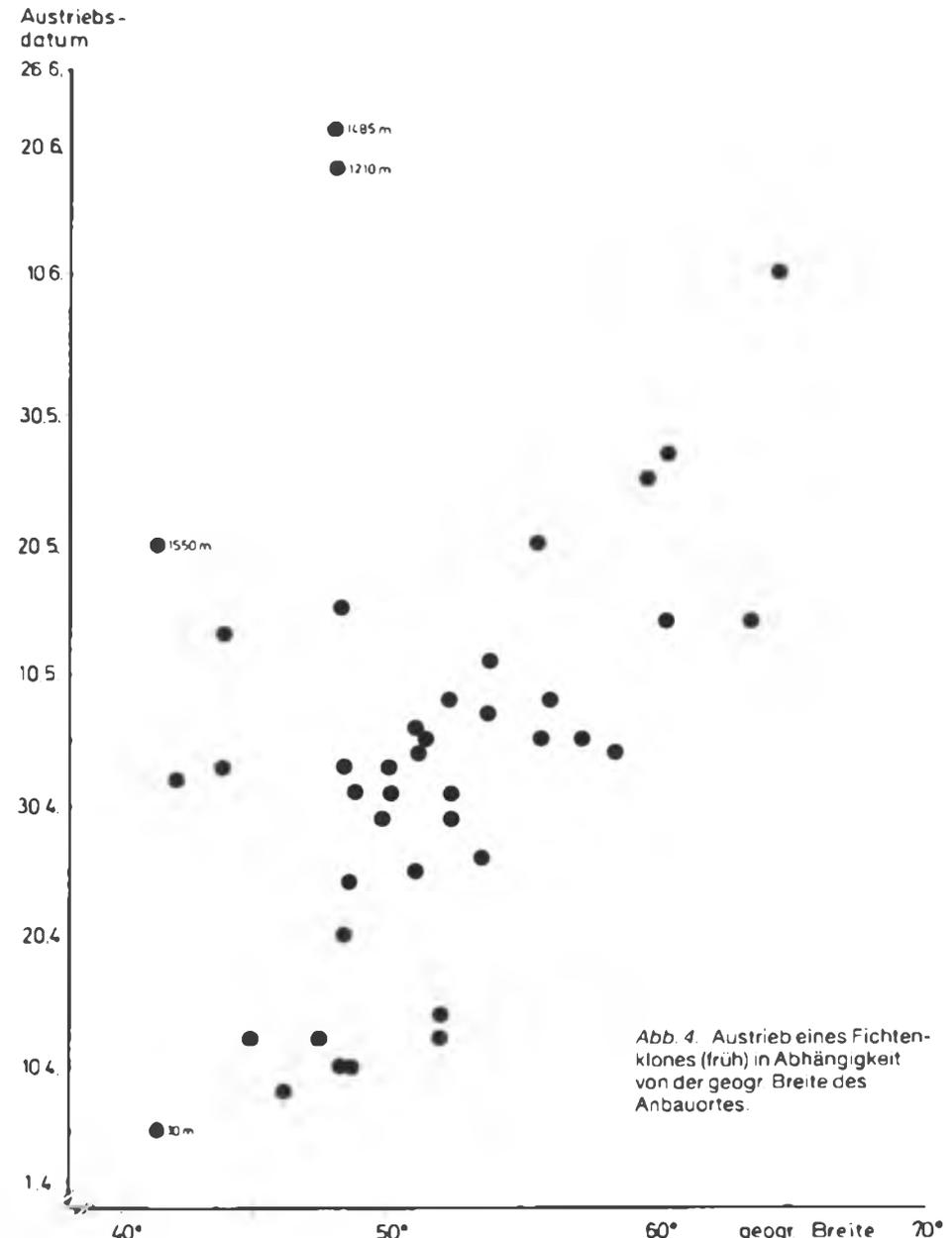


Abb. 4. Austrieb eines Fichtenklones (früh) in Abhängigkeit von der geogr. Breite des Anbauortes.

zukünftige evolutionäre Änderungen (Anpassungsfähigkeit) wider. Individuen von Waldbaumarten haben dank ihres hohen Heterozygotiegrades aber auch noch eine hohe Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche klimatische Bedingungen (Homöostase) (Abb. 4). Die natürliche Selektion unter Anbaubedingungen ändert den gene pool von Exotenarten oft ziemlich drastisch innerhalb kurzer Zeit in Richtung auf bessere Anpassung an die örtlichen Klimabedingungen. Die Verwendung von sog. »Landrassen«, d. h. Populationen, die unter den Anbaubedingungen schon eine natürliche Selektion durchlaufen haben, als Basismaterial für den Waldbau ist ein vielversprechender Weg.

Sowohl Pflanzenpopulationen als auch Umweltbedingungen sind in Raum und Zeit variable Systeme. Anpassungen können daher nie vollkommen sein. Um Fehler beim Exotenanbau zu vermeiden, müssen Entscheidungen neben den Umweltbedingungen des Herkunftsortes auch die Variationsmuster in den für die Anpassung wichtigen Merkmalen bei den Populationen berücksichtigen (REHFELDT 1983). Eine endgültige Beurteilung der Eignung von Arten bedarf langer Beobachtungszeiträume. Insofern ist die Integration von fremdländischen Baumarten in heimischem Wald ein langfristiger Entwicklungsprozeß, bei dem immer mehr Information gesammelt und für Entscheidungen verfügbar gemacht wird.

### 2.3.3 Einfluß auf einheimische Arten

Konkurrenzstarke fremdländische Baumarten können bei unbeeinflusster Entwicklung heimische Arten verdrängen. Bestände von Douglasie z. B. sind so wüchsig, daß sie die meisten einheimischen Arten verdrängen würden, wenn keine regulierenden Eingriffe erfolgen. Die Begründung von Mischbeständen ist mit solchen Baumarten schwieriger und bedarf zu ihrer Erhaltung regelmäßiger Eingriffe. Durch Pollenflug können bei Kreuzbarkeit einheimische Arten genetisch verändert werden (Hybridisierung). Das Beispiel der Silberlinde zeigt, daß auch die Fauna negativ beeinflusst werden kann. Wenn Arten in ihrer Verbreitung außer Kontrolle geraten, kann dies zu Problemen führen (Traubenkirsche). Bei Waldbäumen ist diese Gefahr aber weit geringer als bei anderen Pflanzentypen.

### 2.3.4 Einfluß auf den Boden

Jede Art hat auch Einfluß auf den Boden, über ihr Wurzelsystem und die Streu. Diese Einflüsse können bei heimischen Arten und bei Exotenarten günstiger oder ungünstiger sein, ein Komplex, der von WACHTER bei dieser Veranstaltung behandelt wird.

## 3 Diskussion

Aus meiner Sicht stellen viele Exotenarten eine wertvolle Bereicherung unseres Waldes dar. Sie erhöhen die Artenvielfalt und

verbessern die waldbaulichen Möglichkeiten. Der Einsatz von fremdländischen Baumarten verlangt gründliche Kenntnisse der Arten, ihrer biologischen und ökologischen Möglichkeiten und Grenzen. Diese Kenntnisse sind in vielen Bereichen noch unvollständig. Der Schwerpunkt meiner Ausführungen lag bei der Betrachtung der Wechselbeziehungen von Umwelt und genetischen Einflüssen und der Anpassung von Baumarten.

Die Spezialisierung von Waldbäumen scheint sehr viel geringer zu sein als bei annuellen Pflanzen. Dies ist zum einen auf die historische Entwicklung der Arten sowie auf Zufallsereignisse zurückzuführen, zum anderen auf die Langlebigkeit der Waldbäume und die Heterogenität von deren Umwelt in Zeit und Raum während der Bestandesentwicklung. Anpassung an klimatische Bedingungen einschließlich der Reaktion auf photoperiodische Einflüsse überwiegt bei weitem im Vergleich zur Anpassung an bestimmte Bodenbedingungen. Für die Einführung von Arten hat dies Konsequenzen:

Die klimatischen Bedingungen des Herkunftsortes spiegeln sich in gewissem Umfang im Anpassungsmuster einer Herkunft wider. Dies kann insbesondere für die phänologischen Merkmale, die unter strenger genetischer Kontrolle stehen, gezeigt werden. Diese Anpassung ist jedoch balanciert durch die individuelle Variabilität innerhalb der Herkünfte, die eine breite Basis für natürliche Selektion offenhält und als Reaktion auf jährliche Klimaschwankungen und sonstige Umweltvariation interpretiert werden kann, die durch Heterozygotenüberlegenheit erhalten wird und die in ihrer Größe zwischen unterschiedlichen geographischen Herkünften offensichtlich unterschiedlich ist. Daher kann auch ein einfacher Vergleich der Klimadaten vom Herkunftsort mit dem Klima des Anbauortes zu Fehlschlüssen verleiten, insbesondere, wenn der gesamte Satz der Umweltvariablen unterschiedlich ist. Dennoch macht ein solcher Vergleich als eine erste grobe Annäherung für die Auswahl von Herkünften aus dem gesamten natürlichen Verbreitungsgebiet zumindest insofern Sinn, als die Extreme ausgeschlossen werden können. Diese Annäherung muß jedoch durch Herkunftsversuche weiter untergliedert werden.

Eine andere Hilfe bei der Auswahl kann auch der Vergleich zwischen unterschiedlichen Exotenarten sein, die ein ähnliches natürliches Verbreitungsgebiet haben. Aus solchen Vergleichen kann man möglicherweise sogar eine bessere Zuordnung geeigneter Herkünfte erwarten als aus einem einfachen Vergleich klimatischer und edaphischer Faktoren, wenn eine der Arten bereits unter den Anbaubedingungen getestet worden ist.

Allgemeine Trends des Klimas im natürlichen Verbreitungsgebiet und am Anbauort müssen für die Auswahl Auswirkungen dann haben, wenn sie mit speziellen Anpassungsmechanismen beantwortet werden, zum Beispiel Höhenlage und Kronen-

breite oder Aridität des Klimas und Nadelstruktur.

Schlüsse, die aus Feldversuchen gezogen werden, können nur Ergebnisse für ein bestimmtes Entwicklungsstadium geben. Die Anpassungsvoraussetzungen können sich mit der Weiterentwicklung ändern. Dies ist eine Erklärung dafür, daß unser Wissen über die Bedeutung von Klima- und Standortbedingungen des Herkunftsortes für das Wachstum am Anbauort immer noch recht spärlich ist trotz der großen Zahl der Herkunftsversuche, die angelegt wurden. Wie wenig u. U. von den Klimabedingungen des Herkunftsgebietes auf die Anbaumöglichkeit einer Art geschlossen werden kann, zeigen die Beispiele von *Eucalyptus* und *Pinus radiata*.

*Pinus radiata* hat ein sehr begrenztes natürliches Verbreitungsgebiet von nur knapp 10 000 ha in drei Teilvorkommen an der kalifornischen Küste und auf Guadalupe Island. Der Anbau von *Pinus radiata* in verschiedenen Ländern hat inzwischen einen Umfang von rd. 2 Mio. ha erreicht. Auch einige der in Australien heimischen Eucalyptusarten sind in vielen Ländern der Erde mit vielen 100 000 ha begründet worden. Dies sind sicher extreme Beispiele und keineswegs allgemein übertragbar, sie zeigen nur, wie weit das Anpassungspotential einer Art ihre Wachstumsmöglichkeiten im natürlichen Verbreitungsgebiet übersteigen kann.

Konkurrenzarten, geographische Barrieren und zufällige Ereignisse im Laufe der Evolution haben das natürliche Verbreitungsmuster bestimmt, das zum Teil ganz extrem vom ökologisch möglichen Verbreitungsmuster abweichen kann. Ganz besonders unter dem Gesichtspunkt einer wenig vorhersehbaren Umwelt, die sich wahrscheinlich in Zukunft durch menschliche Einflüsse sehr viel rascher ändern wird als in der Vergangenheit, ist es sicher eine vernünftige Entscheidung, in Zukunft mehr Baumarten in unserem Wald heimisch zu machen, als die Eiszeiten bei uns übriggelassen haben.

## Zusammenfassung

Nach einem kurzen Abriss der Baumartenentwicklung in Mitteleuropa wird auf die Geschichte des Anbaues mit fremdländischen Baumarten in Deutschland eingegangen. Nach Prüfung einzelner Bäume in Parks, Botanischen Gärten und Arboreten werden Herkunftsversuche begründet, die Information über die Variabilität der Art und die Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche ökologische Verhältnisse liefern. Danach geht die Art in die praktische waldbauliche Erprobung. Die Möglichkeiten der Nutzung von Exotenarten im Waldbau werden kurz dargestellt.

Die Interaktion zwischen Umwelt und genetischem System für Baumarten wird beleuchtet. Die Anpassung von Baumarten an Klima und Boden ist weniger stark ausgeprägt als bei annuellen Arten. Die Variationsmuster von Waldbäumen und deren Auswirkung auf Anpassung und Anpas-

sungsfähigkeit werden diskutiert. Ein erheblicher Teil genetischer Variation besteht auf dem Individualniveau in Populationen. Die Anpassungsfähigkeit der Populationen bleibt dadurch groß. Zwischen den Arten und zwischen Populationen bestehen aber erhebliche Unterschiede. Die Einflüsse von Exotenarten auf heimische Arten und den Boden werden gestreift.

Die Bedeutung von fremdländischen Baumarten für die Erhöhung der Vielfalt und dadurch der Stabilität wird hervorgehoben.

## Summary

A short summary of tree species development in Central Europe and the history of cultivation of exotics is given. Generally trees are tested at first in parks, arboreta or botanical gardens, followed by provenance experiments and practical testing under silvicultural conditions. Provenance experiments give information of the variability of species. Possibilities for utilisation of exotic tree species in silviculture are mentioned.

The interaction between environment and genetic system of the species is discussed. Adaptation of tree species to site and climate is less strict than with annual species. Patterns of variation for tree species and the consequences for adaptation and evolution are demonstrated. A considerable part of genetic variation is within population on individual level. Adaptational potential of subpopulations thus is considerable. There exist distinct differences between species and subpopulations in the traits mentioned above.

Some influences of exotic tree species on indigenous species and on the soil are touched. The importance of exotic tree species for increasing diversity and stability is stressed.

## Literatur

- ADAMS, T.; CAMPBELL, R. K., 1980: Genetic adaptation and seed source specificity. Seed certification service, Oregon State University and Washington State Crop Improvement Assoc. Inc. 78–85.
- BARTELS, H.; BÄRTELS, A.; SCHROEDER, F.-G.; SEEMANN, G., 1982: Erhebungen über das Vorkommen winterharter Freilandgehölze. – Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft Nr. 74. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag. 377 S.
- BIROT, Y.; CHRISTOPHE, C., 1983: Genetic structures and expected gains from multitrait selection in wild populations of Douglas fir and Sitka spruce. – *Silvae Genetica* 23, 141–151.
- BOOTH, J., 1903: Die Einführung ausländischer Holzarten in die Preußischen Staatsforsten unter Bismarck und anderen. Berlin: Julius Springer Verlag. 111 S.
- BRAUN, H. J., 1977: Das Wuchsverhalten einiger bekannter Herkunft der Fichte (*Picea abies* [L.] Karst.) in unterschiedlich belüftetem Bodenmilieu. – *Allg. Forst- und Jagdzeitung* 148 (1), 1–4.
- BURLEY, J., 1965: Genetic variation in *Picea sitchensis* (Bong.) Carr. – A literature review. – *Commonwealth For. Rev.* 44, 47–59.
- CAMPBELL, R. K., 1974: A provenance-transfer

- model for boreal regions. – *Norsk Inst. for Skogsforskning* 1, 544–564.
- CAMPBELL, R. K.; SORENSEN, F. C., 1978: Effect of Test Environment on Expression of Clines and on Delimitation of Seed Zones in Douglas-fir. – *Theoretical and Applied Genetics* 51, 233–246.
- CAMPBELL, R. K.; FRANKLIN, J. F., 1981: A comparison of habitat type and elevation for seed zone classification of Douglas fir in western Oregon. – *Forest Science* 27, 49–59.
- CARPENTER, B., 1989: A faulty greenhouse. – *US News and World Report*. 52 S.; ref. Current Contents.
- CONKLE, M. T., 1979: Amount and distribution of isozyme variation in various conifer species. – *Proceedings of the 17th Meeting of the Canadian Tree Improvement Association*, 109–117.
- CONKLE, M. T.; WESTFALL, R., 1983: Evaluating Breeding Zones for Ponderosa Pine in California, in Progeny Testing. *Proceedings of Servicewide Genetics Workshop* Charleston, South Carolina, Dec. 5–9, 89–98.
- FAN HAO KUNG; WRIGHT, J. W., 1972: Parallel and Divergent Evolution in Rocky Mountain Trees. – *Silvae Genetica* 21, 77–85.
- FARRAR, J. L.; NICHOLSON, I. I., 1966: Tree breeding work at the Faculty of Forestry, University of Toronto. – *Proc. 10th Meeting Comm. For. Tree Breeding, Canada*, 2, 35 S.
- FERET, P. P., 1974: Genetic Differences among three small stands of *Pinus pungens*. – *Theoret. Appl. Genetics, Berlin*, 44 (4), 173–177.
- FISCHER, F., 1949: Ergebnisse von Anbauversuchen mit verschiedenen Fichtenherkünften (*Picea abies* [L.] Karst.). – *Mitteilungen der Schweizer Anstalt für das Forstliche Versuchswesen* 26, 153–206.
- GIERTYCH, M. M., 1969: Growth as related to nutrition and competition. *Second World Consultation on Forest Tree Breeding*, Wash. (I), 37–60.
- KLEINSCHMIT, J., 1963: Unterschiede im Wachstum und in der Nährstoffaufnahme verschiedener Pappelklone. – *Dissertation Universität Göttingen*, 100 S.
- 1982: Variation in mineral nutrient content between young plants of Norway spruce provenances and clones. – *Silvae Genetica* 31, 77–80.
- KOSKI, V., 1973: On self-pollination, genetic load, and subsequent inbreeding in some conifers. – *Communications Institutes Forestalis Fenniae* (78), 42 S.
- LANGLET, O., 1963: Patterns and terms of intraspecific ecological variation. – *Nature* 200, 347–348.
- 1971: Two hundred years gene ecology. – *Taxon*, 653–722.
- LARSEN, J. B.; SCHAAF, W., 1985: Erste Ergebnisse des Weißtannenprovenienzversuches von 1982. In: *Ergebnisse des 4. Tannensymposiums*. – *Schriftenreihe aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt*, Bd. 80, 209–221.
- LEPOUTRE, B.; TEISSIER DU CROS, E., 1979: Wachstum und Ernährung von 1jährl. Sammlingen der Buche verschiedener Provenienzen auf natürlichem saurem Substrat und auf demselben Substrat mit Kalkzugaben. – *Ann. Sci. For.* 36 (3), 239–262.
- MANGOLD, R. D.; LIBBY, W. J., 1978: A model for reforestation with optimal and suboptimal tree populations. – *Silvae Genetica* 27 (2), 66–68.
- MÜLLER-STARCK, G., 1985: Untersuchungen über genetische Konsequenzen der Immissionsbelastung von Buchenbeständen. In: *Bericht über die 4. Arbeitstagung Forum Genetik-Wald-Forstwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung der Universität Göttingen*, 11–12.

- OHBA (OBA), K.; OKADA, Y.; SIODA, I.; MUTO, A.; OKAMOTO, K., 1965: Studies on variation in forest trees. II. On clonal differences in the growth response of *Cryptomeria japonica* D. Don seedlings to fertilizer. – *Nihon Ringaku Kai Shi / J. Jap. For. Soc.* 47, 438–443 (japanese), 13th Northeastern Forest Tree Improvement Conference held at Albany, New York, on August 12–13.
- REHFELDT, T., 1983: Seed transfer in the Northern Rockies. In: *Progeny Testing Proceed. of Servicewide Genetics Workshop* Charleston, South Carolina Dec. 5–9, 34–60.
- SAKAI, K.-I.; MIYAZAKI, Y., 1972: Genetic Studies in Natural Populations of Forest Trees. – *Silvae Genetica* 21, 149–154.
- SCHENCK, C. A., 1939: *Fremdländische Wald- und Parkbäume*, Vol. I–III, Berlin.
- SCHMIDT-VOGT, H., 1972: Studien zur morphologischen Variabilität der Fichte (*Picea abies* [L.] Karst.). – *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 143, 133–144, 177–186, 221–240.
- 1974: Die systematische Stellung der gemeinen Fichte (*Picea abies* [L.] Karst.) und der sibirischen Fichte (*Picea obovata* Lebed.) in der Gattung *Picea*. – *Allg. Forst- und Jagdzeitung* 145, 45–60.
- 1978: *Monographie der Picea abies* (L.) Karst. unter Berücksichtigung genetischer und züchterischer Aspekte. – *Forstwissenschaftliches Centralblatt* 97, 281–302.
- SCHÖNBORN, A. VON, 1967: Gibt es Bodenrassen bei Waldbäumen? – *Allgemeine Forstzeitung* 22, 294–296.
- SMITH, C. M., 1948: Acclimatisation Versus Domestication of Forest-Species. – *New Zealand Journal of Forestry*, Vol. V, 1–15.
- SPETHMANN, W., 1985: Arboreten und Exotenanbauten – Möglichkeiten zur Suche nach feldresistenten Baumarten. – *Der Forst- und Holzwirt* 40, 457–459.
- STERN, K., 1964: Herkunftsversuche für Zwecke der Forstpflanzenzüchtung, erläutert am Beispiel zweier Modellversuche. – *Der Züchter* 34, 181–219.
- STRATMANN, J., 1988: *Ausländeranbauten in Niedersachsen und den angrenzenden Gebieten*. – *Inventur und waldbaulich-ertragskundliche Untersuchungen*. – *Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Niedersächsischen Forstlichen Versuchsanstalt*, Bd. 91, Frankfurt/M.: J. D. Sauerländer Verlag. 131 S.
- TEICH, A. H.; HOLST, M. J., 1974: White spruce limestone ecotypes. – *Forestry Chronicle* 50, 2 S.
- WANGENHEIM, F. A. J. VON, 1787: *Beytrag zur teutschen holzgerechten Forstwissenschaft, die Anpflanzung nordamerikanischer Holzarten mit Anwendung auf teutsche Forste betreffend*. Göttingen.
- WEISER, F., 1964: *Anlage und erste Ergebnisse vergleichender Anbauversuche mit generativen Nachkommenschaften von Eschen trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte*. – *Forstwiss. Centralblatt* 83, 193–211.
- 1965: *Untersuchungen generativer Nachkommenschaften nach Eschen trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte im Gefäßversuch bei differenzierten Wasser- und Kalkgaben*. – *Forstwissenschaftl. Centralblatt* 84, 44–64.
- 1974: *Ergebnisse 10jähriger vergleichender Anbauversuche mit generativen Nachkommenschaften von Eschen (*Fraxinus excelsior* L.) trockener Kalkstandorte und grundwasserbeeinflusster Standorte*. – *Beiträge für die Forstwissenschaft* 1, 11–16.

## Anschrift des Verfassers

FD Dr. Jochen Kleinschmit  
Nieders. Forstliche Versuchsanstalt  
Abt. Forstpflanzenzüchtung  
D-3513 Eschere

# Naturschutz im Gewerbegebiet

Von Gertrud Hartmann

Ein Widerspruch in sich? Ein Feigenblatt, um von Problemen des Umweltschutzes abzulenken? Oder eigentlich eine Selbstverständlichkeit? Schon Schüler lernen heute, daß täglich 120 ha Boden überbaut werden (HARLE 1987). Flächen vom Naturschutz auszuschließen, können wir uns nicht mehr leisten.

- Gewerbe und Industrie in Gewerbe- und Industriegebieten,
- Landwirtschaft und Gülleverklappung auf Ackerflächen,
- Fußgänger und mobiles Kubelgrün in die Fußgängerzonen,
- Erholungssuchende in Naherholungsgebiete,
- Naturschutz in Naturschutzgebieten?

Zweifellos spricht einiges für diese Ordnung, nur wo führt sie hin? Zweifellos wäre auch einiges noch schlimmer als die oben genannten Kombinationen, z. B. Industrie- und Gewerbeansiedlungen in Naturschutzgebieten; auch Gülleverklappung in Fußgängerzonen gehört zu den eher unerwünschten Möglichkeiten.

Aber wie sieht es aus mit Naturschutz in Gewerbe- und Industriegebieten, auf Ackerflächen, in Fußgängerzonen und Naherholungsgebieten? Ist das weit hergeholt und unrealistisch – etwa wie Erholungssuchende in Gewerbegebieten? Grün am Arbeitsplatz hat eine wichtige Wohlfahrtswirkung, meint jedenfalls Arnd SPAHN, der sich aus Sicht eines Gewerkschaftlers zur Freiraumgestaltung in Gewerbegebieten äußert (s. Seite 79). Er betont außerdem, daß eine Abgrenzung zwischen ökologischen und arbeitnehmerorientierten Anforderungen an die Freiflächengestaltung weder wünschenswert noch erforderlich sei. 16 Forderungen an die Freiflächengestaltung stehen am Ende seines Referates, damit die Gewerbegebiete nicht län-

ger einen »eisigen Zweckrationalismus, gefühlloses Rationalitätsdenken und aalglatte Gewalt ausstrahlen«.

Ästhetik und Gewerbe seien Begriffe, die sich schlecht vertragen, findet auch Prof. Hans Hermann WOBSE in seinem Referat »Ästhetische Aspekte der Gewerbegebetsgestaltung« (s. Seite 83). Gewerbegebiete, die nach dem Krieg im Randbereich von Ortschaften entstanden seien, würden wie Fremdkörper wirken. Der Flächen-nutzungsplan und der Bebauungsplan müsse daher zukünftig so ausgerichtet werden, daß die Eigenart eines Ortes und seine Beziehung zur Landschaft nicht zerstört wurden.

In modernen Gewerbegebieten wird inzwischen schon häufig Wert auf eine sorgfältige »grüne« Gestaltung gelegt, und zwar nicht nur auf den eigentlichen Firmengeländen, sondern auch im dazugehörigen »Öffentlichen Grün«. Martin HEIMER gibt hierzu ein Beispiel aus Dortmund: Eine grüne Gestaltung von Gewerbegebieten wurde zum Ausgleich für das schlechte Image des Standorts Ruhrgebiet (s. S. 75).

*Eine gute grüne Adresse für die Industrie und Flächen mit freier Sukzession für den Naturschutz, Forderungen die sich gegenseitig ausschließen???*

Da, wo sich (leider) niemand über Öllachen auf den Park- und Freiflächen aufregt, sollte auch Platz sein für das scheinbar Unordentliche der Natur, für die Ruderalvegetation und für die Tiere, die gerade diese Pflanzen brauchen oder ein ruhiges Plätzchen – z. B. einen alten Bretterstapel, einen Steinhaufen oder Fugen und Ritzen im Gemäuer.

Geringer »Pflagedruck« verhilft Gewerbegebieten oftmals zu einer erstaunlichen Artenvielfalt; dies konnte Dr. Franz REBELE

durch seine floristisch-vegetationskundlichen Untersuchungen in Berliner Gewerbe- und Industriegebieten belegen (s. Seite 68). Der Referent machte aber auch deutlich, daß diese kleinen Rückzugsgebiete ständig bedroht seien, da einerseits bei Betriebserweiterungen oder -neuan-siedlungen auf sie zurückgegriffen werde, aber auch weil sie nivelliert würden, d. h. sie werden häufig mit einer Standardmischung eingesät, Unterschiede im Bodenrelief und -substrat wurden durch fremden Oberboden ausgeglichen. Viele Mikrostandorte gingen für die Spezialisten unter den Pflanzen dadurch verloren.

Immer wieder wiesen Referenten und Seminar Teilnehmer darauf hin, daß in der Vergangenheit oftmals für den Naturschutz wertvolle Flächen als Gewerbe- und Industriegebiete ausgewiesen wurden. Ökonomische Gründe – für die Landwirtschaft wertlos – waren für die Flächenauswahl ausschlaggebend.

Es ist wichtig, das Instrument »Landespflege« auch bei der Ausweisung von Gewerbegebieten einzusetzen, fordert Dr. Hartmut JACOB. »Bauleitpläne sind ohne Landschafts- und Grünordnungspläne rechtswidrig.« Dieser Leitsatz solle in Zukunft für Stadtplaner und Kommunalpolitiker gelten, meint der Referent.

## Literatur

HARLE, J., 1987: Bodenverbrauch, Bodenversiegelung, Bodenpolitik. – Praxis Geographie, Braunschweig.

## Anschrift der Verfasserin

Gertrud Hartmann  
Norddeutsche Naturschutzakademie  
Hof Mohr  
D-3043 Schneverdingen

# Belange der Grünordnung und des Naturschutzes bei der Gewerbegebietsausweisung in der Bauleitplanung

Von Hartmut Jacob

## Vorbemerkung

Bei der Aufstellung von Bauleitplänen für Gewerbeflächenausweisung sowohl in dicht besiedelten Innenstadtgebieten als auch im ländlichen Raum kommt es immer häufiger zu heftigen Kontroversen in den kommunalen politischen Gremien und in der Öffentlichkeit. Zu viele Fehler sind in der Vergangenheit bei der Neuansiedlung von Gewerbegebieten gemacht worden. So wurden vielfach lediglich Vorrats-Bauleitpläne aufgestellt, ohne vorher den Bedarf sorgfältig zu prüfen, oder es wurden Neuausweisungen am falschen Standort vorgenommen, ohne vorher die Auswirkungen von solchen Gebieten auf Menschen, Natur und Landschaft zu untersuchen. Oftmals wurde auf Standorte zurückgegriffen, die zwar aus wirtschaftlicher Sicht minderwärtig erschienen – wie z. B. Ödländereien, Heiden, Feuchtbiotop –, aber aus landschaftsökologischer Sicht in besonderem Maße erhaltens- und schützenswert waren (JACOB 1974).

Es ist heute nicht mehr allein ausreichend, ausschließlich mit der Schaffung neuer Arbeitsplätze oder mit der Steigerung des Gewerbesteueraufkommens für Neuansiedlungen von Gewerbegebieten zu werben. Wir wissen, daß die Standortwahl von entscheidender Bedeutung für die Beziehungen von Gewerbeanlagen zur Umwelt ist. Im Vordergrund steht heute der Schutz des Menschen vor gefährlichen, schädlichen und belästigenden Immissionen sowie der notwendige Schutz von Wohn- und Erholungsbereichen vor Lärm. Darüber hinaus müssen schädliche Auswirkungen auf den Naturhaushalt (Boden, Wasser, Luft, Arten- und Biotopschutz) bereits vorbeugend ausgeschaltet werden. Schließlich dürfen das Orts- und Landschaftsbild sowie die Erholungsnutzung möglichst nicht beeinträchtigt werden (zu diesen Themen siehe DEUTSCHER RAT FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE 1988).

Das Fachgebiet »Landespflege« liefert den Verfassern der Bauleitpläne – den Stadtplanern – den fachlichen Beitrag für die Belange der Grünordnung und des Naturschutzes bei der Ausweisung von Gewerbegebieten. Für diesen Beitrag stellt die »Landespflege« zunächst

1. allgemeine Anforderungen der Grünordnung und des Naturschutzes (Planungsleitlinien) für Gewerbegebietsausweisungen auf, führt dann
2. die Bestandsaufnahme auf diesen Flächen mit der Erarbeitung der städtebaulichen und der landschaftsökologischen Grundlagen, des Orts- und

Landschaftsbildes sowie der Grünflächen und freiraumbezogener Erholungsmöglichkeiten durch und erstellt schließlich

3. Landschafts- und Grünordnungspläne als fachlichen Beitrag zu Flächennutzungs- und zu Bebauungsplänen.

Diese Vorgehensweise der »Landespflege« ist altbewährt und eine sog. »klassische« Vorgehensweise. Sie soll deshalb auch exemplarisch auf die Ansiedlung von Gewerbegebieten angewandt werden.

## 1 Allgemeine Anforderungen der Grünordnung und des Naturschutzes

Es ist die Aufgabe einer umfassenden Landespflege, sich für die Erhaltung und die Entwicklung von Freiräumen unter besonderer Berücksichtigung nutzungsbezogener, ökologischer, ästhetisch/gestalterischer, umwelthygienischer sowie freizeit- und erholungsrelevanter Belange einzusetzen. Dieses Ziel wird auch bei Gewerbegebietsausweisungen in den Bauleitplänen verfolgt.

Nachstehend sind allgemein gültige Planungsleitlinien als Ziele/Anforderungen formuliert:

- Ziele der Stadtgestaltung
  - Sinnvolle Zuordnung von Gewerbeflächen in vorhandene Stadtstrukturen,
  - Schaffung einer neuzeitlichen Gewerbearchitektur mit einheitlichen Gestaltungsmitteln,
  - Forderung nach einer optimierten Gliederung der gewerblichen Flächen,
  - besondere Behandlung der Übergangszone von gewerblicher Neuausweisung zu angrenzender Wohnbebauung,
  - Erhalt von Fuß-/Radwegeverbindungen,
  - Erhalt von vorhandenen Grünstrukturen.

- Ziele für Freizeit und Erholungsnutzung
  - Erhalt und Entwicklung eines aus unterschiedlichen Grünflächen bestehenden Freiraumsystems (z. B. mit größeren Brachflächen) mit Fuß- und Radwegeverbindungen,
  - Entwicklung von wohnungsnahen öffentlichen Freiräumen zur Verbesserung der Kinderspielsituation für angrenzende Wohnbebauung,
  - Verbesserung der Zuordnung und der Erreichbarkeit angrenzender Freiräume/Naherholungsgebiete,
  - Schaffung von Grünplätzen für die Kurzeiterholung der Werktätigen.

- Ökologische, ästhetisch/gestalterische und stadthygienische Ziele

- Sparsamer und schonender Umgang mit dem Boden,
- Schutz von Grund- und Oberflächenwasser,
- Beseitigung von Altlasten,
- Entwicklung großer, unversiegelter Freiflächen zur Verbesserung stadtklimatischer Verhältnisse,
- Erhalt wertvoller Lebensräume für Tiere und Pflanzen (z. B. Brachen, Tümpel, Feuchtbiotop),
- Erhalt älterer Gehölzbestände,
- Aufbau eines Biotopverbundsystems,
- Vermehrung des Grünvolumens mit Fassaden- und Dachbegrünung.

Der Katalog der allgemeinen Anforderungen steht im Einklang mit den »Zielen und Grundsätzen des Naturschutzes und der Landschaftspflege« der §§ 1 und 2 N NatG (Niedersächsisches Naturschutzgesetz) und den »... Grundsätzen der Bauleitplanung« des § 1 BauGB (Baugesetzbuch) und muß unabdingbar vor Beginn weiterer Planungsüberlegungen erstellt werden. Da beide Fachgesetze von einem hohen Anspruch an eine menschenwürdige Umwelt und der Notwendigkeit des Schutzes und der Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen ausgehen, sind Differenzen über o. g. Planungsleitlinien zwischen Landespflegern und Stadtplanern (eigentlich) ausgeschlossen.

## 2 Bestandsaufnahme

Für die geplanten Gewerbeflächen sind eine Bestandsaufnahme mit Erfassung und Bewertung des gegenwärtigen Zustandes an Natur und Landschaft sowie die voraussichtlichen Änderungen zu erarbeiten<sup>1</sup>.

Im allgemeinen sind bei Bestandsaufnahmen folgende Schwerpunkte zu berücksichtigen:

- Städtebauliche und landschaftsplanerische Grundlagen mit Darstellung der planerischen Ausgangssituation, Einordnung in das gesamtstädtbauliche Konzept, Berücksichtigung von Vorgaben aus den Stadtentwicklungsprogrammen und aus dem Landschaftsrahmenplan,

<sup>1</sup> Die Vorgehensweise der Bestandsaufnahme sollte sich an den »Hinweisen der Fachbehörde für Naturschutz zum Landschaftsplan«, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 4/89 orientieren.



Abb. 1. Luftbildübersicht des ca. 100 ha großen Geländes einer ehemaligen Erdöl-Raffinerie. Die Fläche wird in einen Nord- und Südteil durch den Stichkanal »Misburger Hafen«, einen Abzweig des von Norden nach Süden verlaufenden Mittellandkanals getrennt. (Luftbild: Kirchner & Wolf Consult, Hildesheim, Freigabe durch die Bezirksregierung Hannover BRA 50/911. Veröffentlichung mit Genehmigung der Landeshauptstadt Hannover, Stadtvermessungsamt, vom 13. 6. 1990).

- Grünflächen und Erholungsnutzungen,
- Landschaftsökologische Grundlagen, wie die Darstellung der naturräumlichen Gliederung, Geologie/Böden, Gewässer, Klima, Luft, Flora und Fauna, Arten- und Biotopschutz,
- Orts- und Landschaftsbild,
- Altlasten.

Besonderes Gewicht wird bei der Bestandsaufnahme auf die flächendeckende Biotopkartierung gelegt. Kartiert werden Flora und Fauna im Entwicklungsraum. Die Kartierung erfolgt durch Ortsbegehung und durch Auswertung aktueller Color-Infrarot-Luftbilder.

### Praxis-Beispiel:

Für das ca. 100 ha große Gelände einer ehemaligen Erdöl-Raffinerie (Abb.1) wird mit einer neuen Bauleitplanung eine Wiedernutzbarmachung des Geländes für gewerbliche und industrielle Zwecke angestrebt.

Als grünordnerische und naturschützerische fachliche Entscheidungsgrundlage

für die Vorbereitung der Bauleitplanung hat das Planungsbüro Dipl.-Ing. Stefan WIRZ, Landschaftsarchitekt BDLA in Hannover im Auftrag der Landeshauptstadt Hannover 1989 ein »Grünordnungskonzept für den Bereich Deurag-Nerag in Hannover-Misburg« erarbeitet. Dieses Grünordnungskonzept wird als »Praxis-Beispiel« verwendet. Nachstehende Abbildungen (Abb.2 bis Abb.7) sind dieser Arbeit entnommen. Die Arbeitsschwerpunkte einer fachlich guten Bestandsaufnahme werden mit diesen Abbildungen deutlich gemacht.

### 3 Beitrag der Landschaftsplanung für die Bauleitung

#### Rechtliche Stellung und Inhalte von Landschafts- und Grünordnungsplänen

Die Gemeinden können zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege Landschaftspläne als fachlichen Beitrag zum Flächennutzungsplan und Grünordnungspläne zu Bebauungsplänen aufstellen (§6 N NatG).

Werden bei der Bearbeitung der Bauleitpläne großflächige Eingriffe in Natur und Landschaft erwartet, wird die sogenannte »Eingriffsregelung« (§7 ff. N NatG) der Aufstellung der Bauleitpläne »vorgelagert«, wohlwissend, daß erst die später zu erteilenden Baugenehmigungen für Baumaßnahmen einen Eingriff im Sinne des Naturschutzes darstellen. Begründet wird die vorgelagerte Eingriffsregelung mit der zwingenden Notwendigkeit, die festgelegten Ziele und Grundsätze des Naturschutzes und der Landschaftspflege (§§ 1 und 2 N NatG) gemäß § 1 Abs. 5 Nr.7 Baugesetzbuch (BauGB) in die Abwägung über die Bauleitpläne mit einzubeziehen.

Die Stadt Hannover hat Landschafts- und Grünordnungspläne erstellen lassen. Diese Pläne legen Konflikte zwischen Naturschutz und anderen Nutzungen offen, machen Vorschläge zur Minimierung der beabsichtigten Eingriffe und zeigen mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf. Die Landschaftspläne sind ohne rechtliche Verbindlichkeit, weil in Niedersachsen keine Übernahmepflicht der Ausgassen dieser Pläne in die Bauleitpläne be-



Karte 3

Planerische Ausgangssituation des DEURAG-NERAG-Betriebsgeländes und seiner Umgebung

Zufahrten

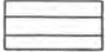


- 1 Mienhagener Straße
- 2 Am Wasserturm
- 3 An der Waage
- 4 Anderter Straße
- 5 Kreisstraße
- 6 Blaue Brücke

Flächen außerhalb des DEURAG-NERAG-Betriebsgeländes



überwiegend durch Gewerbe- und Industrienutzungen geprägte Flächen



überwiegend durch Wohnnutzung geprägte Flächen

Flächen innerhalb des DEURAG-NERAG-Betriebsgeländes



überwiegend durch Grünflächen geprägte Flächen



Bruchfläche



durch ehemalige industrielle Nutzungen geprägte Flächen



Industriegleise

vorhandene Bauwerke

- 1 Röhrenlage
- 2 Verwaltungsgebäude
- 3 Sozialgebäude
- 4 Werkstätten
- 5 Verwaltungsgebäude - Ost

Maßstab 1 : 5.000

Abb. 2. Bestandsaufnahme – Die »planerische Ausgangssituation« macht die räumliche Verteilung von ehemals bebauten Freiflächen deutlich.

steht und weil sie somit ausschließlich Abwägungsmaterial für die Stadtplaner sind.

Für eine Gewerbegebietsansiedlung sind in Hannover bisher (leider) keine Landschaftspläne als Vorbereitung für die Bauleitplanung erarbeitet worden. Für die Wiedernutzbarmachung eines ehemaligen Industriegeländes wurde lediglich das bereits als »Praxis-Beispiel« angeführte »Grünordnungskonzept für den Bereich Deurag-Nerag in Hannover-Misburg« durch das Büro WIRZ 1989 erstellt? (siehe dazu Abb.7).

Die Planungsabsichten sind zusammenfassend in dem (eigentlichen) »Entwurf des Grünordnungskonzeptes, des Landschaftsplanes oder des Grünordnungsplanes« unter Berücksichtigung nachstehender Schwerpunkthalte dargestellt:

- Darstellung des Gesamtkonzeptes mit Flächenzuordnungen,
- Maßnahmen zur Wiederaufbereitung der Flächen (Sanierung der Altlasten),
- Gestaltung des öffentlichen Straßenraumes,
- Grünflächensystem,

– Maßnahmenkatalog zur Grünordnung auf privaten Gewerbegrundstücken,

<sup>2</sup> Die kostengünstigere Lösung (weniger hohe Honorare) der Erstellung von »Grünordnungskonzepten« gegenüber der Erstellung von kostenünstigeren Landschafts- und Grünordnungsplänen ist zwar aus Haushaltsgründen einsichtig, aus fachlicher Sicht aber abzulehnen. Fachliche Notwendigkeiten können ausreichend qualitativ nur in Landschaftsplänen im geeigneten Maßstab abgearbeitet werden. Grünordnungskonzepte können den Landschafts- und Grünordnungsplan nicht ersetzen.



Karte 5  
Flächen mit Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p> Flächen mit besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Brachfläche auf DEURAG-NERAG-Werksgelände (72)</li> <li>2 Mergelgrube der MPC- und Teutonia-Cementwerke östlich der Anderter Straße (73)</li> <li>3 Wald auf Werksgelände der Teutonia-Cement einschließlich angrenzenden Teiches und vorwaldähnlicher Bereiche (74)</li> <li>4 Reuterwiesen einschließlich Brandgraben (70)</li> <li>5 Tiergarten (185)</li> <li>6 Mergelgrube der Teutonia-Cement-Werke bei Anderten (186)</li> </ul> <p> Flächen mit Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7 Kleingartenanlagen an der Breiten Wiese und angrenzende Flächen (147)</li> <li>8 - Villengrundstück auf DEURAG-NERAG-Werksgelände direkt am Mitteländkanal (113)</li> <li>- Ruderalflächen am Kanalabzweig zu Misburger Hafen (127b)</li> <li>- Mitteländkanal (127)</li> <li>9 Ruderalfläche am Mitteländkanal in Höhe der Breiten Wiese (149)</li> <li>10 Forst- und Ruderalflächen an der Güterumgebungsbahn westlich des Mitteländkanals im Bereich der Breiten Wiese (198)</li> <li>11 Gehölz nördlich des DEURAG-NERAG-Werksgelände (114)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>12 Ruderalflächen und Kleingärten an der Güterbahn östlich des Mitteländkanals (200)</li> <li>13 Waldstück nahe Misburger Ortakern (107)</li> <li>14 Werksgelände der Kertess-Chemie (201)</li> <li>15 Grünland-, Forst- und Ruderalflächen zwischen Wietze und Misburger Wald (115)</li> <li>16 Mergelgrube der Mannoverschen Portland-Cement (MPC) nördlich des Stichkanals (118)</li> <li>17 Villengrundstück östlich der MPC-Mergelgrube an der Anderter Straße (120)</li> <li>18 Industriehafen auf MPC-Werksgelände und östlich angrenzende Flächen (123)</li> <li>19 Mergelgruben und Werksgelände des ehemaligen Germania-Zementwerks sowie angrenzende Kleingärten</li> <li>20 Forstflächen und kleines Stillgewässer südlich des Misburger Waldes an der Stadtgrenze (117)</li> <li>21 Gehölzstreifen an der Wietze und Ackerrandvegetation im Seekbruch (119)</li> <li>22 Mergelgrube der Teutonia-Cement-Werke und angrenzende Flächen (121)</li> </ul> <p>Anmerkung: Die in Klammern gesetzten Nummern beziehen sich auf die Numerierung der Stadtbiotopkartierung Hannover</p> <p> Planungsraum</p> <p>Maßstab 1 : 10.000</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Abb. 3. Bestandsaufnahme – Flächen mit Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz für das Untersuchungsgebiet und den angrenzenden Stadtteil (Aufzeigen von Biotopvernetzungen).



Karte 7

Landschafts- und Ortsbild

-  markanter Gehölzbestand
  -  negative Merkmale
  -  Standorte der Landschaftsfotos (die Nummern beziehen sich auf die Abb.Nr. des Erläuterungsberichtes)
  -  besonders erhaltenswerter, weit sichtbarer Gehölzbestand
  -  positive Merkmale
  -  Planungsraum
  -  Grenze des DEURAC-NERAC-Geländes
- Maßstab 1 : 5.000

Abb. 4. Bestandsaufnahme – Landschafts- und Ortsbild

- Art und Maß der Bebauung (einschließlich Fassaden- und Dachbegrünung),
- Freiflächenanteile,
- Flächenversiegelung,
- Gestaltung/Bepflanzung der Grundstücksränder,
- Darstellung der Gestaltung und Pflege größerer Biotopflächen (auch Erschließung für die Öffentlichkeit, Pflegearbeiten).

Baurechtliche Möglichkeiten zur Übernahme der Inhalte von Landschafts- und Grünordnungsplänen in die Bebauungspläne

Landschafts- und Grünordnungspläne können keine eigene Rechtsverbindlichkeit erlangen. Wohl aber die Teile aus diesen Plänen, die in die entsprechenden Bauleitpläne übernommen und somit als deren Inhalte verbindlich werden.

In diesem Zusammenhang ist die Kenntnis der baurechtlichen Festsetzungsmöglichkeiten für Übernahmen der Aussagen der Landschafts- und der Grünordnungspläne nach dem Baugesetzbuch (BauGB) von besonderer Bedeutung.

1. Auf das Erfordernis zum Schutz und zur Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen unter Berücksichtigung der Belange des Umweltschutzes, des Naturschutzes und der Landschaftspflege von Boden, Wasser, Luft (§ 1 Abs. 5 BauGB) bei der Erarbeitung der Bauleitplanung wurde bereits hingewiesen. Dies bedeutet auch die Erweiterung der umweltbezogenen Zielsetzung der Bauleitplanung in eine „ökologische“ Richtung.

2. Es besteht die gesetzliche Pflicht zum sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden („Bodenschutzklausel“ nach § 1 Abs. 5 BauGB).

3. Zur Erreichung von umweltbezogenen, landschaftsschützerischen und -pflegerischen Zielen kommen beim Flächennutzungsplan nachstehende Darstellungen<sup>3</sup> in Frage:

- Grünflächen, Nr. 5;
- Flächen für Nutzungsbeschränkungen oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen, Nr. 6;
- Wasserflächen, Nr. 7;
- Waldflächen, Nr. 9;
- Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft, Nr. 10.

<sup>3</sup> Alle Darstellungen gemäß § 5 Abs. 2 BauGB. Die Darstellung „Flächen für die Landwirtschaft“ entspricht wohl kaum mit ihren heutigen Bewirtschaftungsmethoden der Forderung nach Schutz und Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen

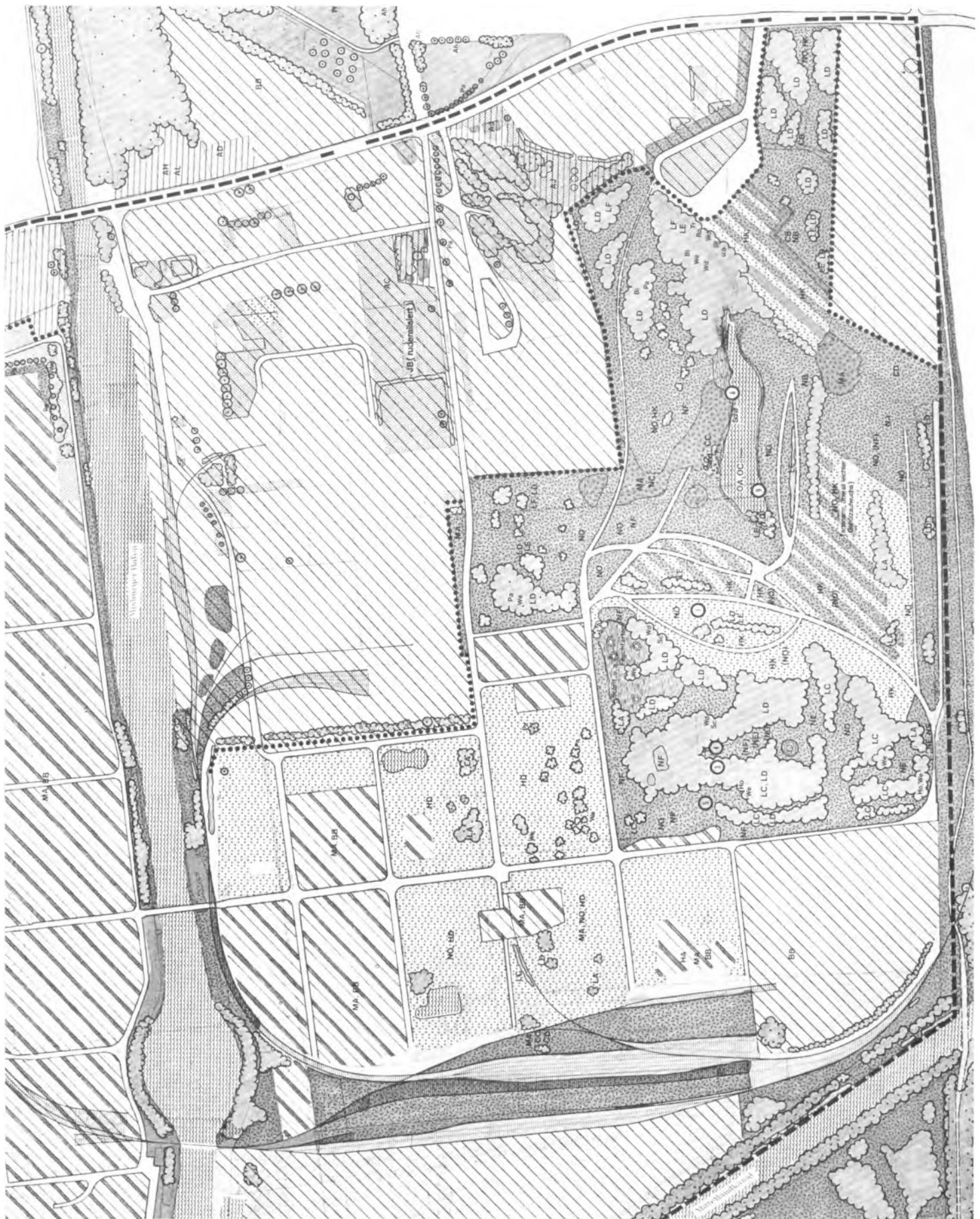
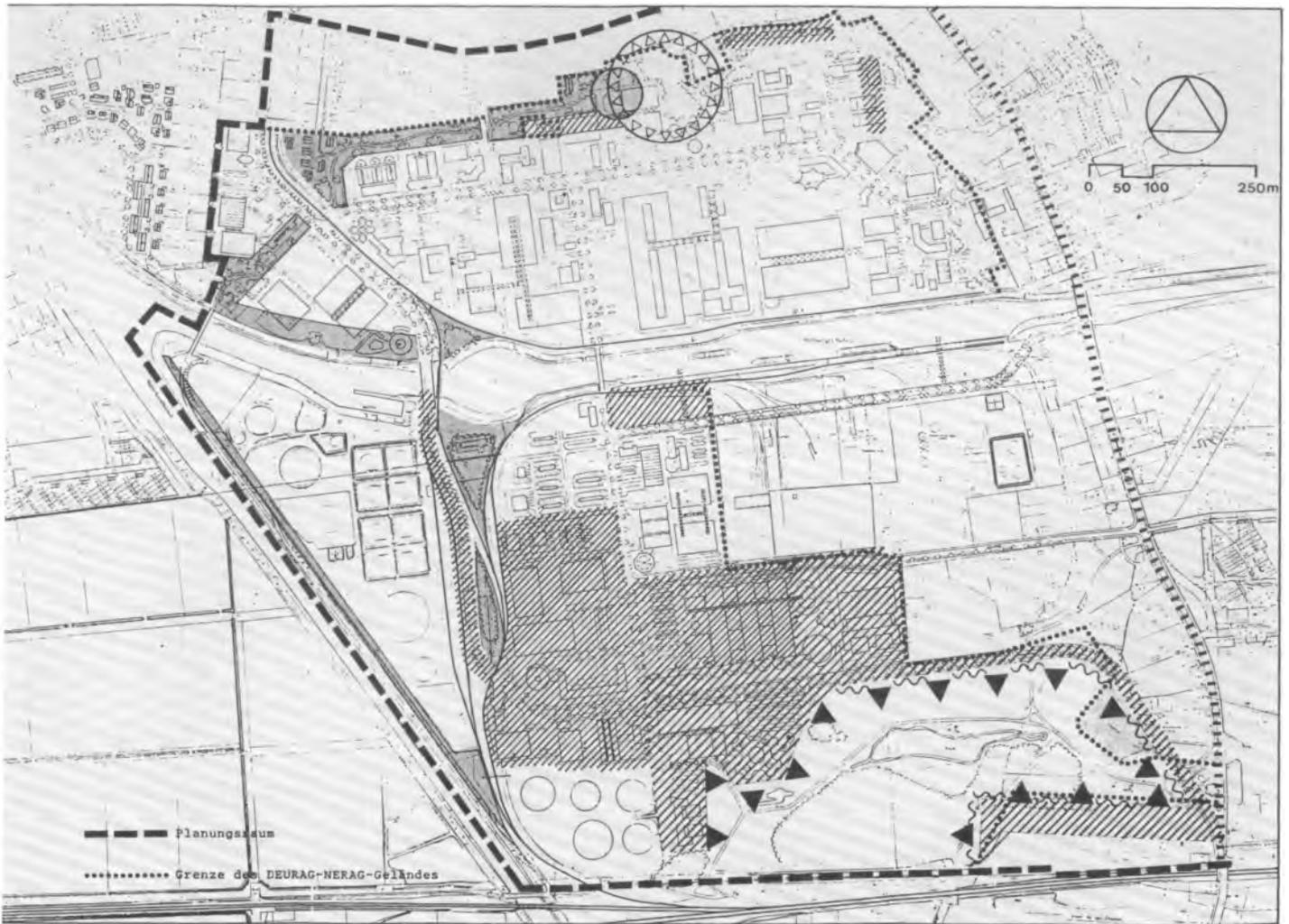


Abb. 5. Bestandsaufnahme – Grün- und Biotopstruktur für den südlichen Geländeteil. Größere Teilbereiche haben sich zu unterschiedlichen, wertvollen Biotoptypen entwickelt. Es sind dies die Bereiche einer verfüllten Mergelkippe (mit einer offengelassenen Wasseroberfläche). Die Legende der unterschiedlichen Biotoptypen lehnt sich an den Kartierschlüssel der Stadtbiotopkartierung Hannover – Strukturkartierung – 1984 an



Karte 10  
Flächennutzungskonflikte und mögliche Ausgleichsmaßnahmen



Abb. 6. Bestandsaufnahme – Flächennutzungskonflikte und mögliche Ausgleichsmaßnahmen bezogen auf das städtebauliche Gestaltungskonzept zur Wiedernutzbarmachung als Gewerbe- und Industriefläche.

4. Für den Bebauungsplan kommen die folgenden Festsetzungen<sup>4</sup> in Frage:

- Art und Maß der baulichen Nutzung, Nr.1;
- überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen, Nr. 2;
- Mindestmaße und Höchstmaße für Baugrundstücke, Nr. 3;
- öffentliche und private Grünflächen, Nr. 15;
- Wasserflächen, Nr. 16;
- Waldflächen, Nr. 18b;
- Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege

- und zur Entwicklung von Natur und Landschaft, soweit solche Festsetzungen nicht nach anderen Vorschriften getroffen werden können, sowie Flächen für diese, Nr. 20;
- von Bebauung freizuhalten Schutzflächen und ihre Nutzung sowie Flächen für Anlagen und Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen, Nr. 24;
- die Bepflanzung von Flächen, Bindungen für Bepflanzungen sowie die Erhaltung von Pflanzen und Gewässern, Nr. 25.

Speziell auf Schutz, Pflege und Entwicklung von Natur und Landschaft zielende Festsetzungen für den Bebauungsplan sind die Nrn. 20 und 25.

Nr. 20: Bereits seit dem Bundesbaugesetz ist es möglich, „Grünflächen“ als „öffentliche und private Grünflächen“ mit der näheren Bestimmung als „Parkanlagen, Dauerkleingarten, Sport-, Spiel-, Zeit- und Badeplätze, Friedhöfe“ festzusetzen (Nr. 15). Soll eine derartige Flächenausweisung

<sup>4</sup> Alle Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 BauGB.



# GRÜNORDNUNGS-KONZEPT

Bestand Planung



Überwiegend durch Wohnen genutzte Flächen



Überwiegend industriell genutzte Flächen: Flächen, für welche eine grüngestalterische Neuordnung als Industriegebiet (GI) vorgenommen werden sollte



Überwiegend gewerblich genutzte Flächen: Flächen, für welche eine grüngestalterische Neuordnung als Gewerbegebiet (GE) vorgenommen werden sollte



Grenze des DEURAG-NEPAC-Betriebsgeländes

0,5

Festsetzung max. Grundflächenzahl

(0,7)

Festsetzung der ausnahmsweise zulässigen Grundflächenzahl in Verbindung mit Ausgleichsmaßnahme (Dachbegrünung)



Festlegung des prozentualen Anteils an Grünflächen innerhalb der Grundstücksfläche



Festsetzung zur Gestaltung von privater Stellfläche: Pflanzung von mindestens 1 Baum auf 4 Stellplätze



Festsetzung zur Grundstücksversiegelung: 60% der nicht überbauten Grundstücksfläche, mindestens jedoch 20% der gesamten Grundstücksfläche sind so anzulegen, daß der Versiegelungsgrad < 10% beträgt



Festsetzung zur Gestaltung von Reserveflächen: Bepflanzung von Reserveflächen und ungenutzten Grundstücksteilen mit niedriger Initialvegetation



Festsetzung von Fassadenbegrünung: Bei Fassadenflächen, die auf der Länge von 5m keine Fenster, Tore oder Türöffnungen aufweisen, sind pro angefangene 5m Wandfläche eine Kletterpflanze zu setzen



Festsetzung von Dachbegrünung: In Ausnahmefällen ist für jeden m<sup>2</sup>, den die bebaute Fläche die GFZ von 0,5 überschreitet, 2 m<sup>2</sup> Dachfläche auf dem Grundstück zu begrünen

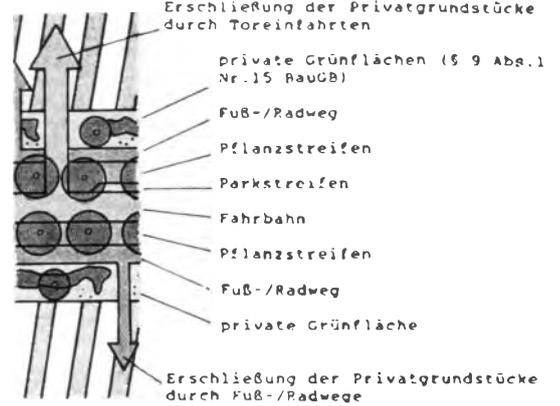


Kirche



Jugendheim

----- Bahnanlagen und Gleis-Erschließung der Gewerbefläche



▲▲▲▲ Straßenrückbau



überwiegend durch Grünstrukturen geprägte Flächen



im Bereich der Brachfläche:  
Pflanzgemeinschaften der Säume



Schilfröhrichte



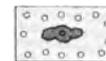
Jungaufwuchs von Gehölzen



Bombentrichter



private Grünflächen (§ 9 Abs.1 Nr.15 BauGB)



Flächen zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern (§ 9 Abs.1 Nr.25a BauGB)



öffentliche Grünflächen



Kinderspielfläche



Sukzessionsflächen

Karte 11  
Grünordnungskonzept für den Bereich  
der DEURAG-NEPAG/Misburg

Blatt Nord

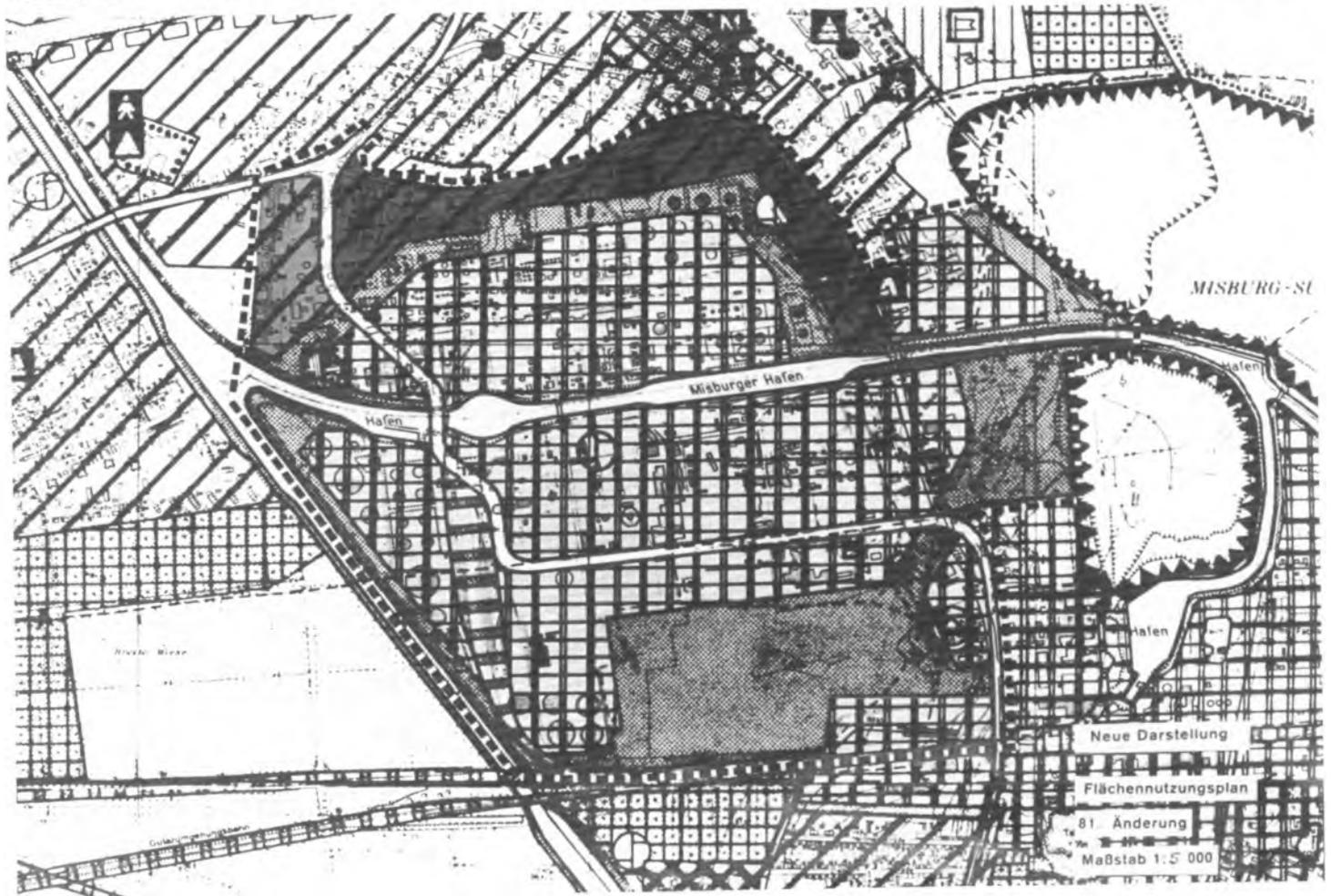
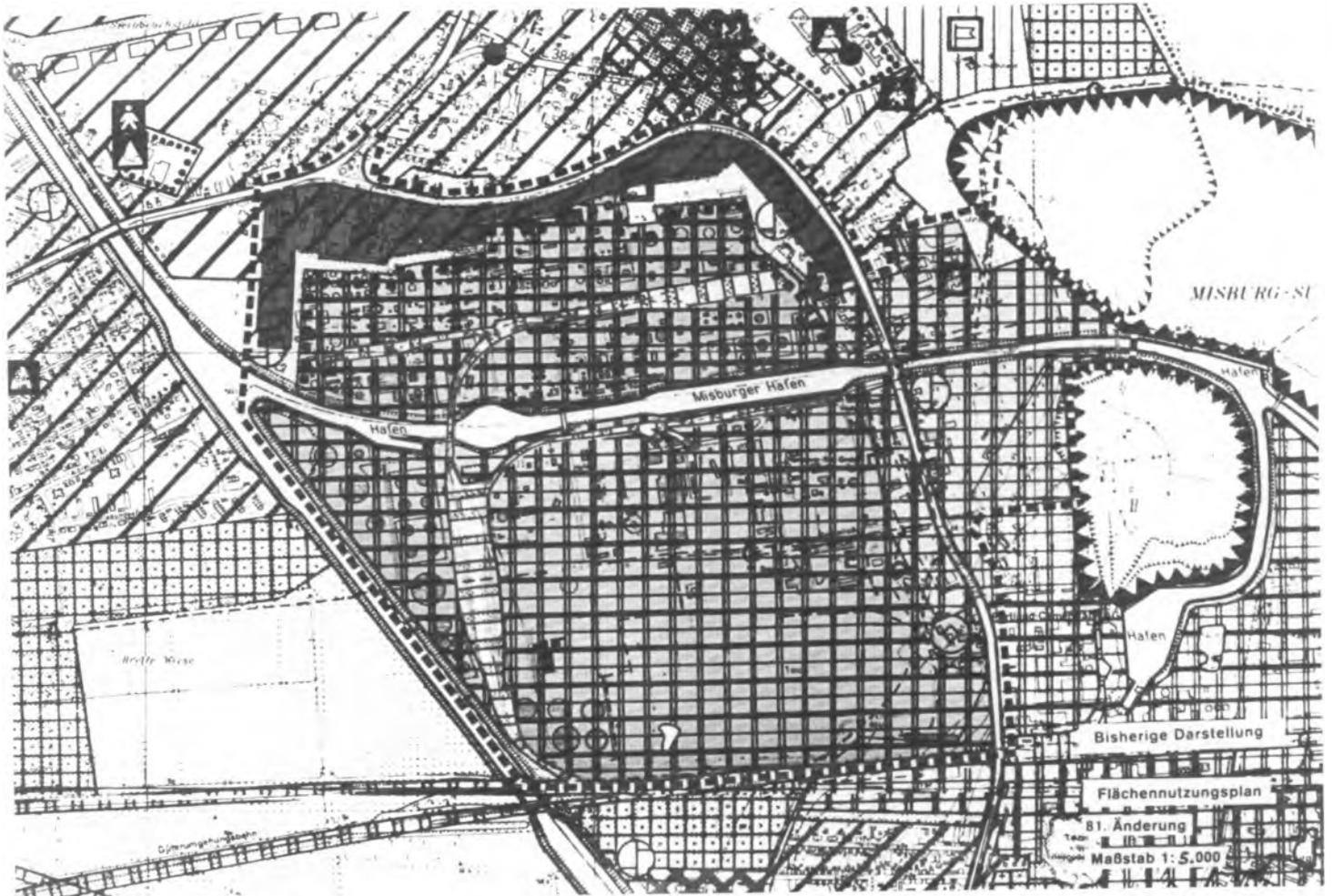


Abb. 8a und b. Flächennutzungsplanänderung für das Gewerbe- und Industriegebiet in Hannover-Misburg

nunmehr allein dem Arten- und Biotopschutz dienen, ist anstelle von Nr. 15 jetzt die Nr. 20 zu verwenden. Nr. 20 ermöglicht die Festsetzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft und auch die Festsetzung von Maßnahmen, diese allerdings nur, »soweit solche Festsetzungen nicht nach anderen Vorschriften getroffen werden können«. Hierbei meint »andere Vorschriften« die Schutzkategorie der §§ 24, 26, 27, 28 sowie 28a NNatG. Diese Schutzgebietsausweisungen sind gemäß § 9 Abs. 6 BauGB nachrichtlich in den Bebauungsplan zu übernehmen.

Die Frage, ob in einem Bebauungsplan nur *Flächen* für Maßnahmen zum Schutz ... oder auch *Maßnahmen* selbst festgesetzt werden sollen, hängt vom Einzelfall ab. Geht es darum, Vorsorge für zu erwartende Eingriffe durch eine Bebauung zu treffen, kann die Festsetzung von *Flächen* für Maßnahmen Platz greifen. (Die erforderlichen Maßnahmen werden dann erst mit der Baugenehmigung durchgesetzt.) Sind dagegen bereits vorhandene Schäden auszugleichen oder zu beseitigen, kommt die Festsetzung als *Maßnahme* in Betracht.

Der Vollständigkeit halber wird der Hinweis auf § 40 Abs. 1 Nr. 14 BauGB gegeben, wonach bei der Festsetzung von *Flächen* ein Anspruch auf Entschädigung durch Übernahme der Flächen ausgelöst werden kann (ausführlich bei GAENTZSCH 1988, § 44 Rn. 12).

Nr. 25: Mit den »Festsetzungen über Bepflanzungen und Gewässer« nach Nr. 25 können verbindliche Anweisungen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft gegeben werden. Festsetzungen können z. B. für den gesamten Geltungsbereich des Bebauungsplanes (für das ganze Plangebiet), für Teilbereiche, für einzelne Flächen, für Teile baulicher Anlagen (Hauswände, Dächer) getroffen werden.

Nr. 25 ermöglicht Festsetzungen für

- das *Anpflanzen* von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen. »Sonstige Bepflanzungen« meint vor allem das Anpflanzen von grasartigen und krautigen Pflanzen sowie von Schling- und Kletterpflanzen;
- *Bindungen* für Bepflanzungen<sup>5</sup> (meint z. B. standortgemäße Arten, Stärken/Großen der Bäume und Sträucher oder sonstiger Pflanzen sowie Pflanz- und Reihenabstände);

<sup>5</sup> Auf die Beachtung des § 178 (Pflanzgebot) und des § 213 BauGB (Ordnungswidrigkeit) wird hingewiesen.

- die *Erhaltung* von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen;
- die *Erhaltung von Gewässern* (meint natürliche/künstliche sowie fließende/stehende Gewässer).

Besonders wird auf die Möglichkeit der Festsetzung für Anpflanzungen von Teilen baulicher Anlagen hingewiesen, weil, wie im Fall der Gewerbeansiedlung, z. B. Dach- und Fassadenbegrünungen durchgesetzt werden können.

Die Nrn. 20 und 25 des § 9 Abs. 1 BauGB eröffnen die Möglichkeit (sind das Instrument), um Inhalte der Landschaftspläne in verbindliche Festsetzungen von Bebauungsplänen umzusetzen und so planerische Vorsorge für durch bauliche Maßnahmen verursachte Eingriffe in Natur und Landschaft zu treffen und gleichzeitig Möglichkeiten des Ausgleichs festzusetzen.

Das naturschützerische Gebot »des Schutzes, der Pflege und der Entwicklung von Natur und Landschaft im besiedelten Bereich« wird am ehesten mit den Nrn. 20 und 25 durchgesetzt.

Aus der Gegenüberstellung der bisherigen und der neuen Flächennutzungsplan-Darstellung (Abb. 8) wird deutlich, daß die Aussagen des o. g. Grünordnungskonzeptes mit seinen wesentlichsten Punkten baurechtlich konsequent umgesetzt wurden.

Im Nordteil wird als Abschirmung zu den Wohngebieten des Zentrums Misburg die Grünzone in der Darstellung als »Allgemeine Grünfläche« nach § 5 Abs. 2 BauGB ganz wesentlich verbreitert. Im Südteil sind die großflächigen Biotope (einschließlich der Wasserfläche) als »Allgemeine Grünfläche«, überlagert mit der Darstellung als »Fläche für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft«, nach § 5 Abs. 2 Nr. 10 BauGB dargestellt. Diese Fläche hat Verbindung in westlicher Richtung zu den Grünzügen des Mittellandkanals und in nordöstlicher Richtung zu den Landschaftsräumen Misburg-Süd und Misburger Wald.

Ein Grünordnungsplan zum Bebauungsplan des zukünftigen Gewerbe- und Industriegebietes in Hannover-Misburg wird (leider) nicht erstellt. Bei der Erarbeitung des Bebauungsplanes sollen die Ergebnisse des o. g. Grünordnungskonzeptes baurechtlich umgesetzt werden. Bleibt zu hoffen, daß dies mit Vehemenz und Konsequenz für einen besseren stadtoökologischen Umbau geschieht!

Erste Erfahrungen im Zusammenwirken von Landschaftsplanung und Bauleitplanung liegen vor. Die Bauleitplanung ist

auf die Aussagen des Landschafts- und des Grünordnungsplanes angewiesen. Schwierige Sach- und Rechtsfragen bei rechtsverbindlichen Festsetzungen für stadtoökologische, weniger für naturschützerische Forderungen, sind inzwischen im wesentlichen Teil geklärt, so daß in Zukunft für Stadtplaner und Kommunalpolitiker zur Sicherung einer besseren Umweltqualität und für eine ökologisch orientierte Stadtplanung der Leitsatz gelten muß:

»Bauleitpläne sind ohne Landschafts- und Grünordnungspläne rechtswidrig.«

## Zusammenfassung

Es werden Praxis-Beispiele für das Zusammenwirken von Landschaftsplänen und Bauleitplänen für die Gewerbegebietsausweisung vorgestellt.

Das Niedersächsische Naturschutzgesetz und das Baugesetzbuch eröffnen neue Möglichkeiten der Berücksichtigung von Naturschutz- und Grünordnungsbelangen für die Bauleitplanung. Der Landschafts- und der Grünordnungsplan leisten den landespflegerischen Beitrag für den Flächennutzungs- und den Bebauungsplan. Die Bauleitplanung kann die Naturschutz- und Landschaftspflege-Zielsetzungen der Landschaftspläne übernehmen und somit rechtswirksam durchsetzungsfähig machen. Die speziell in Frage kommenden Darstellungs- und Festsetzungs-Möglichkeiten nach dem Baugesetzbuch im Sinne einer stärker als bisher »ökologisch orientierten« umweltbezogenen Zielsetzung der Bauleitplanung auf der Grundlage der Landschaftspläne werden aufgezeigt.

## Literatur

- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE, 1988: Eingriffe in Natur und Landschaft, H. 55.
- GAENTZSCH, G., 1988: Berliner Kommentar zum Baugesetzbuch.
- INFORMATIONSDIENST NATURSCHUTZ NIEDERSACHSEN, 1989: Hinweise der Fachbehörde für Naturschutz zum Landschaftsplan, Heft 4.
- JACOB, H., 1974: Industrieansiedlung – Aufgabe einer umfassenden Landespflege, in: Zentralblatt für Industriebau, S. 318–320.
- WIRZ, S., 1989: Grünordnungskonzept für den Bereich Deurag-Nerag in Hannover-Misburg, erarbeitet im Auftrag der Landeshauptstadt Hannover durch das Planungsbüro Dipl.-Ing. Stefan WIRZ, Landschaftsarchitekt BDLA, in Hannover 1989.

## Anschrift des Verfassers

Dr. Hartmut Jacob  
Amt für Umweltschutz  
der Landeshauptstadt Hannover  
D-3000 Hannover 1

# Gewerbegebiete – Refugien für bedrohte Pflanzenarten?

Von Franz Rebele

Über die Bedeutung von industriellen Standorten als Refugien für seltene Pflanzen und Tiere wurde bisher vor allem aus England, dem Land mit der längsten Geschichte industrieller Tätigkeit, berichtet. Dort gibt es inzwischen sogar ökologische Feldstationen in Industriebetrieben, sind industriell geprägte Lebensraume Objekte des Naturschutzes und bieten Anschauungsmaterial für den Biologieunterricht (KELCEY 1975).

Dies mag für viele paradox erscheinen, waren und sind es doch gerade Bergbau und Industrie, die nachhaltig natürliche und naturnahe Standorte verändern oder zerstören. Durch Bodenabtragung, Förderung von Rohstoffen, Aufschüttung von unterschiedlichen Substraten, durch den Bau von Kanälen und Eisenbahnen und andere industrielle Tätigkeiten wurden jedoch eine Vielzahl neuer Standorte geschaffen, die Pflanzen und Tieren einen Lebensraum bieten und sich häufig durch ihre hohe Habitatdiversität von anderen Nutzungstypen, z. B. von landwirtschaftlich genutzten Flächen oder modernen unformen Hochhausiedlungen, abheben.

Auch Biotopkartierungen und floristisch-vegetationskundliche Untersuchungen in Köln (KUNICK 1983) und im Ruhrgebiet (SCHULTE 1985; REIDL 1989) zeigen, daß gerade in Industrie- und Gewerbegebieten die Artenvielfalt an höheren Pflanzen sehr groß ist.

Die Ursachen hierfür sind die im Vergleich zu anderen Flächen im besiedelten Bereich höhere standortliche Diversität, der zumindest partiell geringere Pflege- und Nutzungsdruck auf vorhandene Brach- und Restflächen und die meist gegebenen guten Einwanderungswege für Pflanzen und Tiere (z. B. über Kanäle und Industriebahnen).

Industrie- und Gewerbegebiete sind jedoch nicht per se Rückzugsgebiete für seltene und gefährdete Arten oder gar ideale Naturschutzgebiete. Nicht zu vergessen sind die nach wie vor negativen Wirkungen für den Naturhaushalt und die einschränkenden Bedingungen, die für das Leben von Organismen durch Gewerbeansiedlung und den Betrieb industrieller Produktionsanlagen ausgehen: Flächenversiegelung, Überhitzung, Lärm, Staub, gasförmige Emissionen, Einleitungen giftiger Substanzen in Gewässer, Deponie von umweltgefährdenden Materialien, Bodenverunreinigung mit Schadstoffen etc. Die Wirkungen industrieller Tätigkeit können dabei sowohl die unmittelbare Umgebung als auch in weiterer Entfernung gelegene Ökosysteme tangieren, wie das Beispiel des Waldsterbens in weiten Teilen Mitteleuropas zeigt.

Auf der anderen Seite können unter bestimmten Umständen gerade in Industrie-

und Gewerbegebieten zumindest zeitweilig seltene und gefährdete Arten überleben, können neue Lebensräume entstehen, in denen Arten, die bisher im Gebiet nicht heimisch waren, eine ökologische Nische finden.

Im folgenden sollen anhand von Beispielen aus Berlin (West) Bedingungen für das Wachstum von Pflanzen und Pflanzengemeinschaften in Industriegebieten aufgezeigt und die Möglichkeiten des Arten- und Biotopschutzes auf gewerblichen Nutzflächen diskutiert werden.

## Versiegelung

Die Möglichkeiten pflanzlichen Wachstums in Industriegebieten sind in erster Linie abhängig von der besiedelbaren Fläche. Sieht man vom Bewuchs der Dächer (Flechten und Moose), von Mauersimsen (z. B. Birken), Dachrinnen, Fassaden oder Pflasterfugen einmal ab, so ist vor allem der Versiegelungsgrad der maßgebliche Faktor, der quantitativ am stärksten ins Gewicht fällt und den Anteil an Vegetationsflächen bestimmt.

Eine flächendeckende Untersuchung von 14 Industrie- und Gewerbegebieten im Norden von Berlin (West), die im Jahre 1984 von Studenten der Landschaftsplanung an der TU Berlin durchgeführt wurde, ergab, daß 74 % der gesamten Untersuchungsfläche versiegelt war. Der Versiegelungsgrad war dabei bei dem in der Nähe des Stadtzentrums gelegenen Industriegebiet mit 96 % am höchsten. Im nördlichsten, im Außenbezirk gelegenen Gewerbegebiet betrug er dagegen nur 42 % (BECKMANN et al. 1985). Besonders bemerkens-

wert bei dieser Untersuchung war, daß den höchsten Anteil an der Versiegelung nicht die Bebauung ausmachte. Diese hatte nur einen Flächenanteil von 30 % der Gesamtfläche. Der größte Teil (44 %) waren asphaltierte oder betonierte Höfe, Lagerflächen, Parkplätze und Werkstraßen. 26 % der Fläche waren vegetationsbedeckt oder offene Flächen (frische Aufschüttungen, Lagerplätze oder stark befahrene Flächen), auf denen eine Vegetationsentwicklung möglich war.

## Spontanvegetation und Artenvielfalt

Neben der überhaupt zur Verfügung stehenden Fläche ist für eine spontane Besiedlung und naturnahe Vegetationsentwicklung der Grad der gärtnerischen Gestaltung und Pflege entscheidend. Bei der oben erwähnten Untersuchung der Nordberliner Industriegebiete wurde auch der Vegetationsanteil näher analysiert. 36 % der Vegetationsfläche waren gärtnerisch gepflegte Grünanlagen (artenarme Zierrassen, Ziergärten, Parkanlagen), ca. 64 % waren mit spontaner Vegetation der verschiedenen Sukzessionsstadien bewachsen. Den größten Anteil stellten dabei die zwei- und mehrjährigen ruderalen Staudengesellschaften, annuelle Ruderalfluren und offene Trittrasen sowie ruderale Pioniervegetation in Ritzen. Ruderale Trocken- und Halbtrockenrasen nahmen 2 % der gesamten Vegetationsfläche ein, spontane Ufervegetation und Rohrichte 6 % (v. a. Industriegebiete an Spree und Havel), spontane Gebüsch- und Gehölzgesellschaften zusammen etwa 13 % (siehe Tab. 1).



Abb. 1. Alte Werkshalle eines Metallbetriebes in Berlin-Tegel

Tab. 1. Anteile verschiedener Vegetationsstrukturen an der Vegetationsfläche der Nordberliner Industriegebiete (Gewerbliche Baufläche laut FNP 1965; Aufnahmejahr 1984; nach BECKMANN et al. 1985)

Vegetationsstrukturtyp	Fläche (ha)	Veg.-Fl. %
Spontane Gehölzbestände und extensiv genutzte Flächen	26,7	7,5
Spontane Ruderalgebüsche und Feldhecken	20,0	5,6
Rohrriete	2,6	0,7
Ufer- und Hochstaudengesellschaften	16,3	4,6
Flutrasen	0,06	0,02
Ruderales Staudengesellschaften	51,0	14,4
Offene Trittrasen und annuelle Ruderalvegetation	45,9	12,9
Pionier- und Reliktvegetation in Ritzen	52,4	14,8
Ruderales Trocken- und Halbtrockenrasen	7,1	2,0
Geschlossene Tritt- und Sportrasen	6,6	1,9
Wiesen	4,0	1,1
Äcker	0,02	0,005
Parkanlagen	15,4	4,3
Zieranlagen, Zierrasen	79,8	22,5
Zierrgärten	5,3	1,5
Wohngärten	6,9	1,9
Kleingärten	12,8	3,6
Summe	355,48	100,0
Gewerbliche Baufläche gesamt	1365,1	



Abb. 2. Industriebrache mit wärmeliebenden Ruderalpflanzengesellschaften und Robinienholz in Berlin-Reinickendorf.

Spontane Vegetationsentwicklung in Industrie- und Gewerbegebieten ist vor allem auf Industriebrachen, nicht oder wenig genutzten Restflächen vor allem größerer Betriebe, Abstandsstreifen zwischen Gebäuden und Grundstücksgrenzen, Lagerflächen, an Fluß- und Kanalufern oder auf wenig genutzten Industriebahnanlagen möglich. 1979 betrug der Brach- und Restflächenanteil in den Industriegebieten von Berlin (West) insgesamt 463 ha. Dies entsprach etwa 14 % der damals laut Flächen-

nutzungsplan ausgewiesenen gewerblichen Baufläche oder ca. 1 % der gesamten Stadtgebietsfläche von Berlin (West). Hinzu kamen 72 ha Lagerflächen und Kohlehalden, die ebenfalls teilweise mit Spontanvegetation bewachsen waren (REBELE und WERNER 1984). Ursachen für den zum damaligen Zeitpunkt relativ hohen Anteil an Brachflächen in den Gewerbegebieten waren zum einen die Flächenverhaltpolitik des Senats, ein Strukturwandel in der Industrie (z. B. wurden Gießereien und an-

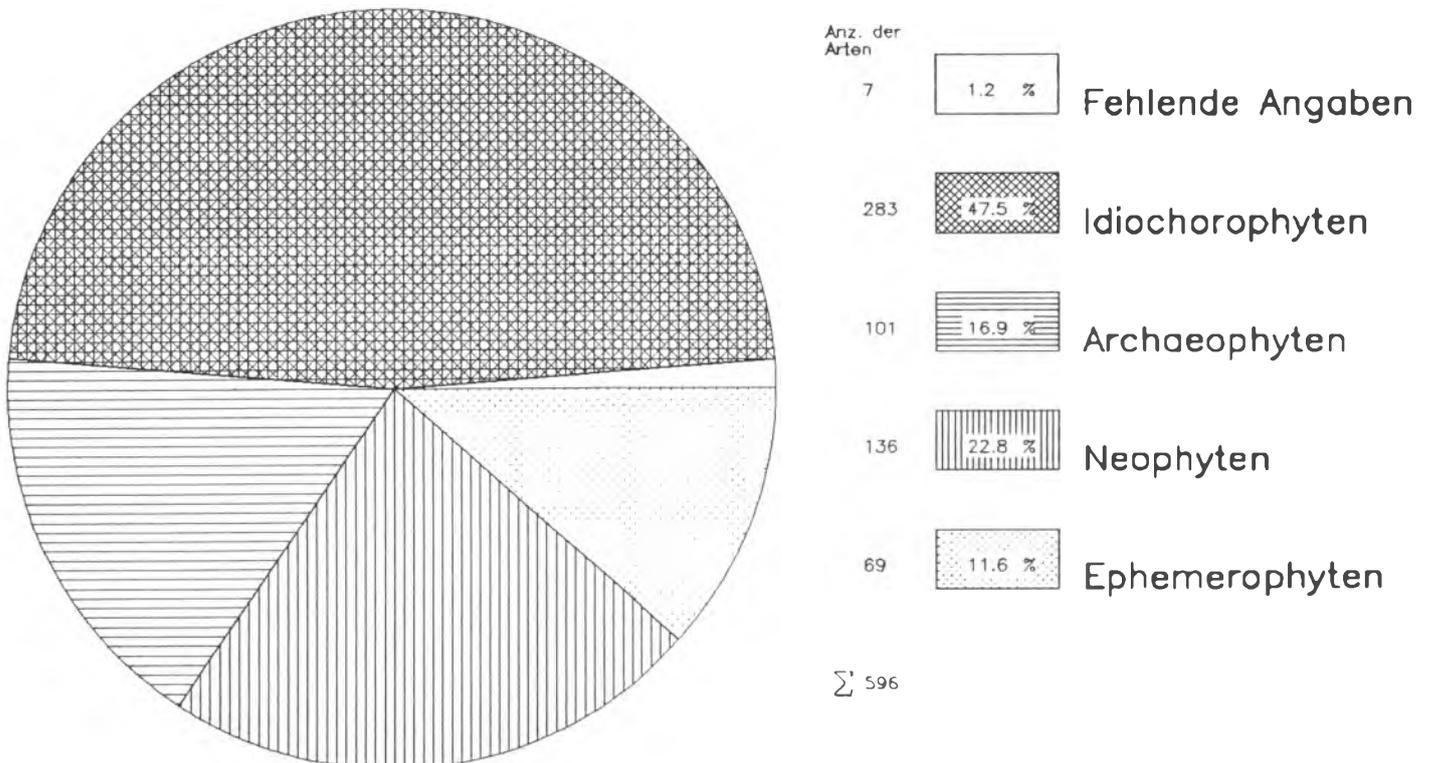


Abb. 3. Anteil der Idiochorophyten, Archaeophyten, Neophyten und Ephemerophyten an der Flora von 51 Industrieflächen in Berlin (West); aus REBELE 1988b.



Abb. 4. Die Eselsdistel (*Onopordum acanthium*), eine in Berlin (West) seltene Ruderalpflanze auf einer Industriefläche im Industriegebiet Spreetal.

dere Betriebe der Stahlindustrie geschlossen und abgerissen) sowie die wirtschaftliche Rezession Ende der 70er Jahre.

In den letzten 10 Jahren hat der Brachflächenanteil in Berlin (West) allerdings drastisch abgenommen. Die meisten der 1979 vorhandenen Industriebrachen sind inzwischen neu bebaut oder fielen Betriebserweiterungen zum Opfer. Bei der Flächenvorbereitung wurde in der Regel die vorhandene Vegetation bis zum Rand beseitigt. Die nicht bebauten Abstandsstreifen wurden später in der Regel neu »begrünt« (siehe REBELE 1988a).

Solange entsprechende Flächen zur Verfügung stehen und nicht oder nur wenig gärtnerisch gepflegt werden, kann der Artenreichtum in Industrie- und Gewerbegebieten sehr hoch sein, können eine Vielzahl verschiedener Vegetationseinheiten auf engem Raum existieren. Floristische Untersuchungen auf dem Gelände von 24 Industriebetrieben und Lagerflächen sowie 27 Industriebrachen unterschiedlicher Größe und unterschiedlichen Alters ergaben eine Gesamtzahl von 596 Arten an Farn- und Blütenpflanzen (REBELE 1988a). Dies sind ca. 43 % des Artenbestandes an Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West).

Nur 47,5 % der Arten sind einheimisch (siehe Abb. 3). Relativ hoch ist der Anteil der Archaeophyten (Alteinwanderer) mit 17 %.

Der Neophytenanteil (Einwanderung seit 1500) entspricht mit 23 % in etwa dem Anteil der Neophyten im Innenstadtbereich von Berlin (West). 12 % des Artenbestandes sind Ephemerophyten, die vor allem mit Gartenabfällen verbreitet werden.

Die untersuchten Betriebe hatten eine Größe von 0,7 ha – 55 ha, die Industriebrachen waren 0,5 ha – 4,6 ha groß. Die Artenzahlen der einzelnen Betriebe und Lagerflächen betragen 73–351, die der Brachflächen 66–235 Arten pro Aufnahmefläche. Insgesamt lag die Zahl der Arten, die auf Betriebsgelände notiert wurden, mit 535 Arten sogar höher als die Gesamtzahl der Arten auf industriellen Brachflächen (485 Arten).

99 Arten, d. h. 17 % der Arten, die auf Industrieflächen gefunden wurden, sind nach der Roten Liste von Berlin (West) (SUKOPP et al. 1982) selten, gefährdet oder vom Erlöschen bedroht. Hinzu kommen weitere 8 Arten, die in der BRD gefährdet oder potentiell gefährdet sind.

### Charakteristische Standortfaktoren

Der Artenreichtum einer Fläche ist in erster Linie abhängig von der Variabilität der Standortfaktoren, dem Artenpotential des Standorts (Samen- und Knospensbank, Eintrag von Diasporen aus der Umgebung) und der Dauer der Vegetationsentwicklung. Negativ auf die Vegetationsstruktur wirkt sich jede Nivellierung der Standortverhältnisse aus (siehe auch Tab. 2)

Mit der Größe der Grundstücksfläche steigt in der Regel die Wahrscheinlichkeit, daß die Standortvielfalt zunimmt. Die höchsten Artenzahlen an Gefäßpflanzen wurden mit 351 Arten auf dem 54 ha großen Gaswerksgelände in Berlin-Mariendorf verzeichnet (siehe auch Tab. 3), gefolgt von den Borsigwerken in Berlin-Tegel

mit 276 Arten (Fläche: 55 ha) und den Rhenus-Lagerhausbetrieben, einer ehemaligen Waffen- und Munitionsfabrik in Berlin-Marienfelde mit 265 Arten (Fläche: 19 ha).

Hohe Artenzahlen auf Betriebsgelände und industriellen Brachflächen werden vor allem dann erreicht, wenn mehrere Sukzessionsstadien der Vegetationsentwicklung nebeneinander existieren (substratbedingt oder durch gelegentliche, partielle Störung), wenn Reliefunterschiede im Gelände vorhanden sind, wenn neben trockenen auch feuchte Standorte existieren oder wenn noch Reste der früheren naturnahen Vegetation (z. B. an Flußufern) oder früherer Nutzungen (z. B. landwirtschaftliche Nutzung) zu erkennen sind.

Charakteristisch für Gewerbegebiete ist, daß die naturräumlichen Gegebenheiten meist mehr oder weniger stark anthropogen überlagert werden. So werden die ursprünglichen Böden häufig ruderalisiert oder abgetragen, neue Substrate (z. T. aus anderen Regionen) aufgetragen oder abgelagert. Beim Abriss von Gebäuden können sich Kehlersohlen und Gruben mit Wasser füllen, und es entstehen neue Feuchtbiotope. So können nebeneinander nährstoffarme Sande, nährstoffreiche Schuttböden, Auflagen mit Grus oder Schlacke, Kieshaufen und Kohlehalden, Basaltschotter von Eisenbahngeleiskörpern oder Reste von Acker- und Gartenböden vorkommen.

Frische Aufschüttungen mit einheitlichem Substrat weisen dagegen meist die geringsten Artenzahlen auf, da sowohl räumlich als auch zeitlich nur eine geringe Heterogenität in der Vegetationsabfolge besteht.

Bemerkenswert ist allerdings, daß selbst kleine Betriebe, wie z. B. ein metallverarbeitender Betrieb in Berlin-Spandau mit einer Grundstücksfläche von nur 0,9 ha und nur sehr geringem Restflächenanteil,



Abb. 5. Die Sandstrohlblume (*Helichrysum arenarium*), eine in Berlin (noch) häufige Art der Sandtrockenrasen.

Tab. 2. Einflußfaktoren auf städtischen Brachflächen (aus REBELE 1990)

Faktoren, die den Artenreichtum und die Strukturvielfalt erhöhen	Faktoren, die den Artenreichtum und die Strukturvielfalt mindern
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variabilität der Standortfaktoren: trocken – feucht, nährstoffarm – nährstoffreich, Licht – Schatten</li> <li>- Reliefunterschiede im Gelände</li> <li>- Kleinstrukturen: Mauern, Ruinen, Dächer, Geleise etc.</li> <li>- Nebeneinander verschiedener Sukzessionsstufen durch gelegentliche partielle Störung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivellierung der Standortverhältnisse: gleichmäßige Aufschüttung eines Substrats, Eutrophierung, starker Tritt oder häufiges Befahren</li> <li>- extreme Schadstoffbelastung</li> <li>- sehr starke Störung</li> <li>- Versiegelung (Parkplätze, Bebauung)</li> </ul>

Tab. 3. Industrie- und Gewerbebetriebe mit einem überdurchschnittlich hohen Anteil an Gefäßpflanzenarten der Roten Liste (Daten aus REBELE 1988a)

Betrieb	Bezirk	Fläche (ha)	Anzahl Arten	% RL-Arten
Borsigwerke	Reinickendorf	55,0	276	4,7
Gaswerk Mariendorf	Tempelhof	54,0	351	11,1
Rhenus, Lagerhausbetrieb	Tempelhof	19,0	265	7,9
Orenstein & Koppel	Spandau	14,0	171	5,3
Osram	Spandau	10,2	206	5,4
Werzalit, Preßholzwerk	Tempelhof	3,9	139	7,9
RWFK, Lagerhausbetrieb	Spandau	2,5	171	4,1

noch ein Arteninventar an 106 Gefäßpflanzen aufwies. Dies ist nur darauf zurückzuführen, daß in diesem Fall eine allzu intensive gärtnerische Pflege unterblieb, daß »Wildwuchs« geduldet wurde. Dieses Beispiel zeigt auch, wie wichtig es ist, bei der Bebauung von Industriebrachen wenigstens die Ränder zu erhalten, denn die-

se weisen in der Regel im Vergleich zur Gesamtfläche die höchsten Artenzahlen auf. Auffällig sind in Industrie- und Gewerbegebieten allerdings meist nicht die seltenen und gefährdeten Arten. Diese sind naturgemäß auch in den Gewerbegebieten selten. Charakteristisch ist auch hier die Dominanz einiger häufiger Arten, wie z. B. *Solidago canadensis* (Kanadische Goldrute), *Tanacetum vulgare* (Rainfarn), *Artemisia vulgaris* (Beifuß), *Calamagrostis epigeios* (Landreitgras) oder spontaner Gehölzarten wie *Betula pendula* (Sandbirke), Ahornarten (*Acer negundo*, *A. platanoides*, *A. pseudo-platanus*) oder *Robinia pseudacacia* (Robinie).

Daneben können jedoch gerade in Industriegebieten Vegetationseinheiten existieren, die andernorts im Stadtgebiet selten sind, z. B. nährstoffarme Sandtrockenrasen, Halbtrockenrasen, Trockengebüsche, Vegetation wenig gestörter Uferländer oder offener Schlammboden, Röhrichte und Weidengehölze.

Eine Übersicht über typische Assoziationen und Vegetationsbestände in den Industrie- und Gewerbegebieten von Berlin (West) gibt Tabelle 4.

### Seltene und gefährdete Arten der Roten Liste

Aus der Sicht des Arten- und Biotopschutzes sind es besonders die selten gewordenen, aber auch für einen Nutzungstyp besonders typischen Vegetationseinheiten und ihr Artenpotential, das eine besondere Aufmerksamkeit verdient.

Der Prozentsatz an Arten der Roten Liste war in den untersuchten Westberliner Industrieflächen sehr unterschiedlich. Er be-

Tab. 4. Vegetationseinheiten auf Industrieflächen in Berlin (West) (nach REBELE 1986)

<p><b>Kurzlebige Ruderalgesellschaften</b></p> <p><i>Corispermum leptopteri</i> (Siss. 50) Berger-Landefeldt et Sukopp 65  <i>Chenopodium botryos</i> Sukopp 71  <i>Plantaginietum indicae</i> Philippi 71  <i>Linario-Brometum tectori</i> Knapp 61  <i>Lactuco-Conyzetum</i> Lohm. 50 ap. Oberd. 57  <i>Sisymbrietum loeselii</i> (Kreh 35) Gutte 69  <i>Chenopodium ruderale</i> Oberd. 57  <i>Bromo-Hordeetum murini</i> Lohm. 50  <i>Senecio viscosus</i>-Bestände  <i>Bromus tectorum</i>-Bestände  <i>Chaenarrhinum minus</i>-Bestände  <i>Anthemis ruthenica</i>-Bestände  <i>Chenopodium rubrum</i>-Bestände</p> <p><b>Zwei- oder mehrjährige ruderale Stauden- und Distelgesellschaften trockenwarmer Standorte</b></p> <p><i>Echio-Melilotetum</i> Tx. 47  <i>Berteroetum incanae</i> Sissingh et Tidemann 46  <i>Picris hieracioides</i>-Bestände  <i>Medicago falcata</i>- und <i>Medicago x varia</i>-Bestände  <i>Tanaceto-Artemisietum vulgare</i> Br. Bl. (31) 49  Subass. von <i>Hypericum perforatum</i>  Subass. von <i>Arcticum minus</i>  <i>Solidago canadensis</i>-Fazies</p> <p><b>Halbruderale Pioniertrockenrasen</b></p> <p><i>Poa compressa</i>-Rasen  <i>Calamagrostis epigeios</i>-Gesellschaft  <i>Poa angustifolia</i>-Rasen  <i>Convolvulo-Agropyretum repentis</i> Fell. 43  <i>Agrostis gigantea</i>-Rasen  <i>Falcaria vulgaris</i>-Bestände  <i>Hieracium cymosum</i>-Bestände</p> <p><b>Trockenrasen</b></p> <p><i>Corynephorum canescentis</i> Tx. 28 em Staffen 31  <i>Sedum acre</i>-Rasen  Frühjahrsphämerengesellschaften (<i>Arabidopsidetum thalianae</i> Siss. 42)  <i>Festuca trachyphylla</i>-Rasen  <i>Agrostis tenuis</i>-Rasen</p>	<p><b>Ruderale Wiesen</b></p> <p>Ruderale Glatthaferwiesen</p> <p><b>Trittgemeinschaften</b></p> <p><i>Bryo-Saginetum procumbentis</i> Diem. Siss. et Westh. 40  <i>Lolio-Polygonetum aequale</i> Br. Bl. 30 em Lohm. 75  <i>Herniarietum glabrae</i> Hejny et Jehlik 75  <i>Eragrostis minor</i>-Gesellschaft</p> <p><b>Flut- und Kriechrasen, Feuchtwiesen- und Schlammbodenvegetation, Röhrichte und Weidengebüsche</b></p> <p><i>Agrostis stolonifera</i>-Rasen  <i>Juncus effusus</i>- und <i>Juncus articulatus</i>-Bestände  <i>Ranunculetum scelerati</i> Siss. 46 em. Tx. 50  <i>Thyphetum latifoliae</i>  Weidengebüsche</p> <p><b>Gebüsch- und Schleiergesellschaften</b></p> <p><i>Rubus caesius</i>-Gestrüppe  Brombeergebüsche  Bocksdorngebüsche  <i>Sambucus nigra</i>-Bestände  <i>Clematis vitalba</i>-Schleier  <i>Parthenocissus quinquefolia</i>-Schleier  <i>Humulus lupulus</i>-Schleier</p> <p><b>Gehölzbestände</b></p> <p>Birken-Pappeln-Pionierwald  Robiniengehölze  <i>Acer platanoides</i>- und <i>Acer pseudoplatanus</i>-Stadtwald  <i>Acer negundo</i>-Gehölze  <i>Ailanthus altissima</i>-Bestände</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tab. 5. Akut vom Erlöschen bedrohte, stark gefährdete und gefährdete Farn- und Blütenpflanzen in den Industrie- und Gewerbegebieten von Berlin (West) in 51 floristischen Aufnahmen aus den Jahren 1982–1987 (REBELE 1988a)

? – Population wahrscheinlich noch vorhanden; der Wuchsort konnte jedoch wegen Unzugänglichkeit der Fläche nicht überprüft werden.

Gefährdungskategorien für Berlin (West) nach SUKOPP et al. 1982. – 1.2 Akut vom Erlöschen bedroht (seit 1953 1–2 Populationen) – 2 a Stark gefährdet (3–10 Populationen) – 2 b Stark gefährdet (>3 Populationen, seit 100 Jahren sehr starker Rückgang) – 3 a Gefährdet (11–25 Populationen) – 3 b Gefährdet (11 Populationen, seit 100 Jahren deutlicher Rückgang) – 3 (BRD) Gefährdet in der BRD (BLAB et al. 1978)

I – Idiochorophyt; A – Archaeophyt; N – Neophyt; Ther – Therophyt; Hemi – Hemikryptophyt; Cham – Chamaephyt; Geo – Geophyt; Hydr – Hydrophyt; Phan – Phanerophyt

Rote Liste	Artnamen	Einwanderg.	Lebensform	Wuchsorte		Rote Liste	Artnamen	Einwanderg.	Lebensform	Wuchsorte	
				1982–1987	1990					1982–1987	1990
<b>Arten der Segetal- und Ruderalgesellschaften</b>											
1.2	<i>Anthemis ruthenica</i> M. BIEB. Russische Hundskamille	I	Ther	3	1?	3a	<i>Jasione montana</i> L. Berg-Jasione	I	Hemi	4	1
1.2	<i>Cerastium glomeratum</i> THUILL. Knauel-Hornkraut	I	Ther	2	–	3a	<i>Bromus erectus</i> HUDS. Aufrechte Trespe	N	Hemi	3	2?
1.2	<i>Dipsacus sylvestris</i> HUDS. Wilde Karde	A	Hemi	1	–	3b	<i>Knautia arvensis</i> (L.) COULTER Acker-Knautie	I	Hemi	5	2
2a	<i>Anthemis arvensis</i> L. Acker-Hundskamille	A	Ther	3	1?	3b	<i>Pimpinella saxifraga</i> L. Kleine Pimpinelle	I	Hemi	1	1?
2a	<i>Ranunculus sardous</i> CRANTZ Rauher Hahnenfuß	I	Hemi	1	–	3	<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) MOENCH (BRD) Sandstrohlblume	I	Hemi	13	8
2a	<i>Verbena officinalis</i> L. Echtes Eisenkraut	A	Hemi	2	1	3	<i>Vicia lathyroides</i> L. (BRD) Platterbsen-Wicke	I	Ther	9	4
2a	<i>Anthemis cotula</i> L. Stink-Hundskamille	A	Ther	1	1?	3	<i>Armeria elongata</i> ssp. <i>elong.</i> (H.) (BRD) G BONN. Gemeine Grasnelke	I	Hemi	3	1
2a	<i>Myosurus minimus</i> L. Mauseschwänzchen	A	Ther	1	–	<b>Arten der Feuchtwiesen, Fettwiesen und -weiden</b>					
2b	<i>Veronica triphyllus</i> L. Dreiteiliger Ehrenpreis	A	Ther	1	–	2a	<i>Juncus inflexus</i> L. Blaugrüne Binse	I	Hemi	3	–
3a	<i>Fumaria officinalis</i> L. Gemeiner Erdrach	A	Ther	7	2?	2b	<i>Carum carvi</i> L. Wiesen-Kümmel	I	Hemi	1	1?
3a	<i>Picris hieracioides</i> L. Gemeines Bitterkraut	I	Hemi	5	2?	2b	<i>Rhinanthus serotinus</i> (SCHÖNH.) OBORNY, Großer Klappertopf	I	Ther	1	–
3a	<i>Hyoscyamus niger</i> L. Schwarzes Bilsenkraut	A	Ther	3	1?	3a	<i>Campanula patula</i> L. Wiesen-Glockenblume	I	Hemi	3	1?
3a	<i>Anthoxanthum aristatum</i> BOISS. Grannen-Ruchgras	N	Ther	1	–	3a	<i>Crepis biennis</i> L. Wiesen-Pippau	I	Hemi	1	1?
3a	<i>Oenothera coronifera</i> RENNERT Kronen-Nachtkerze	N	Hemi	1	–	3b	<i>Juncus articulatus</i> L. em RICHTER Glieder-Binse	I	Hemi	7	2
3a	<i>Papaver argemone</i> L. Sand-Mohn	A	Ther	1	1?	3b	<i>Leucanthemum vulgare</i> LAMK. Wiesen-Margerite	I	Hemi	24	6
3a	<i>Valeriana locusta</i> (L.) LAT em. BETCKE Gemeiner Feldsalat	A	Ther	1	–	3b	<i>Equisetum palustre</i> L. Sumpf-Schachtelhalm	I	Geo	3	2
3b	<i>Papaver rhoeas</i> L. Klatsch-Mohn	A	Ther	13	4	3b	<i>Lychnis flos-cuculi</i> L. Kuckucks-Lichtnelke	I	Hemi	1	–
3b	<i>Centaurea cyanus</i> L. Kornblume	A	Ther	2	–	<b>Arten der Rohrlichte, Ufer, Gräben, Schlammböden und Auengebüsche</b>					
3b	<i>Consolida regalis</i> S. F. GRAY Feld-Rittersporn	A	Ther	1	–	2a	<i>Alisma lanceolatum</i> WITH. Lanzett-Froschlotte	I	Hydr	1	–
3	<i>Anthriscus caucalis</i> M. BIEB. (BRD) Hunds-Kamille	A	Ther	3	–	2a	<i>Potamogeton crispus</i> L. Krauses Laichkraut	I	Hydr	1	1?
3	<i>Leonurus cardiaca</i> L. (BRD) Herzgespann	A	Hemi	2	1	2a	<i>Salix fragilis</i> L. Bruch-Weide	I	Phan	1	1
3	<i>Onopordum acanthium</i> L. (BRD) Eselsdistel	A	Hemi	1	1	2a	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. Blauer Wasser-Ehrenpreis	I	Hemi	1	–
<b>Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen, trockenen Wiesen und Heiden</b>											
2a	<i>Senecio jacobaea</i> L. Jakobs-Greiskraut	A	Hemi	4	2	3a	<i>Salix purpurea</i> L. Purpurweide	I	Phan	3	–
2a	<i>Malva moschata</i> L. Moschus-Malve	N	Hemi	2	–	3a	<i>Rumex maritimus</i> L. Strand-Ampter	I	Ther	2	1?
2a	<i>Aira caryophyllea</i> L. Nelken-Haferschmiele	I	Ther	1	1?	3a	<i>Rumex palustris</i> SM. Sumpf-Ampter	I	Ther	2	1?
2a	<i>Avenochloa pubescens</i> (HUDS.) DUM. Flaumiger Wiesenhafer	I	Hemi	1	1?	3a	<i>Salix pentandra</i> L. Lorbeer-Weide	I	Phan	2	1?
2a	<i>Genista pilosa</i> L. Haar-Ginster	I	Cham	1	–	3a	<i>Sagina nodosa</i> (L.) FENZL Knotiges Mastkraut	I	Hemi	1	1?
2a	<i>Ranunculus bulbosus</i> L. Knolliger Hahnenfuß	I	Geo	1	1?	3b	<i>Bidens tripartita</i> L. Dreiteiliger Zweizahn	I	Ther	1	1?
2a	<i>Salvia pratensis</i> L. Wiesen-Salbei	I	Hemi	1	–	3b	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) R. et SCH. Gemeine Sumpfbirse	I	Geo	1	–
2a	<i>Saxifraga tridactylites</i> L. Finger-Steinbrech	I	Ther	1	–	<b>Arten wärmeliebender Säume und Gebüsch</b>					
2a	<i>Veronica teucrium</i> L. Großer Ehrenpreis	I	Cham	1	–	3a	<i>Trifolium alpestre</i> L. Wald-Klee	I	Hemi	1	–
2b	<i>Acinos arvensis</i> (LAMK.) DANDY Gemeiner Steinquendel	N	Hemi	1	–	3a	<i>Campanula rapunculoides</i> L. Acker-Glockenblume	I	Hemi	11	5
2b	<i>Holosteum umbellatum</i> L. Dolden-Spurre	A	Ther	1	1?	3	<i>Vicia cassubica</i> L. (BRD) Kassuben-Wicke	I	Hemi	1	1?
<b>Arten auf Mauern</b>											
						3a	<i>Asplenium ruta-muraria</i> L. Mauerraute	I	Hemi	1	–

trug zwischen 0–11 % des Artenbestandes an Gefäßpflanzen pro Aufnahme­fläche (REBELE 1988a). Dies zeigt, daß Gewerbegebiete nicht per se besondere Refugien für bedrohte Pflanzenarten darstellen. Auf der anderen Seite können jedoch auch besonders wertvolle Flächen mit einem überdurchschnittlich hohen Anteil an Rote-Liste-Arten vorkommen. Bei den Untersuchungen von REBELE 1988a wiesen 19 Flächen (37 %) einen überdurchschnittlich hohen Anteil an seltenen und gefährdeten Arten auf. Als Durchschnittswert wurde hier ein Wert von 3,5 % an Arten der Roten Liste von Berlin (West) zugrunde gelegt. Dieser Wert entspricht in etwa dem Durchschnittswert für Stadt- und Industriebrachen in Berlin (West) (DRESCHER et al. 1982; REBELE 1988a).

In der Tabelle 5 sind alle Arten der Industrieflächen aufgelistet, die nach der Roten Liste von Berlin (West) »vom Erlöschen bedroht« (1.2), »stark gefährdet« (2a, 2b) und »gefährdet« (3a, 3b) sind. Des Weiteren wurden noch die Arten aufgenommen, die nach der Roten Liste der BRD gefährdet sind (Schutzkategorie 3). Insgesamt sind dies 64 Arten, d. h. ca. 10 % des Artenbestandes an Farn- und Blütenpflanzen, der bisher in den Industrie- und Gewerbegebieten notiert wurde. Hinzu kommen 43 in Berlin (West) seltene Arten, von denen einige in den Industriegebieten ihren Schwerpunkt der Verbreitung haben dürften (z. B. *Chaenarrhinum minus*).

Bei den nach der Roten Liste akut vom Erlöschen bedrohten, stark gefährdeten und gefährdeten Arten handelt es sich hauptsächlich um Arten der Segetal- und Ruderalgesellschaften sowie um Arten der Trocken- und Halbtrockenrasen, trockenen Wiesen und Heiden. Danach folgen Arten frischer bis feuchter Standorte (Arten der Feuchtwiesen, Fettwiesen und Weiden, Arten der Rohrichte, Ufer, Gräben, Schlamm­böden und Auengebüsche).

Die meisten der Gefäßpflanzenarten, die nach der Roten Liste von Berlin (West) vom Erlöschen bedroht, stark gefährdet oder gefährdet sind, sind auch auf den untersuchten Industrieflächen nicht häufig. Etwa die Hälfte der Arten der Gefährdungskategorien 1.2–3b wurden nur einmal notiert. Häufig bestanden die Populationen auch nur aus wenigen Exemplaren, in einigen Fällen waren sie jedoch sehr gut entwickelt, z. B. Populationen von *Saxifraga tridactylites* auf einer aufgelassenen Industriebahn, *Myosurus minimus*, *Veronica triphyllos* und *Rhinanthus serotinus* auf dem Werksgelände einer Holzverarbeitenden Fabrik in Berlin-Marienfelde.

Andere Arten der Roten Liste von Berlin (West) waren dagegen relativ häufig vertreten, z. B. *Leucanthemum vulgare* in 47 % oder *Papaver rhoeas* in 25 % der Aufnahme­flächen. Auch einige weitere Arten waren, legt man die Kriterien für die Zuordnung zu den entsprechenden Gefährdungskategorien zugrunde, in den untersuchten Industrieflächen überdurchschnittlich repräsentiert (z. B. *Anthemis ruthenica*, *Fumaria officinalis*, *Picris hiera-*



Abb. 6. Angelegtes Grün auf Restflächen im Industriegebiet Neukölln.

*cioides*, *Senecio jacobaea*, *Campanula rapunculoides*). In einigen Fällen wurde möglicherweise bei der Erstellung der Roten Liste von Berlin (West) die damals aktuelle Anzahl an Populationen bei einigen Arten aufgrund des geringen Kenntnisstandes über Vorkommen in Industrie- und Gewerbegebieten auch unterschätzt.

Wie rasch sich jedoch der Wandel gerade auf Industrieflächen vollziehen kann, dies zeigt ein Vergleich der Bestände an Arten der Roten Liste innerhalb eines Zeitraums von weniger als 8 Jahren (siehe Tab. 5). Von 42 % der Arten der Gefährdungskategorien 1.2–3b, die im Zeitraum von 1982–1987 auf 51 Industrieflächen in Berlin (West) notiert wurden, sind die ehemals vorhandenen Populationen durch Vernichtung des Standortes inzwischen mit Sicherheit erloschen. Auch bei fast allen anderen Arten ist ein drastischer Rückgang zu verzeichnen. Ursachen hierfür sind meist Bodenabtrag und/oder Versiegelung der Flächen. Dies zeigt, daß Industrie- und Gewerbegebiete zwar zeitweilig

Refugien für bedrohte Pflanzenarten sein können, daß diese jedoch auch hier hochgradig gefährdet sind.

### Altlasten contra Naturschutz

Ein besonderes Kapitel muß der Altlastenproblematik gewidmet werden, da sich hier möglicherweise Konfliktpunkte zwischen Arten- und Biotopschutz und anderen Naturschutzaufgaben, wie z. B. Boden- und Gewässerschutz, ergeben. In Berlin (West) gibt es derzeit ca. 2000 registrierte Altlasten-Verdachtsflächen, von denen etwa 700 als sanierungsbedürftig eingestuft werden (AUSTEL et al. 1989). Man kann beinahe davon ausgehen, daß auf allen alten Industriegrundstücken Altlasten vorhanden sind. In vielen Fällen handelt es sich um organische Schadstoffe, die vor allem eine Gefahr für das Grundwasser darstellen. Gleichzeitig können derart belastete Flächen, z. B. Industriebrachen, wertvolle Lebensräume für Pflanzen und Tiere sein. In Tabelle 6 sind einige



Abb. 7. Industriebahn im Industriegebiet Neukölln. Wenig genutzte oder aufgelassene Bahnanlagen sind Verbindungs- und Einwanderungswege für Pflanzen und Tiere.

Tab. 6. Industriebrachen in Berlin (West) mit Altlasten – Anzahl der Gefäßpflanzenarten und % Arten der Roten Liste von Berlin (West); zusammengestellt nach Angaben von REBELE 1986 und 1988a, HUTTARD und HABERKORN 1985, TAGESSPIEGEL vom 11. 9. 1986

Industriebrache	Fläche (ha)	frühere Nutzung	gefundene Altlasten	Anzahl Arten	% RL-Arten
Rauchstr. 45–56 (Spandau)	4,5	Tanklager	CKW, PCB	208	5,3
Saalburgstr. 4 (Tempelhof)	3,9	Tanklager	Mineralöl	211	5,7
Ederstr. 2–20 (Neukölln)	4,0	Gaswerk	CKW, Cyanide, Phenole	179	7,3
Gradestr. 60–72 (Neukölln)	2,1	Lackfabrik	CKW	163	5,5
Neukölln. All. 62–70 (Neukölln)	2,1	Lackfabrik	Xylol, Benzol, Toluol	158	2,5
Kanalstr. 40–50 (Neukölln)	1,0	Teerchemie	Teeröle, CKW, Phenole	108	2,8

Beispiele aus den Westberliner Industriegebieten aufgeführt. Einige dieser Flächen wiesen eine besonders hohe Vielfalt an Vegetationsstrukturen und einen großen Artenreichtum auf und hatten entweder einen besonders hohen Anteil an Arten der Roten Liste oder zeigten besonders typische und gut erhaltene Vegetationsbestände (z. B. artenreiche wärmeliebende Ruderalfiguren, Trockenrasen oder Feuchtbiopte). Fünf der in Tabelle 6 genannten Flächen wurden deshalb aus Gründen des Arten- und Biotopschutzes und wegen ihres großen Naturerlebniswertes von REBELE und WERNER 1984 als besonders wertvoll und erhaltenswert eingestuft. Alle in der Tabelle 6 genannten Flächen sind inzwischen bebaut. Zwei davon wurden vor der Bebauung saniert. In einem Fall (Kanalstraße 40–50 in Berlin-Rudow; Industriebrache mit *Anthemis ruthenica*, *Verbena officinalis* und besonders typischen Ruderalfluren) wurde das gesamte Erdreich bis in ca. 4–7 m Tiefe abgetragen und ungereinigt in die DDR gebracht (Tagesspiegel vom 2. 12. 1986). Es wurde also an einer anderen Stelle eine neue »Altlast« geschaffen. Dieses Beispiel zeigt, daß Sanierungsmaßnahmen, wenn sie schon notwendig sind, auch sinnvoll durchgeführt werden müssen. Darüber hinaus sollten Sanierungsmaßnahmen bei Nutzungskonflikten mit dem Naturschutz nicht dazu benutzt werden, vollendete Tatsachen zu schaffen und Bebauungsmaßnahmen zu beschleunigen.

### Maßnahmen für den Arten- und Biotopschutz in Gewerbegebieten

Zusammenfassend kann man feststellen, daß Industrie- und Gewerbegebiete aufgrund einer hohen Standortvielfalt bei geringerer gärtnerischer Gestaltung und Pflege einer Vielzahl von Pflanzenarten Lebensraum bieten können. Jedoch sind auch auf Industrieflächen viele Arten vor allem durch Flächenversiegelung und herkömmliche Begrünungsmaßnahmen der verbleibenden Restflächen potentiell gefährdet. An dieser Stelle muß darauf hingewiesen werden, daß sowohl nach dem Bundesnaturschutzgesetz als auch nach dem Berliner Naturschutzgesetz die Belange des Naturschutzes sowohl im unbesiedelten als auch im besiedelten Bereich

zu berücksichtigen sind (siehe z. B. SenStadtUm 1986). Industrie- und Gewerbegebiete sind davon nicht ausgeschlossen.

An Maßnahmen zum Arten- und Biotopschutz in Industrie- und Gewerbegebieten werden deshalb vorgeschlagen:

1. Erhalt besonders wertvoller und typischer Biotope, z. B. Trockenrasen, Natertkopffluren, Ufersäume, einzelner Brachflächen.
2. Reduzierung der Versiegelung. Nicht jeder Parkplatz und jede Lagerfläche müssen asphaltiert werden.
3. Erhaltung der Ränder bei der Flächenvorbereitung und Bebauung von Industriegrundstücken und Brachflächen. Die Vegetation der Randstreifen und Säume ist meist besonders artenreich.
4. Einbeziehung von vorhandenen Gehölzgruppen oder Einzelbäumen bei der Bebauung und Neugestaltung von Gewerbebesiedlungen. Bei Neuausweisung von Gewerbeflächen Berücksichtigung von naturnahen Vegetationsbeständen.
5. Kein Auftrag von Oberboden. Nährstoffreiche Gartenböden bieten nur einer geringen Zahl von Pflanzen Wachstumsmöglichkeiten. Das vorhandene Substrat beeinflußt maßgeblich die spätere Vegetationsentwicklung.
6. Auf eine Bepflanzung kann weitgehend verzichtet werden. Nur in Ausnahmefällen, z. B. bei der Anlage von Immissions- oder Sichtschutzstreifen, sollten (standortgerechte) Gehölze gepflanzt werden.
7. Verzicht auf Düngung, Herbizid- und sonstige Pestizidanwendung. Auch eine Bewässerung ist bei standortangepaßter Vegetation in der Regel nicht notwendig.
8. Auf gärtnerische Pflegemaßnahmen kann ebenfalls weitgehend verzichtet werden. In einigen Fällen, z. B. bei Halbtrockenrasen oder Wiesen, kann regelmäßige, aber nicht zu häufige Mahd angebracht sein.
9. Emissionen sollten möglichst gering gehalten werden, eine Belastung des Bodens oder von Gewässern durch Giftstoffe sollte vermieden werden.
10. Bei der Sanierung von Altlastenstandorten sollten möglichst Lösungen bevorzugt werden, die auf vorhandene Lebensräume von Pflanzen- und Tieren Rücksicht nehmen.

### Literatur

- AUSTEL, R., et al., 1989: Altlastensuche und -sanie- rung in Berlin (West). Projektbericht Hauptstudienprojekt am FB 14 der TU Berlin. SS 1988, WS 1988/89.
- BECKMANN, T., et al., 1985: Nordberliner Industriegebiete. Projektbericht. Hauptstudienprojekt am FB 14 der TU Berlin. SS 1984, WS 1984/85.
- BLAB, J.; NOWAK, E.; TRAUTMANN, W.; SUKOPP, H., 1978: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. – Naturschutz aktuell 1. Greven.
- DRESCHER, B.; MOHRMANN, R.; NATH, M.; SCHNEIDER, CH., 1982: Flora, Vegetation und Fauna. In: SUKOPP, H., et al.: Freiräume im »Zentralen Bereich« Berlin (West) Im Auftrag SenStadtUm – II –.
- HUTTARD, H.; HABERKORN, C., 1985: Altablagerungen. In: Der Senator für Stadtentwicklung und Umweltschutz (Hrsg.): Umweltatlas, Bd. 1 Berlin (West).
- KELCEY, J. G., 1975: Industrial Development and Wildlife Conservation. Environmental Conservation, Vol. 2, No. 2, 99–108.
- KUNICK, W., 1983: Köln. Landschaftsökologische Grundlagen – Teil 3: Biotopkartierung Erarbeitet im Auftrag der Stadt Köln. Der Oberstadtdirektor – Dezernat III. Grünflächenamt. Köln.
- REBELE, F., 1986: Die Ruderalvegetation der Industriegebiete von Berlin (West) und deren Immissionsbelastung. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 43, 224 S. TU Berlin.
- 1988a: Ergebnisse floristischer Untersuchungen in den Industriegebieten von Berlin (West). – Landschaft und Stadt 20, (2), 49–66.
- 1988b: Charakteristik der Flora und Vegetation von Industriegebieten in Berlin (West). Symp. Synanthropic Flora and Vegetation V, Martin 1988, 347–355.
- 1990: Erfassung und Bewertung von innerstädtischen Brachflächen. Tagungsbericht 1. Lübecker Ökoforum »Natur in der Stadt«, S. 11–22. Naturschutzakademie und Umweltamt der Hansestadt Lübeck.
- REBELE, F.; WERNER, P., 1984: Untersuchungen zur ökologischen Bedeutung industrieller Brach- und Restflächen in Berlin (West). Berlin-Forschung Freie Universität Berlin.
- REIDL, K., 1989: Floristische und vegetationskundliche Untersuchungen in der Stadt Essen als Grundlage für Naturschutzmaßnahmen. Verh. Ges. f. Ökologie Bd. XVIII (Essen 1988), 155–162.
- DER SENATOR FÜR STADTENTWICKLUNG UND UMWELTSCHUTZ, 1986: Landschaftsprogramm, Artenschutzprogramm. Begründung und Erläuterung. Entwurf Stand '86 Berlin (West).
- SCHULTE, W., 1985: Florenanalyse und Raumbewertung im Bochumer Stadtbereich. Materialien zur Raumordnung. Geogr. Inst. Ruhr- Univ. Bochum. Bd. XXX.
- SUKOPP, H.; AUHAGEN, A.; BENNERT, W.; BOCKER, R.; HENNIG, U.; KUNICK, W.; KUTSCHKAU, H.; SCHNEIDER, CH.; SCHOLZ, H.; ZIMMERMANN, F., 1982: Liste der wildwachsenden Farn- und Blütenpflanzen von Berlin (West) mit Angaben zur Gefährdung der Sippen und Angaben über den Zeitpunkt der Einwanderung in das Gebiet von Berlin (West). – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung 11, 19–58.

### Anschrift des Verfassers

Dr. Franz Rebele  
Institut für Ökologie  
Technische Universität Berlin  
Rothenburgstraße 12  
D-1000 Berlin 41  
Tel.: (030) 314 71363

# Einbindung großindustrieller Anlagen in die landschaftliche Umgebung

wie z. B. thermische Großkraftwerke, Autoindustrie, Chemieindustrie, Schachtanlagen des Bergbaus usw.

Von Dipl.-Ing. M. Heimer und E. Herbstreit

## Einführung

Bau und Betrieb von Industrieanlagen und ihrer Nebenanlagen führen in der Regel zu erheblichen Eingriffen in den Naturhaushalt und das Erscheinungsbild eines Landschaftsraumes. Zudem ergeben sich fast immer schwerwiegende Konflikte zu konkurrierenden Nutzungsansprüchen wie Siedlungstätigkeit, Land- und Forstwirtschaft und nicht zuletzt zu den Erfordernissen von Naturschutz und Landschaftspflege.

Das Problem der landschaftlichen Integration von Industriekomplexen kann daher nicht auf gestalterische Aspekte im Hinblick auf die Eingrünung von Industriebauten reduziert werden. Wenngleich dieser Gesichtspunkt nicht zu unterschätzen ist, so steht er doch am Ende einer ökologisch orientierten Planungshierarchie zur umfassenden Untersuchung von Industriestandorten.

## Ökologische Ziele und gesetzliche Grundlagen

Immer stärker wird in den letzten Jahren die Forderung, auch bei der Standortentscheidung von Industrieanlagen ökologische Kriterien im Planungs- und Entscheidungsprozeß zu berücksichtigen. Dieser Anspruch soll begründet werden.

Hauptaufgabe von Landschaftspflege und Naturschutz ist die Sicherung eines nachhaltig leistungsfähigen Naturhaushaltes für alle Ansprüche der Gesellschaft sowie die Sicherung geeigneter Erholungsräume im Siedlungsbereich und in der freien Landschaft.

Diese allgemeinen Ziele werden in dem gesetzlichen Auftrag der Landschaftsplanung, im Bundesnaturschutzgesetz vom 20. Dez. 1976 (BNatG) bzw. in den entsprechenden Landesgesetzen weiter konkretisiert. Hier heißt es im §1 BNatG zu den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege: die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege sind ja allgemein bekannt.

»(1) Natur und Landschaft sind im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, daß

- die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes,
- die Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
- die Pflanzen- und Tierwelt sowie
- die Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft

als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung in Natur und Landschaft nachhaltig gesichert sind.«

Der hier formulierte Anspruch ist angesichts der weltweiten Bedrohung unserer natürlichen Umwelt sicher nicht zu hoch gegriffen.

Allerdings ergibt sich hier bereits eine Reihe von Problemen in bezug zur Planungspraxis. Hierzu zwei Beispiele:

- Schutz, Pflege und Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter werden zwar gesetzlich gefordert, es fehlt jedoch bis heute an einer grundsätzlichen Definition bzw. Operationalisierung dieser Begriffe.
- Der Absatz 2 des §1 BNatG hebt ab auf die Abwägung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege gegenüber anderen Nutzungsansprüchen. Dieses Abwägungsgebot setzt aber voraus, daß die Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege räumlich konkretisiert, z. B. in Landschaftsrahmenplänen, vorliegen; das wird aber in weiten Teilen des Bundesgebietes auf absehbare Zeit nicht der Fall sein. Des Weiteren sind Belastbarkeitsgrenzwerte aufzuzeigen, wie es bisher nur für die Umweltmedien Wasser und Luft in Form normativer Richtwerte geschehen ist. Zu beachten sind hierbei vor allem Akkumulationswirkungen und Synergismen, wie sie sich z. B. beim vieldiskutierten Waldsterben zeigen.

Der §2 BNatG legt die Grundsätze fest, nach denen die Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege zu verwirklichen sind. Aus dem hier festgesetzten Katalog sind bei der Planung von Kraftwerken und Industrieanlagen insbesondere zu beachten:

- Die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes ist zu erhalten und zu verbessern; Beeinträchtigungen sind zu unterlassen oder auszugleichen.
- Unbebaute Bereiche sind als Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, die Nutzung der Naturgüter und für die Erholung ... in für ihre Funktionsfähigkeit geeigneter Größe zu erhalten.
- ... Gewässer sind vor Verunreinigungen zu schützen, ihre natürliche Selbstreinigungskraft ist zu erhalten oder wiederherzustellen ...
- ... Luftverunreinigungen und Lärmwirkungen sind auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege gering zu halten.

- Beeinträchtigungen des Klimas, insbesondere des örtlichen Klimas, sind zu vermeiden ...
- ... unbebaute Flächen, deren Pflanzenbewuchs beseitigt worden ist, sind wieder standortgerecht zu begrünen.
- Wildwachsende Pflanzen und wildlebende Tiere sind als Teil des Naturhaushaltes zu schützen und zu pflegen.
- Für Naherholung, Ferienerholung und sonstige Freizeitgestaltung sind in ausreichendem Maße nach ihrer natürlichen Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen ... zu erhalten.

Die Beachtung der hier auszugsweise wiedergegebenen Grundsätze bedingt eine Reihe von Konfliktpunkten zwischen der Erhaltung unserer Landschaft und der Erweiterung der Planung neuer Industriestandorte samt ihrer Nebenanlagen.

Konflikte ergeben sich insbesondere deshalb, weil in den letzten Jahren ein verstärktes Ausweichen bei der Standortwahl, z. B. bei thermischen Großkraftwerken, in extensiv genutzte, z. T. naturnahe Landschaftsräume erfolgte, insbesondere den Alpenraum, die Strom- und Flußauen von Rhein, Main, Elbe, Weser, Lippe und Ems sowie das Wattenmeer. Hierbei handelt es sich jedoch um ökologische Vorranggebiete mit wesentlichen Ausgleichsfunktionen für die Belastungsgebiete und wichtige regional bedeutsame Erholungsgebiete. Gerade die limnischen und maritimen Ökosysteme sind als besonders empfindlich anzusehen.

Nun ist allerdings der §2 BNatG nicht als absolut anzusehen, sondern er impliziert das Abwägungsgebot. Die Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege sind zu verwirklichen, soweit es im Einzelfall erforderlich, möglich und unter Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft angemessen ist. Diese Abwägung aber bereitet in der Planungspraxis erhebliche Schwierigkeiten, weil bis heute im Bereich der ökologischen Grundlagenforschung vor allem in bezug auf Belastbarkeitsgrenzen, Toleranzschwellen und Tragfähigkeitsanalysen erhebliche Lücken bestehen. Gleichwohl muß die ökologische Betrachtung von Entscheidungsprozessen bei der Planung von Kraftwerks- und Industriestandorten als zwingend notwendig angesehen werden. Ein Beispiel mag das verdeutlichen: »Durch menschliche Aktivitäten werden Pflanzen- und Tierarten in einem Ausmaß vernichtet, das die derzeitigen naturbedingten Vernichtungsraten um ein Vielfaches übersteigt. So wurde festgestellt, daß von 2667 Arten einheimischer und eingebürgerter Farn- und Blütenpflanzen

zen in der Bundesrepublik Deutschland 30,8 % ausgestorben oder gefährdet sind. Hinsichtlich der Gefährdung der Fauna ist davon auszugehen, daß bei Aussterben einer Pflanzenart gleichzeitig jeweils etwa 10 bis 20 Tierarten durch ihre ökologische Abhängigkeit von ihr mitverschwinden.« Dieses ist in den Umweltbriefen der Bundesregierung nachzulesen. Selbst wenn man auf die Bedeutung ethnischer und evolutionsbiologischer Argumente verzichtet, so gibt es eine Reihe handfester wirtschaftlicher Gründe, die das Interesse des Menschen an der Erhaltung einer biologischen Vielfalt erkennen lassen. Das sind laut Umweltbrief Nr. 29 zum Beispiel:

- Züchterische Rückgriffe in der landwirtschaftlichen Forschung auf Wildpflanzenformen zur genetischen Gesunderhaltung von Nutzpflanzen und Nutztieren.
- Biologische Methoden der Schädlingsbekämpfung durch die Integration von »Nützlingen« wegen ökonomischer und ökologischer Schaden durch den Masseneinsatz von Chemikalien bei zunehmender Resistenz der kulturschädlichen Arten.
- Versorgung des Menschen mit Medikamenten aus Wildpflanzen, von denen bislang nur etwa 10 % auf pharmazeutisch interessante Inhaltsstoffe überprüft sind.
- Biologische Selbstreinigung, Klimastabilisierung, Wasserhaushaltsstabilisierung, Humusbildung und vieles mehr durch Ökosysteme, welche durch Tier- und Pflanzenarten im Gleichgewicht gehalten werden.

## Bisherige Standortentscheidungen

Bei der bisherigen Standortwahl für Kraftwerke wie auch für andere Industrieanlagen haben im wesentlichen technische, marktstrukturelle und ökonomische Erwägungen im Vordergrund gestanden. Zu nennen sind insbesondere (z. B. nach F. HÖSCH 1974):

- Arbeitsmarktorientiertheit (Höhe der Löhne, Arbeitskräfteangebot),
- Rohstofforientiertheit (rohstofffördernde und -verarbeitende Industriezweige),
- Kapitalorientiertheit, also z. B. unterschiedliche Zinshöhe,
- Absatz- und Konsumorientiertheit, d. h. Marktbedienung und Absatzmarktführung,
- Transportorientiertheit, d. h. ökonomische Entfernung, Kosten der Raumüberwindung,
- außerökonomische Gesichtspunkte.

Insgesamt berücksichtigen die vorliegenden Kataloge zur Standortbewertung ökologische Faktoren nicht oder nur mit unzureichendem Stellenwert. Die Fläche wird unter dem Aspekt der Lage und des Bodenwertes, nicht aber unter dem Aspekt als Träger bioökologischer Leistungsfunktionen beurteilt.

Die Berücksichtigung ökologischer Aspekte erfolgt im wesentlichen durch die Aussparung von Waldflächen und versiedentlich durch Schutzgebiete. Eine systematische Beteiligung der Naturschutz- und der Landschaftsbehörden beginnt sich erst langsam herauszubilden und ist im Verfahrensablauf noch nicht genügend abgesichert. Erfolgt eine Beteiligung, dann meist zu einem Zeitpunkt, wenn der Standort der Anlage und die wesentlichen Rahmenbedingungen bereits festliegen. In der letzten Zeit hat sich dies allerdings etwas verbessert. Erschwerend war allerdings, teilweise auch heute noch, daß die Naturschutz- und Landschaftsbehörden, die aufgrund der neueren Gesetzgebung von den Ländern eingerichtet worden sind, personell oftmals völlig unterbesetzt waren und wichtige Grundlagendaten zum Zeitpunkt der Planung nicht rechtzeitig bereitgestellt werden konnten. Aufgrund dieser mangelhaften Situation mußten und müssen die Vertreter der Naturschutz- und Landschaftsbehörden häufig hinter ihrem eigenen Anspruch zurückbleiben.

Mangelhafte personelle Ausstattung, fehlende Operationalisierung gesetzlicher Termini, unzureichende Bewertungsverfahren und Umweltstandards haben in jüngster Zeit dazu geführt, daß Verhandlungen aufgrund der Eingriffsregelung des Bundesnaturschutzgesetzes über Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Bereich von Naturschutz und Landschaftspflege mehr in einen Planungspoker ausarten, als daß sie zu einer sachgerechten Güterabwägung führen. Zur Lösung dieses Dilemmas im Sinne einer größeren Planungssicherheit bedarf es eines erheblichen Aufwandes an Forschungs- und Personalmitteln, zum anderen auch der verstärkten interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Industrieplanern und Ökologen, wie es z. B. im Bereich der Straßenplanung in den letzten Jahren mit Erfolg praktiziert worden ist.

## Zur ökologisch orientierten Standortplanung

Um dem gesetzlichen Auftrag nach Schutz, Pflege und Entwicklung der natürlichen Umwelt nachzukommen, ist es unerlässlich, bei der Planung industrieller Großvorhaben die Landschaft auf ihre ökologische Tragfähigkeit hin zu untersuchen. Nur so läßt sich eine umfassende Integration des Industriestandortes in einen Landschaftsraum vornehmen. Die Prüfung der Umweltverträglichkeit wird damit wesentliches Instrument der Schadensvermeidung im Sinne des BNatG. Ein derartiges Instrument ist durch ein Gesetz zur Prüfung der Umweltverträglichkeit im Februar 1990 geschaffen worden. Bereits am 22. August 1975 hat die Bundesregierung einen Beschluß über »Grundsätze für die Prüfung der Umweltverträglichkeit öffentlicher Maßnahmen des Bundes« gefordert.

Für eine Reihe umweltrelevanter öffentlicher Maßnahmen ist die Beachtung von Umweltbelangen bereits heute gesetzlich verankert, z. B. vgl. § 2 Abs. 7 ROG oder § 1 Abs. 4 und 5 BBauG, § 4 ff. BImSchG, § 7 AtomG, § 6 WHG.

Die Länder Baden-Württemberg, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen betrieben früher Standortpolitik für Kraftwerke mit Hilfe von fachlichen Entwicklungsplänen und Raumordnungsverfahren. Die Landesregierung von Nordrhein-Westfalen erwägt derzeit die Einführung einer »Raumverträglichkeitsprüfung«, die darauf zielt, konkurrierende Raumansprüche unter umweltpolitischen und anderen Gesichtspunkten zu erfassen.

Die Berücksichtigung ökologischer und landschaftspflegerischer Kriterien sowohl methodischer als auch inhaltlicher Art ist jedoch nach wie vor unzureichend.

Im Gegensatz zum Reichsnaturschutzgesetz von 1935 hat das Bundesnaturschutzgesetz im § 8 erstmals die Eingriffsregelung, die eng an das Verursacherprinzip gekoppelt ist, eingeführt. Sicherlich hat das in den letzten Jahren zu einer Stärkung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege geführt. Nach Absatz 2 ist der Verursacher eines Eingriffs verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen sowie unvermeidbare Beeinträchtigungen innerhalb einer zu bestimmenden Frist durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen. Hier ist in den letzten Jahren sehr viel Positives geschehen.

Gemäß Absatz 3 ist der Eingriff zu untersagen, wenn die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft im Range vorgehen und die Beeinträchtigung nicht zu vermeiden oder nicht im erforderlichen Maße auszugleichen ist.

Diese im BNatG und in den Ländergesetzen festgesetzten Forderungen und Abwägungen sind jedoch ohne eine umfassende Umweltverträglichkeitsprüfung nicht zu erfüllen.

- Erarbeitung standardisierter Verfahren, z. B. mittels Checklisten usw., die einerseits eine schnelle Erstellung, andererseits eine unkomplizierte Prüfung ermöglichen. In der Realität der Büros, die sich mit Umweltverträglichkeitsstudien befassen, sind allerdings diese Möglichkeiten noch nicht in ausreichender Weise genutzt, da durch die unterschiedlichsten Leistungsbilder sehr umfangreiche Grundlagendaten erfaßt und bewertet werden müssen.
- Mittelfristig erscheint es notwendig, diese Prüfungsverfahren nicht auf den nationalen Bereich zu beschränken, sondern auch im EG-Bereich durchzusetzen, letztlich auch, um Wettbewerbsverzerrungen zu vermeiden.

- Der Zeitpunkt zur Erstellung einer UVS muß klar fixiert werden und muß am Anfang des Gesamtplanungsprozesses stehen.
- Im Hinblick darauf ist die Datensituation zu prüfen und zu komplettieren, weil es bekanntermaßen bei den ökologischen Grunddaten schwierig ist, diese kurzfristig bereitzustellen. Ebenso verhält es sich mit den landschaftlichen Entwicklungszielen, die aufgrund fehlender Landschaftsrahmenpläne und Landschaftsplane oftmals nicht vorliegen und in der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit nicht erstellt werden können.

Dies soll erstmal zur Standortplanung genügen.

## Einbindung von Industrie und Kraftwerk in die Landschaft

Ist die Entscheidung für einen Projektstandort mittels einer UVS/UVP einmal gefallen und das notwendige Ausmaß von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen festgelegt, so werden die Einzelmaßnahmen in einem sogenannten Landschaftspflegebegleitplan oder in einem Grundordnungsplan festgesetzt.

Die grünordnerische Überplanung des direkten Objektbereichs ist auch in der Vergangenheit häufig mit gutem Erfolg praktiziert worden, und die Wertschätzung dieser Maßnahmen ist gerade bei neueren Anlagen in zunehmendem Maße zu erkennen.

Hierzu einige Detailprobleme und ihre planerische Umsetzung:

### Zur Gebäudeanordnung und Gebäudegestaltung

Eine abwechslungsreiche, gegliederte Gebäudegestaltung ist wesentliche Voraussetzung für die Integration einer Anlage in die Landschaft.

Die Gebäude sollten vor allem in extensiv genutzten, visuell empfindlichen Landschaftsräumen das Landschaftsbild nicht beherrschen. Daher sind folgende Grundforderungen zu berücksichtigen:

- empfindliche Landschaftsbereiche, wie Kuppenlagen und Flußauen, sind zu meiden (z. B. Bau von Stichkanälen),
- die überbaute Fläche ist nach Möglichkeit zu minimieren,
- die Kulissenwirkung vorhandener Waldflächen und Vegetationsbestände ist zu nutzen,
- die Anlage ist möglichst tief in das Gelände einzusenken (ich werde hier noch einige Lichtbilder dazu zeigen),
- die farbliche Gestaltung der Baukörper sollte sich dem umgebenden Landschaftsraum anpassen.

### Gestaltung von Zufahrten und Parkplätzen

Die Wahl der Zufahrten zu Kraftwerksanlagen sollte so erfolgen, daß angrenzende

Wohn- und Erholungsgebiete möglichst wenig tangiert werden. Hierzu sind verkehrslenkende und verkehrsberuhigende Maßnahmen in den betroffenen Gebieten notwendig.

Für Zufahrtsstraßen ist nach Möglichkeit das vorhandene Netz zu nutzen. Notwendige Ausbaumaßnahmen an Straßen sollten vorhandene Baumpflanzungen, z. B. durch einseitigen Ausbau, schonen. Neupflanzungen sind möglichst frühzeitig in entsprechender Größe vor oder während der Hochbaumaßnahme vorzunehmen.

Die vorhandenen Wegeverbindungen in Form von Wirtschafts-, Wander- und Radwegen sind zu erhalten bzw. sinnvoll zu ergänzen. Interessante Wegeführungen mit Blickkontakt zur Anlage sind zu nutzen; auch so können Vorbehalte gegen Industrieanlagen abgebaut werden.

Ein besonderes Problem ist die Parkplatzgestaltung. Auch hier gilt es, die erforderlichen Flächen möglichst klein zu halten. Ein Absenken der Parkplätze ist anzustreben. Auf jeden Fall sind die Flächen randlich stark einzugraben und mit großkronigen Bäumen zu überstellen. Die Stellflächen selbst sind nach Möglichkeit mit Schotterrasen oder Rasen-Großpflaster als »grüne Parkplätze« anzulegen, um den Versiegelungsgrad zu reduzieren.

Auch die Anlage von tief gelegenen Parkpaletten ist zu prüfen; insbesondere wenn durch Erweiterung von Anlagen ein höherer Stellplatzbedarf entsteht oder zu erwarten ist. Bei Industriestandorten am Rande von Erholungsgebieten sind am Wochenende Stellplätze für Erholungssuchende zur Verfügung zu stellen.

### Sichtschutzmaßnahmen

In Verbindung mit der Gebäudestellung und Gestaltung sind die Sichtverbindungen zur Anlage von verschiedenen Standorten aus unterschiedlicher Entfernung grundsätzlich zu überprüfen und zu bewerten.

Hieraus ist abzuleiten, an welchen Stellen Sichtschutzmaßnahmen zu treffen sind. Danach ist zu untersuchen, in welcher Form der Sichtschutz durchzuführen ist:

- Durch Anordnung von Baukörpern, Parkplätzen, betriebsnotwendigen Nebenanlagen usw.
- Durch Geländemodellierungen; sie sollten jedoch organisch aus der bestehenden Topographie entwickelt werden. Das Material für die Modellierungen kann in der Regel aus Aushubmassen gewonnen werden. Wichtig ist vor allem die seillinienförmige Ausrundung der Böschungen mit flachen Neigungen. Die Bepflanzung sollte von der Wuchshöhe her auf die Modellierung abgestimmt werden und diese optisch übersteigern.

Die Wirkung von Modellierungen ist an einem Modell im Maßstab 1:500 oder größer zu prüfen.

- Bepflanzungsmaßnahmen sind die einfachste Form des Sichtschutzes. Sie sollten möglichst dicht am Betrachterstandort angelegt werden, um den Sichtwinkel zu verkürzen und optimalen Sichtschutz zu gewährleisten.

Die Pflanzenauswahl ist auf die natürlichen Standortbedingungen abzustellen. Schnellwachsende Gehölze als Pionierbegrünung sind zu bevorzugen.

Umzäunungen von Industrie- und Kraftwerksanlagen sind möglichst in Modellierungen und Pflanzungen zu integrieren.

### Anlage von Ausgleichsbiotopen

Bei der Größe des Werksgeländes und der Nebenanlagen bestehen oft zahlreiche Möglichkeiten zur Anlage von Ausgleichsbiotopen.

Hierzu zählen insbesondere die Anlage von extensiven Rasenflächen mit hohem Wildkräuteranteil, die Anlage von Feuchtgebieten auch in Verbindung mit Ruckhalte- und Speicherbecken durch Einrichtung eines Dauerstaus.

Alle wasserbaulichen Maßnahmen sind generell nach den Richtlinien zum naturnahen Gewässerausbau vorzunehmen.

### Anlage repräsentativer Grünflächen und Pausenplätze

Bei dem Umfang von Freiflächen in Industrieanlagen bietet es sich an, für die Arbeitnehmer in den Betrieben Pausenplätze im Freien anzulegen. Gedacht ist vorrangig an Sitznischen und Sitzmulden in Nähe der Betriebsgebäude.

Auch im Bereich von Verwaltungs- und Informationsgebäuden bestehen Möglichkeiten zur Anlage gärtnerischer Pflanzungen sowie die Anlage von Innenhöfen. Verstärkt sollten in diesen Bereichen Mittel der Fassaden- und Dachflächenbegrünung zum Einsatz kommen.

### Gestaltung von Nebenanlagen

Neben dem eigentlichen Kraftwerk finden sich in der Regel eine Reihe von Nebenanlagen wie Umspannanlagen, Reststoffdeponien, Hafenanlagen, Leitungstrassen usw. Hierfür werden überwiegend Genehmigungsverfahren erforderlich, bei denen ebenso wie beim Industrie- oder Kraftwerk selbst landschaftsplanerische Gesichtspunkte von der Standortwahl bis hin zur Gestaltung zu beachten sind.

Wesentlich erscheint, daß bereits im Planungsstadium, eine Genehmigung durch eine detaillierte UVP vorausgesetzt, auch wenn unterschiedliche Genehmigungsverfahren durchgeführt werden, das landschaftspflegerische Konzept für die Gesamtmaßnahme erarbeitet wird. Diese Gesamtkonzeption in Verbindung mit Skizzen, Fotomontagen und Modellen sollte gemeinsam von Betreibern und Landschaftsarchitekten in der Öffentlichkeit

vertreten werden. Bei vielen Projekten hat sich nämlich gezeigt, daß die landschaftspflegerische Bearbeitung von den ersten Planungsüberlegungen bis zur Realisierung der Gesamtmaßnahme durch den Landschaftsarchitekten sowie die gemeinsame Vertretung von Betreiber und Landschaftsarchitekt in der Öffentlichkeit und der Behördenabstimmung die ökologischen Schäden minimiert und durch erforderliche Ersatz- und Ausgleichsflächen Landschaftsflächen zurückgewonnen werden können.

Ich möchte hier ein Beispiel zeigen für einen Gewerbe- und Technologiepark, der durch ein nachahmenswertes Konzept der Bauleit- und Grünplanung in Dortmund entsteht.

### Anforderungen an die Gestaltung und Organisation »neuer Gewerbegebiete«, hier am Beispiel des Technologiegebietes an der Universität in Dortmund

Erst seit wenigen Jahren werden die Quartiere des Arbeitens von Stadtplanung und Stadtentwicklung, sogar von der Wirtschaftsförderung wieder mit konzeptioneller Aufmerksamkeit bedacht. In vielen Städten ist die Erkenntnis gewachsen, daß die Stadtgestalt einen wichtigen Beitrag zur Wirtschaftsförderung leisten kann. Beinahe jede bundesdeutsche Großstadt wartet heute mit einem Prestigeprojekt auf, das Impuls und Zeichen einer Stärkung der kommunalen Wirtschaftskraft repräsentiert. Es gibt aber nur wenige Ansätze, diese Impulswirkung auch für eine ausgewogene Stadtentwicklungsstrategie zu nutzen.

Die Verbesserung der Stadtgestalt, die Berücksichtigung ökologischer Belange, die Orientierung an arbeitsphysiologischen Anforderungen sowie sogar die Bedeutung für eine Stadtwerbungsstrategie sind bislang bei der Entwicklung neuer Gewerbegebiete allenfalls isolierte Leitthemen.

Einige Ruhrgebietsstädte – insbesondere Dortmund – zeigen heute eine relativ offensive Haltung. Mit dem Versuch, nicht einseitig den wirtschaftlichen Umstrukturierungsprozeß voranzutreiben, sondern gleichermaßen die ökologische Erneuerung und stadtgestalterische Verbesserung zu verfolgen, sollen die Image- und Standortnachteile des Ruhrgebietes zumindest ansatzweise ausgeglichen werden. Die Schubkraft einiger wirtschaftlicher Projekte wird für umweltverantwortlichere und innovativere Entwicklungen von Gewerbegebieten genutzt.

#### Das städtebauliche Konzept

Städtebauliche und stadträumliche Ordnung mit der Möglichkeit individueller Gestaltungs- und Nutzungsvielfalt, gute verkehrliche Erschließung mit engem Anschluß an den Grünraum, kleinteilige Baustrukturen mit dem Angebot zu additiven

Gebäudezusammenschlüssen werden in der Konzeption des Gewerbe- und Technologiegebietes in Dortmund vereinigt.

Die Planung übernimmt und schafft städtebauliche Verbindungen zur Universität, die im Randbereich ist, zu den umliegenden Ortschaften, zur Landschaft sowie zur Autobahn und Bundesstraße 1. Sie orientiert sich an vorhandenen Straßen, Wegen und Grünräumen und knüpft sie zu einem Netz, das etwa gleichwertige Baublöcke umspannt. Jeder Baublock ist von drei Seiten erschlossen und öffnet sich auf der vierten zum Grünraum.

In jedem Baublock bleibt trotz städtebaulicher Einheitlichkeit Raum für architektonische Vielfalt und hohe Bau- und Nutzungsflexibilität, wobei die strikten Vorschriften zur Begrünung zu beachten sind. Diese Nutzungsflexibilität stellt auf den Bedarf technologieorientierter Betriebe ab, die zum Spektrum Forschung, Entwicklung, Kleinserienproduktion und Beratung gehören. Als Sonderbausteine sind das Transferzentrum und das Zentrum für Umwelttechnik eingefügt.

- Einheitliche Baufluchten, Geschoszhöhen, Traufhöhen, Gebäudebreiten, seitliche Gebäudeabstände sowie Vorschriften über Baumaterialien bilden den städtebaulichen Rahmen.
- Die Straße wird öffentlicher Raum, weil sich die Gebäude mit ihren Büro- und Dienstleistungsräumen nach vorne orientieren, während Produktion dem rückwärtigen Teil zugeordnet wird.
- In der Dachlandschaft wird sich die Bewegung der natürlichen Landschaft abbilden, weil für jedes an der Straße liegende Gebäude eine einheitliche Traufhöhe über Normalgelände vorgeschrieben ist.
- Vorleistungen an die Qualität des Gebietes sind die Grünräume; jeweils im hinteren Grundstücksbereich vorgeschriebene Grünflächen, der Grünzug zur Universität sowie die Alleen mit festen Baumabständen.
- Die Bündelung der begrüneten Grundstücksteile zu einer ungeteilten gemeinschaftlichen Grünfläche der Betriebe ergibt einen lebensfähigen Grünraum auch in den Blockinnenbereichen.
- Normierte Grundstücksbreiten und festgelegte Grundstückszufahrten sorgen dafür, daß die Alleen geschlossen bleiben, da kein Baum einer Zufahrt zum Opfer fallen muß.

#### Die Grünräume

Die auffallendsten Teile des Technologiegebietes sind die Grünräume: als Alleen, die die Straßen beschatten, als breiter Grünzug zur Universität und zur Landschaft sowie als gemeinschaftliche Grünfläche in jedem Baublock. Die Grünräume

- gliedern das Technologiegebiet in gleichgroße und gleichwertige Baublöcke,
- verknüpfen das Gebiet mit der umgebenden Landschaft, mit den umliegenden Ortschaften, mit der Universität,

- vermitteln zwischen den Bereichen unterschiedlicher Gestalt,
- gleichen den Eingriff durch Bauten und neue Nutzungen in das bisherige Ackerland aus,
- garantieren die Durchlüftung des Gebietes, mildern die Sonnenhitze, filtern den Staub,
- schaffen ein angenehmes Arbeitsumfeld mit hoher Aufenthaltsqualität und
- verschaffen dem Gebiet eine »gute Dortmunder Adresse«.

Die Alleen bestehen aus standortgerechten heimischen Bäumen. Linde und Ahorn markieren Hauptstraßen, Vogelkirsche und Eberesche die Nebenstraßen. Da die Lage der Grundstückszufahrten von vornherein festgelegt ist, kann eine lückenlose Alleepflanzung garantiert werden. Die Vorgärten enthalten keine Stellplätze, sondern sind Stauden und Kletterpflanzen vorbehalten.

Unbebaut bleiben in jedem Fall die Gemeinschaftsgrünfläche und der Vorgarten, so daß in jedem Fall mindestens 30 Prozent der Gesamtfläche ausschließlich als Vegetationsfläche genutzt werden.

Über den Abzug des 12 Meter breiten Streifens der Gemeinschaftsgrünfläche sowie über die vergleichsweise geringe Grundflächenzahl wird indirekt eine »Bodenzahl« eingeführt, die diese mindestens 30 Prozent Vegetationsfläche des privaten Grundstücks garantiert.

Das auf den ersten Blick unlogische Verhältnis von Grundflächenzahl, nämlich GRZ 0,4, und Geschosflächenzahl, nämlich GFZ 1,4, bei einer maximal dreigeschossigen Bebauung ermöglicht das rechtliche Installieren von Ausgleichsausnutzungen bei höherer Grundstücksausnutzung als durchschnittlich erwünscht. Die Rechtsgrundlage dafür liefert die Bau-nutzungsverordnung mit dem § 17 Abs. 5.

#### Die Details

Die Gestaltung der Details verlangt die gleiche Sorgfalt wie die des Gesamtkonzeptes. Die Details bestimmen letztlich die Wirkung des Ganzen.

**Begrünte Dächer:** Sie sind vorgeschrieben, wenn – im Rahmen der zulässigen Ausnutzung des Baurechts – mehr als 30 Prozent der Grundstücksfläche überbaut werden. Sie bilden eine Vegetationsschicht mit kleinklimatischer Wirkung und einem guten Wasser-Speichervermögen.

**Begrünte Fassaden, als Alternative zum begrüneten Dach:** Sie halten das Mauerwerk trocken. Grün überwölbte Stellplätze: Für jeden dritten Stellplatz ist ein kleinkroniger, alternativ für jeden fünften ein großkroniger Baum zu pflanzen. So wird das Kleinklima verbessert, da Bäume als Staubfilter wirken, für Abkühlung und Luftbefeuchtung sorgen und Schatten spenden.

**Sammeln von Regenwasser:** Die Entwässerung der Dachflächen wird in die gemeinschaftliche Grünfläche geleitet. Dort

kann das Wasser versickern und die Bewässerung der Pflanzen sichern; größere Regenwassermengen gelangen über kleinere Mulden und Rinnen in einen Bach.

**Baumaterialien:** Trotz der unterschiedlichen Nutzungen soll das Technologiegebiet stadträumlich als eine Einheit wirken. Einheitlichkeit der Baumaterialien trägt wesentlich dazu bei. Die vorgeschriebene Kombination aus Ziegelmauerwerk, Stahl und Glas nimmt die Tradition des Dortmunder Gewerbebaus wieder auf und genügt überdies heutigen energetischen Ansprüchen.

**Baumarten:** Mit der Auswahl der Baumarten wird der Charakter der einzelnen Grünräume unterstützt. Hier sind beispielsweise Linden, Kastanien und Vogelkirschen vorgesehen.

## Literatur

ACKEN, D. V.; KRAUSS, K. O., 1973: Landschaftsbild und Industriebauten. – Das Gartenamt, H. 1.

BERNARD, U.; FRIEDRICH, R.; KAULE, G., 1978: Landschaftsökologische Aspekte des Systems. Energie – Umwelt – Wirtschaft bei der Standortwahl von thermischen Kraftwerken. – Landschaft und Stadt, H. 3.

BLUME, J., 1977: Die Probleme der Standortfindung und -beurteilung von konventionellen und fossilbefeuerten Kraftwerken aus der Sicht der Landschaftsplanung. – Diplomarbeit am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz der TU Hannover (als Manuskript vervielfältigt). Hannover.

BUCHWALD, K., 1978: Landschaftsplanung als Beitrag zur Standortbeurteilung und Standortfindung für Kraftwerke und Industrien aus ökologischer Sicht – dargestellt am Projekt Scharhorn. – Industrie und natürliche Umwelt. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege 29.

BUCHWALD, K.; ENGELHARD, W.: Handbuch für Planung, Gestaltung und Schutz der Umwelt, Band 3 – Die Bewertung und Planung der Umwelt, München 1978.

BUNDESMINISTER DES INNERN (Hrsg.), 1974: Verfahrensmuster für die Prüfung der Umweltverträglichkeit öffentlicher Maßnahmen. Umweltbrief 11, Bonn

– 1983: Abschlußbericht der Projektgruppe „Aktionsprogramm Ökologie“. Argumente und Forderungen für eine ökologisch ausge-

richtete Umweltvorsorgepolitik. Umweltbrief 29, Bonn.

– Grundsätze für die Prüfung der Umweltverträglichkeit öffentlicher Maßnahmen des Bundes. Bek. d. BMI v. 12. 9. 1975 – UTI – 500 110/9.

DOBSCHÜTZ, L. V.; MATHIAS, W., 1973: Ein Schema zur Kontrolle; Umweltverträglichkeitsprüfung öffentlicher Maßnahmen. – Umwelt, H. 2.

HÖSCH, F., 1974: Standortlehre und -politik. Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen für räumliche Planung. Vorlesung an der TU München (als Manuskript vervielfältigt), München.

KIEMSTEDT, H., 1976: Ökologische und raumordnerische Probleme der Kernenergie. – Kernenergie, Mensch, Umwelt, Köln.

LACHTEN, K.: Anforderungen an die Gestaltung und Organisation neuer Gewerbegebiete – Das Technologiegebiet an der Universität Dortmund.

## Anschrift der Verfasser

Dipl.-Ing. M. Heimer und E. Herbstreit  
Karthäuserstr. 12  
D-3200 Hildesheim

# Naturnahe und menschenfreundliche Freiraumgestaltung von Gewerbegebieten

Von Arnd Spahn

1. Einleitung
2. Gewerbegebiet als Umweltmaßnahme
3. Umweltbelastungen durch Gewerbegebiete
4. Arbeitsplatzbedeutung von Gewerbegebieten
5. Freiflächen- und Freiraumgestaltung in Gewerbegebieten
6. Gewerkschaftliche Möglichkeiten

## 1. Einleitung

1976 bekam ich zu meinem 18. Geburtstag acht Plakate geschenkt, die einem der sicherlich bekanntesten Bilderbücher der 70er Jahre entnommen waren. Die Tafeln des Graphikers Jörg Müller »Alle Jahre wieder saust der Preßlufthammer nieder« zeigen minutios die schleichende Zerstörung des Phantasieortes »Güllen« vom ländlich strukturierten Städtchen zur unmenschlichen Betonsiedlung. Wenn ich heute Gewerbegebiete in der Bundesrepublik betrachte, muß ich sie mit den nun in meinem Wohnzimmer aufgehängten Plakaten vergleichen. Für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer, die in Gewerbegebieten arbeiten, dauert diese Konfrontation mindestens acht Stunden am Tag.

Gewerbegebiete entstanden als eine Strategie der menschenfreundlicheren Produktion. Darauf werde ich im weiteren kurz eingehen. Aber was ist daraus geworden? Welche Bedeutung für eine menschengerechtere, humanere Arbeitswelt hat die Freiraumgestaltung in Gewerbegebieten? Welche Vorstellungen haben Arbeitneh-

merinnen und Arbeitnehmer? Und vor allem: welche Möglichkeiten haben wir? Das sind kurz dargestellt die Themen, auf die ich in meinem Vortrag genauer eingehen werde.

Da ich leider nicht die Möglichkeit hatte, seit Beginn an diesem Seminar teilzunehmen, bitte ich um Nachsicht, sollten allzu viele Wiederholungen vorgetragen werden.

## 2. Gewerbegebiet als Umweltmaßnahme

Gewerbegebiete entstanden aus zwei unterschiedlichen Strategien:

1. aus der Einsicht heraus, die Umgebungsbelastungen der Produktion von den Wohnungen und Erholungsbereichen der Menschen durch eine räumliche Trennung zu mindern. Wer die Wohnsituation der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in der Weimarer Zeit betrachtet, für den ist die Entwicklung der »Charta von Athen« 1933 ein Meilenstein, der eine städtebauliche und raumordnungspolitische Wende darstellte. Diese Charta entspricht auch weitestgehend dem Verständnis, das auch noch die Umweltpolitik der 60er und 70er Jahre prägte. Von daher ist sie positiv zu sehen.

Im Umweltprogramm 1972 der sozial-liberalen Koalition, immerhin dem ersten Umweltprogramm Deutschlands, greift der damals als Innenminister für den Umweltschutz verantwortliche Hans-Dietrich Genscher diese Charta wieder auf:

»Der Analyse der ökologischen Leistungsfähigkeit der einzelnen Teilräume ... ist der Bedarf an (einerseits) Flächennutzungen für Siedlungs- und Infrastruktureinrichtungen (und andererseits) für umweltbelastende Industrie- und Gewerbebetriebe gegenüberzustellen. ... Als Konsequenz (ist es notwendig), Wohn- und Arbeitsstätten ... in noch stärkerem Maße als bisher schwerpunktmäßig zusammenzufassen und zu bündeln ... (sowie) störende Industrie- und Gewerbebetriebe von Wohn- und Erholungsgebieten getrennt zu halten.«

Nicht zuletzt Gewerkschaften hatten an der Entwicklung dieser für die Raumordnung wichtigen Strategie Anteil. So war mit der räumlichen Trennung auch ein Erfolg zu verzeichnen: 1978 beurteilten bei einer repräsentativen Umfrage der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung in Großstädten noch 20 % der Befragten die Belastungen in Wohngebieten als dauernd stark, 1986 waren es bei einer Wiederholung nur noch 14 %, in Mittelzentren waren es 1978 noch 17 % und 1986 nur noch 10 %. Vergleicht man dazu das in diesen Jahren erheblich gewachsene Umweltbewußtsein, so muß diese Zahl als ein deutlicher Erfolg der Raumplanung gewertet werden. Und die Errichtung der Gewerbegebiete hat daran einen nicht unerheblichen Anteil.

Es ist sicherlich für weitere Überlegungen hilfreich, die Existenz dieser Gewerbegebiete als positiven Ansatz zur Überwindung von Umweltbelastungen zu betrachten.

2. als Mittel, um bestimmte Räume, insbesondere ländliche Problemgebiete, zu entwickeln und strukturelle Schwächen auszugleichen. Für diese Strategie ist der Seminarort Schneverdingen ein vorzügliches Beispiel, war dieser Bereich doch Schwerpunkt des vom Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau in den 70er Jahren durchgeführten Programms »Entwicklungsschwerpunkte in ländlichen Problemgebieten«, der unter Betrachtung des Altkreises Soltau und der Lüneburger Heide planerische Grundlagen für die gesamte Bundesrepublik legte. An diesem Programm hatten namhafte Vertreter des Kreises und des Landes Niedersachsen Anteil.

Im Umweltgutachten 1978 stellte der Rat der Sachverständigen für Umweltfragen zu Recht fest, daß seit Beginn der 70er Jahre aus insbesondere finanzpolitischen Erwägungen heraus das kommunale Interesse an Industrie- und Gewerbeansiedlung wuchs. Über die planerische Gestaltung erhielt die Wirtschaftsförderung, seit Mitte der 70er Jahre besonders unterstützt durch die Arbeitsmarkteinbrüche, aber Priorität, ökologische Ansätze wurden auf die Ebene einer von mehreren Fachplanungen zurückgedrängt. Ansätze eines umweltgerechteren Handelns, wie sie beispielsweise in den integrierten Stadtentwicklungsplanungen der frühen 70er Jahre entwickelt wurden, konnten in der Gewerbegebietsplanung nicht Fuß fassen.

Im ländlichen Raum läßt sich die Situation bis heute so zusammenfassen, daß kommunale Umweltmaßnahmen von einer auf Wirtschaftsförderung fundierenden Gewerbesteuererinnahme abhängt. Die Zerschlagung der »Gemeindegäcke« trägt damit auf der Erscheinungsebene zu einem angeblichen »Widerspruch zwischen Ökologie und Ökonomie« bei.

### 3. Umweltbelastungen durch Gewerbegebiete

Sagte ich nun vorhin, daß die Einrichtung von Gewerbegebieten eine Strategie der 60er und 70er Jahre ist (die allerdings bis heute andauert), so möchte ich nicht verhehlen, daß damit auch alle Probleme impliziert sind, die wir der »Umweltpolitik der frühen Jahre« verdanken. So wie die Umweltmaßnahme »Hochschornsteinpolitik« zum Waldsterben führte, dessen Auswirkungen wir heute mehr denn je zu spüren bekommen, so ist auch die Umweltmaßnahme »Gewerbegebiet« genauer zu betrachten.

Sicherlich waren Sie genauso wie ich erschrocken, als in Aufarbeitung der 1. Roten Liste der bedrohten Pflanzenarten in der Bundesrepublik als Hauptursachen des Artenrückgangs durch die Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie die genauere Erfassung der Nutzungsänderungen und Beseitigung der Sonderstandorte aufgearbeitet wurden. Die Einrichtung von Gewerbege-

beten vor allem im ländlichen Raum hat daran Anteil. Wer in der Bundesrepublik den ländlichen Raum kennt, wer die teils hilflos anmutenden Versuche der Kommunen begleitet, über die Ausweisung von Gewerbegebieten zusätzliche Einnahmen für die strapazierten kommunalen Haushalte zu erzielen, wer die Anstrengungen beobachtet, durch Verkehrs- und andere Infrastrukturmaßnahmen hier zu zusätzlichen Ansiedlungen zu kommen, kann sich ein ungefähres Bild über die Auswirkungen der ökologischen Schäden durch das »Gewerbegebiet auf der Wiese« machen. Denn diese Wiese war oftmals der letzte Sonderstandort, der letzte Trockenrasen, die letzte Streuwiese, mit großem Aufwand für zukünftiges Gewerbe erschlossen.

In Hamburg durfte ich der Zerstörung des letzten Brutbiotops des Schwarzkehlchens beiwohnen, einer Fläche, die bei einer Größe von ca. 50 ha mehrere Rote-Liste-Pflanzen (Ästiger Igelkolben etc.) aufwies und Hamburgs einziger potentieller Blaukehlchenbrutplatz war. Heute ist die Fläche asphaltiert, die angrenzenden Flächen sind von hochbelasteten Spulfeldern aufgefüllt.

Diese negativen Einschnitte müssen gerechtfertigt sein oder zumindest gerechtfertigt werden. Im wirtschaftlichen Anreiz und vor allem in der Bedeutung für die Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen ist ein wesentlicher Kern der Argumente für die Einrichtung von Gewerbegebieten zu finden.

### 4. Arbeitsplatzbedeutung von Gewerbegebieten

Leider ist es mir in Vorbereitung dieses Referates nicht gelungen, eindeutiges und zureichendes Datenmaterial zur wirtschaftlichen und Arbeitsplatzbedeutung von Gewerbegebieten zu bekommen. Daß das Thema in der Literatur nicht ausreichend bearbeitet wird, wissen Sie besser als ich. Aber es muß verwundern, wenn jährlich über die Gemeinschaftsaufgabe »Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur (GRW)« 500–700 Millionen DM bereitgestellt werden, wenn zusätzlich hunderte Millionen über die Städtebauförderung jährlich in die Kassen der Wirtschaftsstrukturpolitik fließen – und die Ergebnisse nicht publiziert bzw. aus unzähligen Quellen Gemeinde für Gemeinde und Land für Land zusammengestellt werden müssen. Auf die kommunale Praxis, durch marktkonforme Bereitstellung und Vorhaltung von Land, Infrastruktur, verdeckter Subvention bis zu direkter Bestechung im Wettbewerb um Steuereinnahmen und Ansiedlung zu gewinnen, sei deshalb auch nur am Rande verwiesen. Tatsächlich kann man davon ausgehen, daß in der Bundesrepublik seit Bestehen Industrie- und Gewerbeansiedlung durchgeführt wird im Bereich von Gewerbeparks, Gewerbehöfen und Technologiezentren oder wie immer heute Gewerbegebiete benannt werden mögen.

Allein über die Gemeinschaftsaufgabe »Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur« wurden von 1972 bis 1986 rund 900 000 neue Arbeitsplätze geschaffen und rund 1,3 Millionen gefährdete Arbeitsplätze gesichert.

Daß die Konzeption dieser Regionalpolitik und auch die zusätzlichen Sonderprogramme für die Küstenregion nicht ausreichend sind, zeigen die strukturellen Gefälle in der Bundesrepublik, die immer noch bestehende Massenarbeitslosigkeit und die EG-Maßnahmen in der Vorbereitung des gemeinsamen Binnenmarktes. Der DGB und seine Einzelgewerkschaften haben in der Vergangenheit frühzeitig auf die Schwachstellen hingewiesen und Änderungen verlangt.

### 5. Freiflächen- und Freiraumgestaltung in Gewerbegebieten

In diesem Seminar wurde, wie aus dem Programm ersichtlich, sachkundig auf die naturkundlichen Aspekte der unumschlossenen Bereiche der Gewerbegebiete eingegangen, ich möchte mich wegen fehlender Kompetenz deshalb im weiteren nicht dazu äußern. Da es aber meine Aufgabe ist, arbeitnehmerorientierte Vorstellungen zur Freiflächen- und Freiraumgestaltung darzustellen, ist eine eindeutige Abgrenzung nicht möglich. Und sie ist auch weder wünschenswert noch erforderlich. Denn von Arbeitnehmerseite aus gibt es den angeblichen Widerspruch zwischen Ökologie und Ökonomie nicht, es hat ihn auch niemals gegeben.

Der DGB und seine Einzelgewerkschaften versuchen diese Trennung zu durchbrechen. Im Landesbezirk Nordmark, also in Schleswig-Holstein und Hamburg, gibt es mittlerweile in nahezu jeder Gewerkschaft aktive Umweltgruppen, die zu den branchenbezogenen Fragen arbeiten. Deren Arbeit ist intensiv, und die Erfolge können sich auch heute schon sehen lassen.

Grenzen der betrieblichen Arbeit finden sich in überalterten Gesetzen und unzureichenden Mitbestimmungsrechten. Wenn indirekt Umweltengagement im Betrieb immer noch als Kündigungsgrund herhalten kann, dann dürfen sich die einen nicht über fehlende Aktivitäten aufregen. Und die anderen haben die Zementierung betrieblicher Zustände gesichert. Das kann nicht ausreichen.

Wer die imagepflegenden, großformatigen Anzeigen in deutschen Tageszeitungen und im Fernsehen beobachtet, kann sich dem Eindruck nicht entziehen, daß statt notwendigem Umbau und der Neusetzung von Wertmaßstäben alte Arbeit in neuem Gewand fortgesetzt wird. Die Auseinandersetzung fängt nicht bei den aktuellen Tarifaufeinandersetzungen an, sondern endet hier.

Wer glaubt, die zunehmende ökologische Krise durch Ausgleichsmaßnahmen und technokratisches Biotopmanagement lösen zu können, wer Raumordnung und Landesplanung aus weitergehenden Kon-

zepten trennt, verschließt seine Augen vor der Notwendigkeit tiefgreifender Änderungen, die in die Grundbereiche des Produktionsprozesses und unserer liebgewonnenen Wirtschaftsweise gehen müssen.

Hier müßten Überlegungen zur Benzinsteuer als Hebel zum infrastrukturellen Umbau, Energiedienstleistungsunternehmen als Mittel der energiepolitischen Wende, übergreifende Raumordnungskonzepte als Vehikel zur Beendigung und Rücknahme des Flächenverbrauches diskutiert werden. Diese Überlegungen aber finden sich in einem direkten Widerspruch zu den genannten Imagestrategien von Arbeitgeberverbänden.

Wer eine Woche nach der Sandoz-Katastrophe im Oktober 1986 eine Anzeigenkampagne startet unter dem Titel »Lieber Rhein. Wir haben wesentlich dazu beigetragen, daß Dein Sauerstoffgehalt heute höher als in den 50er Jahren ist. Ganz im Sinne unserer Umwelt-Leitlinien ... VCI«, mit dem ist schwerlich dieser notwendige Umbau zu diskutieren.

Und wenn heute mobilgemacht wird gegen eine sozial- und volkswirtschaftlich notwendige Arbeitszeitverkürzung, dann kommt mir schnell diese »Rhein-mache-Anzeige« in den Sinn.

## 6. Gewerkschaftliche Möglichkeiten

Arbeit im Betrieb und Leben nach Feierabend sind gängige Vorstellungen, die aber gewerkschaftlichen Forderungen widersprechen. Die Erfahrungen der Arbeitswelt dürfen und können konkreten Lebenserwartungen nicht länger entgegenstehen.

Im letzten Jahr fand der achte Bundeswettbewerb »Industrie, Handel und Handwerk im Städtebau« statt. Wer von Ihnen die mit einer Silbermedaille bedachten Wellblechkisten der Hamburger Kaffeelagererei im Freihafen kennt, hat sich sicherlich seine Gedanken gemacht zum Beitrag dieser Show zur »Verbesserung der Umweltqualität«, die in den Richtlinien des Wettbewerbes angestrebt wird. »Städtebauliche Schrottplätze« nannte anläßlich der Preisverleihung ein Hamburger Oberbaudirektor die Gewerbegebiete meiner Stadt. Unförmige, merkwürdig uniforme, gesichtslose Quader wurden diese Gebäude in der »Zeit« genannt, der Redakteur schrieb weiter: »elende Beton-Container, in die zu fahren nur denen zugemutet wird, die bedauerlicherweise dort ihr Brot verdienen – und sich dort, auch in der 38-Stunden-Woche, doch länger aufhalten als zu Hause in ihren Wohnungen.«

Arbeit und Leben dürfen keine Gegensätze sein, so wie Wirtschaft und Umwelt auch keine Gegensätze sind. So wie naturnahe Flächengestaltung selbstverständlicher Teil einer integrierten ökologischen Marktwirtschaft sein muß, genauso ist die Humanisierung der Arbeitswelt zu schaffen. Hier liegen detaillierte gewerkschaftli-

che Positionen, Forderungen und innovative Konversionsvorschläge vor. Sie aufzugreifen, muß Aufgabe von Gesetzgeber und Arbeitgebern sein. Sonst bleibt ja nur noch die tarifliche Auseinandersetzung als sozial gestaltendes Element übrig.

Seit einigen Jahren finden denn auch Gesundheitsschutzforderungen verstärkt Aufnahme in die Tarifpolitik. So wie die IG Druck und Papier 1988 ganzheitliche Arbeitsplätze an erster Stelle ihres Forderungskataloges in die Tarifverhandlung einbrachte, hat meine Gewerkschaft beispielsweise die Verwendung umweltfreundlichen Kettensägeöls im Tarifvertrag festgeschrieben. Mit großem Erfolg. Aber kann es denn Sinn machen, in Zukunft diese Taktik verschärfen zu müssen? Kann nicht Zeit und Energie gespart und an anderer Stelle sinnvoller eingesetzt werden, wenn nicht alle Kleinigkeiten erst in Tarifverträgen festgeklopft werden müßten? Kann denn nicht zum Beispiel bereits in der Planung eines Gewerbegebietes ein umfassender Gesundheits- und Umweltschutz (was z. T. auf das gleiche hinausläuft) aufgenommen werden?

Ich halte das nicht für Unsinn, sondern für längst fällige Notwendigkeiten, um vor Ort Umweltprobleme und -belastungen gar nicht erst entstehen zu lassen oder zumindest zu begrenzen.

Und lassen Sie mich noch einige Worte zur Arbeitsplatzsicherung in diesem Zusammenhang sagen.

Im Umweltprogramm des Europäischen Gewerkschaftsbundes (EGB) ist in Erwartung des gemeinsamen Binnenmarktes festgehalten:

»Für die Erhaltung und Verbesserung der Natur und der Lebensbedingungen ist der Einsatz menschlicher Arbeitskraft nötig. Für die Umwelt muß nicht weniger, sondern mehr gearbeitet werden. Eine Gesamtbilanz der Schaffung und Vernichtung von Arbeitsplätzen im Zusammenhang mit der bisher verfolgten Umweltpolitik ist kaum möglich: sie würde regionalen Entwicklungen nicht gerecht und könnte auch das Potential von Arbeitsplätzen auf der Grundlage einer konsequenten Umweltpolitik nur unzureichend aufzeigen.

Die Erfahrungen bestätigen doch,

- daß durch eine qualitative Wachstumspolitik für die Umwelt – global gesehen – mehr Arbeitsplätze geschaffen werden als verlorengehen. Dies schließt nicht aus, daß Produkt- und Produktionsumstellungen im Einzelfall zum Abbau von Arbeitsplätzen führen können;
- daß eine aktive Umweltpolitik geeignet ist, die Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Technologien zu fördern und damit zukunftssichere Arbeitsplätze zu schaffen;
- daß die bisher betriebene inkonsequente Umweltpolitik zur Gefährdung bestehender Arbeitsplätze beigetragen hat und eine konsequent betriebene Umweltpolitik die Gefahren für Arbeitsplätze vermindert.«

Dieser zentralen Aussage für Umwelt und Arbeit der europäischen Gewerkschaften füge ich nichts hinzu.

In konkreten Forderungen für eine humane und damit ökologische Gestaltung von Gewerbegebieten würde ich folgende Standards sehen:

- Freiflächen dienen der Erhaltung der natürlichen Umwelt und sollten diese, soweit vorhanden, weitestgehend in den gewerblichen Ablauf des Geländes integrieren.
- Freiflächen dienen der Wiederherstellung naturnaher Potentiale und sind dementsprechend in der Planung und Ausgestaltung zu behandeln.
- Freiflächen dienen der umfassenden Regeneration der im Gelände Tätigen und müssen unter Berücksichtigung der Gegebenheiten weitgehend für Arbeitnehmer zur Regeneration nutzbar gemacht werden. In einer von meiner Gewerkschaft zusammen mit anderen Organisationen herausgegebenen Broschüre werden detailliert die sozialen, psychohygienischen und Erholungsfunktionen von Grün am Arbeitsplatz und in der Freifläche im Arbeitsgebiet beschrieben, die Wohlfahrtswirkungen und Kostensenkungen durch Grün für Arbeitnehmer, Bevölkerung, Arten, Wasser, Boden und Luft berechnet.
- Freiflächen dienen nicht der betrieblichen Ausbreitung, insbesondere nicht der dauernden oder vorübergehenden Deponierung betrieblicher Roh- und Hilfsstoffe sowie betrieblicher Abfallstoffe. Diese müssen unter weitestgehender Trennung zum Freiraum gelagert und entsorgt werden. Hier besteht m. E. ein akuter Handlungsbedarf.

Daraus leite ich folgende Forderungen ab:

1. offensive Auslegung des Baugesetzbuches, insbesondere
  - ist der programmatische Hauptleitsatz des Baugesetzbuches durchzusetzen, der den Schutz und die Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen (§ 1) als Beitrag der Bauleitplanung gegen konkurrierende Interessen regelt. Auf diese konkurrierenden Interessen bin ich bereits oben im gesellschaftlichen Konsens von Arbeit und Konsum eingegangen.
  - Für die konsequente Nutzung klein-klimatischer Regeneration sind Emissionsschutz- und Immissionschutzgürtel aus Bäumen, Hecken und Grünflächen zu errichten (§ 9),
  - sind Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft auszuweisen (§ 5),
  - sind schonende Bauweisen für Mensch und Natur durchzuführen (§ 35),
  - muß der Umweltschutz als Sanierungsziel durchgesetzt werden (§ 136).

2. Vergrößerung der ökologisch nutzbaren Freiflächen durch konsequente Dachbegrünung.
3. Änderung der Baunutzungsverordnung (BauNVO) und Senkung der Obergrenzen für Bodenversiegelungen im Sinne der Erklärung des Arbeitskreises der Landschaftsanwälte e.V. (ADL) vom Juni 1989.
4. Durchsetzung ökologischer Erfordernisse bei der Grünflächenpflege gegen konventionellen Gestaltungswillen.
5. Transparenz und Vermittlung ökologischer Zielsetzungen für Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in Gewerbegebieten im Planungs- und Realstadium.
6. Weitgehende Beteiligung und Integration von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern in ökologische Innovationswettbewerbe, wie sie bereits in einigen Großbetrieben mit Erfolg durchgeführt wurden. Es kann nicht meine Aufgabe sein, Arbeitgeber auf die Möglichkeit von Motivationspotentialen bei Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern hinzuweisen, deshalb mag diese Forderung für weitere Überlegungen in dieser Richtung genügen.
7. Aufbau und Ausstattung kommunaler Umweltschutzämter und Umweltschutzbeauftragter mit flankierenden Vollzugskompetenzen und verwaltungspolitischer Durchsetzungskraft. Die Erfolge der letzten Jahre in diesem Bereich sind nicht hoch genug einzuschätzen. Hier ist hohe Sach- und Fachkompetenz verbunden mit genauer Kenntnis der lokalen Umwelt- und Wirtschaftssituation, die für eine umweltgerechte und humane Gestaltung von Gewerbegebieten in der Auseinandersetzung aller Interessenkonflikte vor Ort unbedingt notwendig ist, um zu weitgehend optimalen Lösungen zu kommen.
8. Frühzeitige Integration der kommunalen Gewerbegebietsplanung in Landschaftsrahmen- und Generalverkehrspläne.
9. Integration der kommunalen Gewerbegebietsplanung in inter- und überregionale Gewerbeförderungsplanungen, um lokale Belastungen zu mindern und gleichzeitig strukturellen Erfordernissen von Arbeitsplätzen zu entsprechen.
10. »Ökologisierung« der Infrastrukturplanung in die planerische Gestaltung der Gewerbegebiete. Hier könnte die Übernahme von vorzüglichen Modellen eine erhebliche Umweltentlastung bewirken, wenn sie denn bekanntgemacht würden.
11. Integration der Gewerbegebietsplanung im Rahmen des Landschaftsplanes in die Bauleitplanung sowie kommunalrechtliche Absicherung von Bauungsplan bzw. Grünordnungsplan

als rechtswirksame Rahmensetzung der kommunalen Planungshoheit.

12. Aufstellung von landschaftspflegerischen Begleitplänen in die Gewerbegebietsplanung. Hier möchte ich einschränkend allerdings nochmals darauf verweisen, daß eine naturnahe bzw. natürliche Belassung von Flächen dem Eingriff und der Gestaltung vorzuziehen ist.
13. Anwendung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für alle neuen Gewerbegebiete.
14. Dekonzentrierung insbesondere des tertiären Sektors durch eine Auslagerung aus den Gewerbegebieten in die Wohnbereiche, was neben sozialen Vorteilen für Arbeitnehmer auch eine Entlastung des Flächenverbrauches in Gewerbegebieten zur Folge hätte. Diese »Umkehrung der Charta von Athen« ist durch die technische Realität möglich und sinnvoll geworden und würde die Möglichkeit bieten, durch eine Umwidmung von Brachflächen in Gewerbegebieten entweder naturnahe Flächen zu vergrößern oder bei Nutzung keinen zusätzlichen Flächenverbrauch für eine neue Gewerbeunternehmung zu ergeben.
15. Anbindung von Gewerbegebieten an einen den Bedürfnissen von Arbeitnehmerinnen, Arbeitnehmern und ihren Familien angepaßten öffentlichen Personennahverkehr. Hier besteht insbesondere im ländlichen Bereich die Notwendigkeit zu einer infrastrukturellen Umorientierung.
16. Schaffung eines betrieblichen Umweltbeauftragten analog dem Betriebsicherheitsbeauftragten. Diese Forderung ist z. Z. ein zentraler Gegenstand der gewerkschaftlichen Diskussion.

Freiflächen müssen somit unter Berücksichtigung der ökologischen Belange in die betriebliche Arbeitswelt integriert werden.

Diese Forderungen sollen Gesundheit und Motivation begünstigen. Unsere Gewerbegebietsgestaltung strahlt aber heute immer noch eisigen Zweckrationalismus, gefühlloses Rationalitätsdenken und aalglatte Gewalt aus.

Durch naturfeindlich entwickelte und inhuman gebaute Arbeitsbereiche entstehen Gesundheitsbeeinträchtigungen, die zu umfassenden körperlichen, psychischen und sozialen Schädigungen führen bzw., da sie im Wohngebiet oftmals sich direkt unter gleichen Bedingungen weiterentwickeln, zu erheblichen Kosten im Gesundheitswesen anwachsen und zu umfangreichen gesellschaftlichen Belastungen führen. Diese Belastungen, in Selbstmordstatistiken, Zunahmen von Erkrankungen, Alkohol- und anderen Abhängigkeiten für jeden ersichtlich, haben zunehmende Tendenz. Sie lassen sich natürlich nicht allein durch eine naturnahe und menschenfreundliche Gestaltung der Freiflächen in Gewerbegebieten beseitigen.

Aber ohne ein neues, zeitgemäßes und umweltgerechtes Wirtschaftshandeln läßt sich keine Politik und keine gesellschaftliche Werteentwicklung vorstellen, die in der Lage wäre, diese Umweltbelastungen abzubauen. Und dazu gehört auch eine zeitgemäße Freiflächengestaltung in Gewerbegebieten. Nicht nur indirekt, sondern direkt. Das Ozonloch findet schließlich ja auch nicht in der Antarktis statt, sondern wird von uns allen produziert, hier und in jedem Gewerbegebiet.

## Literatur

- BDLA, BdB, BGL: Grün hilft sparen, Bonn o. J.  
 BOLSCHÉ, J. (Hg.): Die deutsche Landschaft stirbt, Reinbek 1983.  
 BÜRGER, K.: Stadtoökologie und Städtebau – Erfahrungen aus dem Bundeswettbewerb »Burger, es geht um Deine Gemeinde«, in: Natur und Landschaft, 63. Jg., Heft 1, Bonn 1988.  
 Bundesanstalt für Landeskunde und Raumordnung: Boden – das dritte Umweltmedium, Bonn 1985.  
 Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau: Entwicklungsschwerpunkte in ländlichen Problemgebieten, 06.001/73, Bonn 1973.  
 – Gewerbeerosion in den Städten, 03.093/81, Bonn 1981.  
 – Umwidmung brachliegender Gewerbe- und Verkehrsflächen, 03.112/85, Bonn 1985.  
 Bundesregierung: Umweltschutz – das Umweltprogramm der Bundesregierung, Stuttgart und Mainz 1972.  
 – Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung, BT-Drs. 10/2977, Bonn 1985.  
 – Umweltbericht '85, BT-Drs. 10/4614, Bonn 1986.  
 Deutscher Gewerkschaftsbund: DGB-Stellungnahme zu Umweltstandards, 4, Düsseldorf 1984.  
 – Umweltschutz und Umweltschutz, in: Gewerkschaftliche Monatshefte, Heft 4, Düsseldorf 1984.  
 – Umweltschutz und qualitatives Wachstum, Düsseldorf 1985.  
 – DGB-Stellungnahme zum Sondervermögen »Arbeit und Umwelt«, 9, Düsseldorf 1985.  
 – DGB-Stellungnahme zu den »Betriebsbeauftragten für Umweltschutz«, 12, Düsseldorf 1985.  
 – Umweltschutz schafft Arbeitsplätze, in: DGB-Informationen, Heft 3, Düsseldorf 1985.  
 – Umweltpolitik, Düsseldorf 1987.  
 – DGB Strukturprogramm Küste, Teil Nordmark, Hamburg 1987.  
 – EG '92 – grenzenloser Wettbewerb oder sozialer Lebensraum?, Düsseldorf 1989.  
 GASSNER, E.: Was bringt das neue Baugesetzbuch für den Naturschutz?, in: Natur und Landschaft, 62. Jg., Heft 10, Bonn 1987.  
 v. GERKAN, M.: Auf die Schnelle ein paar Kästen in die Gegend kleckern ..., in: Die Welt, Hamburg 5. 3. 1988.  
 GRASS, S.: Langfristig eine positive Wirkung, in: Handelsblatt, Düsseldorf 19. 11. 1987.  
 JARASS, H. D.: UVP und Genehmigungsverfahren, in: UVP-Report, Heft 3, Hamm 1989.  
 jk: Industriestandort von erlebter Qualität, in: Frankfurter Rundschau, Frankfurt/Main 6. 5. 1988.  
 – Standort-Diskussion wird zum Dauerbrenner, in: Frankfurter Rundschau, Frankfurt/Main 21. 10. 1988.  
 KAPP, K. W.: Für eine ökosoziale Ökonomie, Frankfurt/Main 1987.  
 v. KELLER, V.: Neue Haut fürs Haus, in: Wirtschaftswoche, Düsseldorf 22. 1. 1988.

- KITNER, M. (Hg.): Gewerkschaftsjahrbuch 1986, Köln 1986
- Gewerkschaftsjahrbuch 1987, Köln 1987
  - Gewerkschaftsjahrbuch 1988, Köln 1988
  - Gewerkschaftsjahrbuch 1989, Köln 1989
- KLAGES, K. D.: Kommunale Wirtschaftsförderung soll sich auf das Machbare beschränken, in: Handelsblatt, Düsseldorf 23. 11. 1988.
- KOCH, E. R.; VAHRENHOLT, F.: Die Lage der Nation, Stuttgart, Hamburg, München o. J.
- KOSCHNICK, B.; SÖHNGEN, H. H.: Baunutzungsverordnung – ein Instrument der Umweltvorsorge?, in: Natur und Landschaft, 64. Jg., Heft 11, Bonn 1989.
- MAIWALD, G.: Grün und Gewerbe, in: Naturschutz und Landschaftspflege in Hamburg, Heft 33, Hamburg 1989.
- MAYNTZ, R., et al.: Vollzugsprobleme der Umweltpolitik, in: Materialien zur Umweltforschung, Stuttgart und Mainz 1978
- MENG, R.: Gemeinden graben sich gegenseitig das Wasser ab, in: Frankfurter Rundschau, Frankfurt/Main 6. 2. 1981.
- MERIAN, Ch.: Umweltverträgliche Kommunalentwicklung durch Landschaftsplanung?, in: Natur und Landschaft, 64. Jg., Heft 2, Bonn 1989.
- MINKE, G.: Deutliche Kosteneinsparung in Harmonie mit der Natur, in: Die Welt, Hamburg 28. 7. 1989.
- NASSMACHER, H.: Wirtschaftspolitik «von unten», in: Handelsblatt, Düsseldorf 19. 11. 1987.
- NEUMANN, M.: Kommunale Umweltschutzpolitik, in: Natur und Landschaft, 64. Jg., Heft 2, Bonn 1989.
- N. N.: Neues aus dem Nichts, in: Wirtschaftswoche, Düsseldorf 16. 12. 1983.
- Regionale Wirtschaftsförderung in der Bundesrepublik Deutschland, in: Informationen der Deutsch-Schwedischen Handelskammer Nr 6, Stockholm 1987.
- OLSCHOWY, G.: Zur Landschaftsplanung, in: Natur und Landschaft, 64. Jg., Heft 5, Bonn 1989
- Rat der Sachverständigen für Umweltfragen: Umweltgutachten 1974, Stuttgart und Mainz 1974
- Umweltgutachten 1978, Stuttgart und Mainz 1978
  - Umweltgutachten 1987, Stuttgart und Mainz 1987
- SACK, M.: Suche nach der schöneren Arbeitswelt, in: Die Zeit, Hamburg 29. 9. 1989
- SCHNEIDER, O.: Süd-Nord-Gefälle als Herausforderung, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurt/Main 17. 9. 1987.
- SCHNEIDER, W.: Umweltschutz und qualitatives Wachstum, in: WSI-Mitteilungen, Heft 12, Düsseldorf 1985
- SCHOTT, P. J.: Einklang mit der natürlichen Umgebung gesucht, in: Handelsblatt, Düsseldorf 20. 1. 1988
- SCHULTE, W.: Bodenschutz und Freiraumgestaltung in der Bundesrepublik Deutschland, in: Natur und Landschaft, 63. Jg., Heft 3, Bonn 1988.
- SIEBERT, H.: Ein Wechselkurs zwischen Leer und Ludwigsburg, in: Wirtschaftswoche, Düsseldorf 15. 4. 1988.
- srj: Die Entscheidung über die Form der regionalen Förderung sollte den Kommunen überlassen bleiben, in: Handelsblatt, Düsseldorf 19. 11. 1987.
- Statistisches Bundesamt: Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland 1986, Stuttgart und Mainz 1986.
- Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland 1987, Stuttgart und Mainz 1987
- TINNAPPEL, F.: Betriebe lockt der Platz im Grünen, in: Frankfurter Rundschau, Frankfurt/Main 28. 2. 1985.
- Umweltbehörde Hamburg: Dachbegrünung in Hamburg, 2 Hefte, Hamburg 1989
- Umweltbundesamt: Daten zur Umwelt 1986/87, Berlin 1987.
- Daten zur Umwelt 1988/89, Berlin 1989
- WIBORG, K.: Bei Gewerbeflächen tut's etwas kleiner auch, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Frankfurt/Main 31. 8. 1981.
- WILDERMUTH, H.: Natur als Aufgabe, Basel 1978.
- ZIMMERMANN, L. (Hrsg.): Humane Arbeit – Leitfaden für Arbeitnehmer, Band 1 und 5, Reinbek 1982.

### Anschrift des Verfassers

Arnd Spahn  
Prätoriusweg 3  
D-2000 Hamburg 20

## Ästhetische Aspekte der Gewerbegebietsgestaltung

Von Hans Hermann Wöbse

In Fragen des Guten Geschmacks, so hat Claus BORGEEST es in seinem Buch «Das sogenannte Schöne» gesagt, gibt es weder Kundige noch Erziehungsbedürftige. Also halte ich mich weder für kundig noch für erziehungsbedürftig. Und so werde ich nicht versuchen, Ihnen Rezepte zu vermitteln (die gibt es im Bereich der Ästhetik sowieso kaum), sondern möchte mit Ihnen zusammen über einige grundsätzliche Dinge nachdenken, die uns bestimmte Probleme vielleicht etwas deutlicher ins Bewußtsein rücken. Vielleicht wird es dadurch in manchem Einzelfall etwas einfacher, zu guten Lösungen zu kommen.

Ich befasse mich mit Landschaftsästhetik und in den letzten Jahren in zunehmendem Maße mit Dorferneuerung. Ich möchte deshalb die Inhalte meines Referates auf Gewerbegebiete im ländlichen Raum, besser gesagt in Dörfern, beschränken. Aber auch dadurch wird es nicht unbedingt einfacher.

Ästhetik und Gewerbe: Wenn man bei der Kombination dieser beiden Begriffe ein wenig verweilt, kommt man unter Umständen ganz gefühlsmäßig oder aufgrund bestimmter Situationen, die man vor Augen hat, zu dem Schluß: eigentlich schließt sich das aus, zumindest verträgt es sich schlecht. Warum?

Unser Wort Ästhetik leitet sich von dem altgriechischen Wort *aistesis* ab und bedeutet Wahrnehmung, sinnliche Wahrneh-

mung. In unserem Sprachgebrauch engen wir den Begriff in zweierlei Weise ein: Die Wahrnehmung beschränken wir zumeist auf die beiden sogenannten höheren Sinne, Gesichts- und Gehörsinn. Wir bezeichnen unser Zeitalter als das «audio-visuelle». Film und Fernsehen, die beiden beherrschenden Medien unserer Tage, tragen dazu bei, daß die übrigen Sinneswahrnehmungen äußerst gering bewertet oder ganz vernachlässigt werden.

Die zweite Einschränkung geschieht dadurch, daß wir ästhetisch mit schön gleichsetzen. Sinnliche Wahrnehmung, insbesondere die an sie anschließende Bewertung, lebt aber immer aus dem Vergleich: schön und häßlich, laut und leise, hell und dunkel müssen als Gegensätze erfahren worden sein, wenn man einen Eindruck beurteilen will.

Wenn jemand bestimmte Eindrücke in seiner Umwelt ganz spontan als schön oder häßlich bezeichnet und von einem solchen Urteil Entscheidungen für sein Handeln abhängig macht, so wird er von Mitmenschen, die nach den Wertmaßstäben unseres naturwissenschaftlich geprägten Denkens erzogen sind, gern als irrationaler Spinner abqualifiziert, den man eigentlich nicht ernstzunehmen brauche. Irrational, das sagt eigentlich alles: wider den Verstand, wider die Logik einer konsequenten Beziehung zwischen Ursache und Wirkung. Wir sind es gewohnt, ein Werturteil begründen zu müssen.

Wenn wir etwas bewerten, folgt eigentlich sofort immer die Frage «Warum?» Und damit sind wir genau an dem Punkt, der es so schwierig macht, ästhetische «Wert»-Maßstäbe zu entwickeln.

Mit den Begriffen schön und häßlich, so hat PICHTE es einmal formuliert, besitzen wir einen sehr sensiblen Beurteilungsmaßstab für Zusammenhänge, «die für die plumpen Mechanismen unseres rationalen Denkens zu komplex sind». Die vielen Einzelfaktoren, die zu einem solchen Urteil führen, werden wir unter Umständen auch bei sehr gründlicher Auseinandersetzung niemals vollständig erfassen können.

Allgemeinverbindliche ästhetische Normen kann es schon deshalb nicht geben, weil hier immer ein Zusammenwirken von objektiven und subjektiven Komponenten gegeben ist. Während über die Objektseite ein Konsens vielleicht noch relativ leicht herstellbar ist, wird dies auf der Subjektseite sehr viel schwieriger. Was wir als Realität empfinden, ist nämlich nicht die Realität, sondern eine Verbindung von objektiv Gegebenem, Erinnerungem und Erwartetem. Die vorangegangenen Erlebnisse, positive und negative Assoziationen, sind bei jedem Individuum andere.

Um einen Konsens über Kriterien zu finden, die bei Gestaltung im allgemeinen und der Errichtung von Gewerbegebieten im besonderen ihren Niederschlag finden, muß es also darum gehen, ästhetisch wirk-



Abb. 1. Dieser Ortsrand vermittelt dem Ankommenden den Eindruck dörflicher Eigenart, historischer Kontinuität sowie der Einheit von Mensch und Landschaft. Ohne zu analysieren, bewerten wir den Eindruck spontan mit einem einzigen Begriff: schön!

same Momente eingehender zu betrachten und eine diesbezügliche Sensibilität ins Bewußtsein derer zu rücken, die mit der Planung befaßt sind. Sie müssen in die Lage versetzt werden, bewußt mit Wirkungskomponenten umzugehen, die bei der Allgemeinheit durchweg nur im Unterbewußtsein zum Tragen kommen und zu emotionalen Bewertungen, zu Wohlgefallen oder Mißfallen beitragen.

Da das Wissen des Individuums zum ästhetischen Verhalten, das heißt zu bestimmten Reaktionen auf Wahrgenommenes, beiträgt, wollen wir im folgenden versuchen, uns mit einigen ästhetischen Komponenten etwas näher zu beschäftigen. Ich bitte Sie, dieses in erster Linie als Anregung zu verstehen, sicher werden Sie

für sich die von mir angesprochenen Sachverhalte um einiges ergänzen können. Ich möchte mich, wie ich eingangs sagte, auf die Ansiedlung von Gewerbe im ländlichen Raum beschränken.

Wenn wir Dorf und Landschaft als Einheit betrachten, ist zu überlegen, wie ihre Eigenart, die zu erhalten uns im Naturschutzgesetz aufgetragen ist, also das Typische, die Dorflichkeit, bewahrt werden kann. Die Eigenart wird im wesentlichen durch zwei Faktoren bestimmt: einen landschaftsgenetischen und einen kulturhistorischen. Auf landschaftsgenetische oder standörtliche Gegebenheiten haben Menschen früherer Generationen u. a. aus Gründen der im Vergleich zu heute noch bescheidenen technischen Möglichkeiten

sehr sensibel und, etwa bezüglich des Umgangs mit Energie, sehr ökonomisch reagiert.

So liegen etwa Dörfer an Flüssen immer im hochwasserfreien Bereich der ersten Hangterrasse. Die in bestimmten Abständen überflutete Flußauflage blieb von der Bebauung frei und wurde bis in unser Jahrhundert hinein als Grünland genutzt. Um Arbeit zu leisten, wurde oft auf die Wasserkraft zurückgegriffen. Vorhandene Bäche oder Reliefunterschiede bestimmten damit die Anlage von Siedlungen. Denken Sie etwa an die Zisterzienser, die Meister der Landeskultur waren und deren Plätze immer in ganz bestimmten Lagen zu finden sind. Zum Mahlen von Getreide wurden Windmühlen gebaut, die ihrerseits ganz charakteristische, nämlich windexponierte Situationen verlangten. Das heißt, es waren sehr oft von der Natur vorgegebene Stellen, an denen sowohl Wohnsiedlungen als auch Gewerbeansiedlungen sinnvoll waren. Somit waren anthropogene Schöpfungen mit ihrer sicher nicht unbedingt freiwilligen Bezugnahme auf die natürlichen Gegebenheiten eine Einheit.

Diese Einheit wirkt bis heute in unseren Kulturlandschaften weiter und kann uns auch heute, trotz weitgehend veränderter Möglichkeiten, wertvolle Hinweise für die weitere Planung geben. Wenn die erwähnten Windmühlen auch weitgehend verschwunden sind, so deutet der Flurname Mühlenberg auf solche exponierten Standorte mit relativ hohen Windgeschwindigkeiten hin. Ein sensibler Bauherr wird sich also hier nicht niederlassen, weil er mit Sturmschäden am Dach, höheren Heizkosten oder aufwendigeren Wärmedämmmaßnahmen rechnen muß. Ähnliches gilt für die Flußniederungen: selbst bei künstlich abgesenkten Wasserständen gibt es doch immer die Gefahr eines 100jährigen Hochwassers mit den entsprechenden Schäden. Nun ist Sensibilität und landschaftskundliches Wissen nicht unbedingt die starke Seite von Bauwilligen, und deshalb ist es dann Aufgabe derer, die Flächennutzungs- oder Bebauungspläne aufstellen, auf solche Dinge zu achten.

Alte Ortslagen lassen aufgrund solcher Überlegungen oft eine Gestalt erkennen, die man mit dem schönen Begriff »Einbettung« charakterisiert. Wenn ich an dieser Stelle von Gestalt spreche, sollten auch dazu einige Sätze gesagt werden. In der Regel benutzen wir die Begriffe Gestalt und Form, Gestaltung und Formgebung synonym. Dabei gibt es jedoch sehr bedeutsame Unterschiede. So findet man in der philosophischen Literatur den Hinweis, daß die Form etwas Allgemeingültiges in sich trage, bestimmte Gesetzmäßigkeiten repräsentiere: geometrische Formen beispielsweise, also Kreis, Dreieck usw. Gestalt hingegen sei etwas, was sich von innen heraus organisch entwickle und damit immer etwas Individuelles beinhalte, das einem zeitlichen Entwicklungsprozeß unterliege. Gestaltung kann damit immer nur eine Initialzündung sein, d. h.



Abb. 2. Das neu entstehende Gewerbegebiet, diesem Ortsrand vorgelagert, führt zu einer starken Zunahme des Kfz-Verkehrs. Straßenverbreiterungen mit Abzweigspuren, Wegweiser und eine Ampelanlage sind die Folge. Die Eigenart des Ortseingangs ist endgültig zerstört.

Entscheidendes liegt bei der Gestaltung außerhalb des menschlichen Einflüßbereiches. Es ist deshalb durchaus gerechtfertigt, wenn wir einerseits etwa von industrieller Formgebung, andererseits von Landschaftsgestaltung sprechen. Bei der Formgebung ist der Endzustand erreicht, wenn der letzte Handgriff getan ist, bei der Gestaltung hingegen beginnt es dann eigentlich erst.

Der zeitliche Entwicklungsprozeß, das Wachsen und Altern, ist eine ganz entscheidende Dimension in vielen Bereichen ästhetischen Verhaltens. Durch diesen Prozeß entwickeln sich Charaktere, Unverwechselbarkeiten. Dies betrifft nicht nur Organisches, sondern in manchen Bereichen auch Anorganisches. Von dem Städtebauer Hubert Hoffmann, einem der letzten Bauhausler, hörte ich den Ausspruch: »Die Qualität von Architektur erkennt man an ihrer Fähigkeit zu altern.« Daran muß ich immer wieder denken, wenn ich unterschiedliche Architektur betrachte.

Zurück zur Eigenart von Dörfern. Sie wird unter anderem von Funktionen geprägt, die in früheren Zeiten Landnutzung, Verwendung raumbildender Vegetationselemente und die Erscheinungsform von Gebäuden bestimmt haben. Bauernhöfe stellten mit Gebäuden und raumbildender Vegetation eine Wirtschaftseinheit dar, die sich aus ebendiesen Funktionen bis heute erkennen läßt. Die Bäume in der Landschaft, in der wir uns hier befinden, beispielsweise die Eichen, dienen als Wind- und Blitzschutz, schützten bei Feuer die Strohdächer vor Funkenflug, lieferten vor der Einführung der Kartoffel im 18. Jahrhundert wichtiges Schweinefutter (Eichelmast), Bau- und Möbelholz, vermittelten gleichzeitig das Gefühl von Dauer, zeitlicher Kontinuität und Geborgenheit. Die raumbildenden Vegetationselemente alter Dörfer fügen sich gut in die Landschaft ein, weil sie ihr entnommen wurden. Die Einbindung in die Landschaft ergab sich auch durch eine abnehmende Nutzungsintensität vom Dorf zur Landschaft hin: Haus, Garten, Obstwiese, Jungviehweide, Äcker, Wiesen, Wald. Diese Abfolge hatte standortgebundene und ökonomische Gründe: Täglich wiederkehrende, zeitaufwendige Arbeitsvorgänge waren haus- oder ortsnah angeordnet, extensivere und periodisch anfallende zur Peripherie des Aktionskreises hin. Dadurch wurden unnötige Wege vermieden, Transporte auf ein Mindestmaß beschränkt.

Dies alles hat sich, verstärkt seit dem zweiten Weltkrieg, in zunehmender Geschwindigkeit drastisch verändert. Ein Dorf, in dem bis in unser Jahrhundert hinein 400 Menschen wohnten und direkt oder indirekt von der Landwirtschaft lebten, hat heute nicht selten 2000 Einwohner, von denen, wenn es gut geht, noch 100 ihren Lebensunterhalt aus diesem Produktionszweig erwirtschaften. Reines Wohnen, verbunden mit einem durch den Individualverkehr und Verkehrswegebau möglich gewordenen Berufspendlertum, schuf neue Wohnformen. Kleine Grundstücke und



Abb. 3. Der Blick aus der Landschaft in Richtung Ortskern. Die Gebäude nehmen keine Rücksicht auf gewohnte Kubaturen, Formen, Materialien und Farben. Die von der Vegetation vermittelte Geborgenheit fehlt. Von Dorflichkeit oder Ländlichkeit kann keine Rede sein.

ubiquitäre Baustoffe führten zu einem Erscheinungsbild, das zu einer bundesweiten Vereinheitlichung landschaftlicher Eigenart beitrug. Aufgrund technischer Möglichkeiten mußte auf standortliche Gegebenheiten kaum noch Rücksicht genommen werden.

Die in den Randbereichen unserer Dörfer nach dem Krieg entstandenen Neubausiedlungen und Gewerbegebiete sind oft das, was auf uns, wenn wir uns einem Dorf nähern, als störender Fremdkörper wirkt. Das Unverwechselbare, das Alexander Mitscherlich in seinem Buch »Die Unwirtlichkeit unserer Städte« so treffend beschrieben hat, ist dadurch auch in vielen Dörfern verloren gegangen. Der ästhetische Eindruck, dieses Unbehagen, muß

uns veranlassen, über einen anderen Umgang mit diesen Phänomenen nachzudenken. Die Ostfriesen sagen, habe ich mir erzählen lassen, ihr Land sei wie ein Pfannkuchen: der Rand sei das Beste. Wenn man das auf unsere Dörfer überträgt, ist es schlecht um sie bestellt. In diesem Zusammenhang finde ich es sehr bedauerlich, daß die Dorferneuerung, die gerade hier ein sehr wichtiges Aufgabenfeld hatte, sich um diese Bereiche nicht kümmert oder nicht kümmern darf.

Wenn man sich Lage und Erscheinungsbild von Gewerbegebieten in vielen unserer Dörfer anschaut, hat man häufig den Eindruck, daß Planer und Politiker sich der Tragweite ihrer Entscheidungen nicht bewußt waren. Sie wirken wie Fremdkörper



Abb. 4. Es gehört zur Dorflichkeit, daß Boden und Vegetation erlebbar sind. Es gibt unzählige Beispiele, wo das, wie in diesem Gewerbegebiet, fehlt. Muß das so sein?

und haben mit dem Dorf als sinnlich wahrnehmbarer Ganzheit eigentlich nichts zu tun. Man wünscht sich die Betriebe als Steuerzahler, Arbeitgeber, Statussymbol. Ihren Flächenbedarf, ihr Erscheinungsbild, auf das man aus Furcht, die Interessenten könnten einen anderen Ort bevorzugen, gar nicht erst Einfluß auszuüben versucht, die durch sie entstehenden Belastungen wie Abgase, Lärm, Verkehr und Abwasser nimmt man dafür in Kauf. Es sind Appendices, die das Dorf von der Landschaft trennen und nicht zu seinem Bestandteil werden.

Entscheidungen von Orts- oder Gemeinderäten haben ihre Ursache fast immer darin, die Steuereinnahmen ländlicher Gemeinden zu verbessern. Das Argument, Arbeitsplätze zu schaffen, um eine Abwanderung jüngerer Menschen zu verhindern, ist sicher ein ehrenwertes Anliegen, scheint jedoch hinter das zuerst genannte zurückzutreten. Die Tatsache, daß es vor dörflichen Gewerbebetrieben so gut wie nie Fahrradständer, immer aber Parkplätze mit Fahrzeugen der Einpendler aus anderen Orten oder der nahegelegenen Stadt gibt, bestärkt zumindest den Verdacht, daß dieses Ziel sehr schwer realisierbar ist.

Dörfer stellen für mich – ich sagte das bereits – mit der umgebenden Landschaft eine Einheit dar, deren Kontrapunkt die Stadt ist. Wenn ein Dorf versucht, Stadt zu imitieren, hört es auf, Dorf zu sein. Da Landschaft in Mitteleuropa immer Kulturlandschaft ist, gilt für das Dorf ein Kulturlandschaftsbegriff, der andere Schwerpunkte setzen muß als die Stadt. Mit Kultur verbinden sich semantisch zwei Inhalte: Bebauen und Pflegen oder Bewahren. Hervorgegangen aus der Agri-Kultur spielt hier, stärker als in der Stadt, die Ästhetik als ganzheitlich-sinnliche Wahrnehmung in enger Verbindung mit der Ökologie eine sehr wichtige Rolle.

Landleben ist konservativ im eigentlichen Wortsinn. Es verläuft, wenn man Zeit als entscheidenden Faktor für alles Prozeßhafte betrachtet, gemächlicher (jedenfalls soweit es die Vergangenheit betrifft) als Stadtleben. Das, was wir als Fortschritt bezeichnen, ist ein städtisches Attribut. Der Begriff Wachstum, der, wie wir in zunehmendem Maße erkennen, zu Unrecht als eine der höchsten Wertkategorien in Gesellschaft und Politik verstanden wird, ist im Dorf eher im Zusammenhang mit natürlichen Prozessen zu sehen als in der Stadt. Es liegt im Wesen heutiger industrieller und gewerblicher Entscheidungsprozesse, daß Zeit Geld ist. Und da Geld die Welt regiert, muß das, was heute gedacht wird und gewinnträchtig scheint, morgen umgesetzt und gebaut sein, die Produktion muß laufen. Es ist systemimmanent, daß diese Logik nur etwas hervorbringen kann, was gestalt- und gesichtslos ist; denn Gestalt, so sagten wir, muß sich von innen heraus organisch entwickeln. Das aber braucht Zeit. Und weil Zeit Geld ist, auch dies ist systemimmanent, haben wir immer zu wenig davon. Logi-

scherweise verzichten wir also zugunsten des Geldes auf die Gestalt. Verzeihen Sie mir diesen Sarkasmus, aber er drängt sich angesichts dessen, was man immer wieder überall sieht, einfach auf.

Die Frage, die zumindest einmal gestellt werden muß, ist, ob dieser Nivellierungsprozeß zwischen Stadt und Land wünschenswert, ob er wirklich gewollt ist.

Lassen Sie mich im folgenden einige der am häufigsten zu beobachtenden ästhetischen Defizite darstellen, um daraus Folgerungen für künftige Planungen abzuleiten.

Gewerbegebiete und Einzelobjekte nehmen oft nicht in dem erforderlichen und früher üblichen Maß auf standörtliche, landschaftsgenetische Gegebenheiten Rücksicht. Sie stehen damit im Gegensatz zur Einbindung alterer Bausubstanz, die zumeist sehr sensibel auf diese Gegebenheiten abgestimmt war, und leisten damit keinen Beitrag zur Erhaltung der Eigenart.

Darüber hinaus ist oft auch eine Bezugnahme auf kulturhistorische, ortstypische und damit ebenfalls die lokale und regionale Eigenart prägenden anthropogenen Strukturen (Haus- und Dachlandschaften) zu vermissen. Dies betrifft Gewerbeansiedlungen ebenso wie die Neubausiedlungen. Hierbei sind vor allen Dingen folgende Elemente von Bedeutung: Die Einhaltung bestimmter Kubaturen, der Formensprache (Länge, Breite und Höhe der Gebäude), Verwendung herkömmlicher und ortstypischer Baumaterialien und damit der farbliche Bezug zwischen Landschaft, alter und neuer Bausubstanz.

Das Fehlen einer direkten Beziehung zwischen der umgebenden Landschaft und den hergestellten Produkten führt zu einer eher unterbewußt empfundenen Entfremdung oder Beziehungslosigkeit der ortsansässigen Bevölkerung mit den Betrieben. Eine Identifikation findet nicht statt. Wenn Materialien von außen angeliefert, die Produkte wieder abtransportiert werden, man selbst nicht in dem Betrieb arbeitet und auch niemanden von den Arbeitern oder Angestellten kennt, ergibt sich die Frage, was dieser Betrieb in einer Umgebung zu suchen hat, in der man alles und jeden kennt.

Die Identifikation wird zusätzlich dadurch erschwert, daß eine Beziehung von Form und Funktion von außen nicht zu erkennen ist. Das heißt, die Architektur bleibt anonym, ihre Sinnhaftigkeit, die Notwendigkeit ihrer Ausprägung ist nicht erkennbar. Die Tatsache, daß hinter den Mauern alles Mögliche stattfinden kann, führt zu Mißtrauen und zum Gefühl des Ausgesperrtseins, die Vorstellung, daß diese Gebäude ebenso gut wie hier auch überall woanders stehen könnten, auch in der nächsten Stadt, zu einer Art von Entfremdung.

Die mehr oder weniger willkürliche Baulandausweisung für Gewerbe in den Randlagen vorhandener Ortschaften führt häufig zu einer Bebauung, die die alte Ortslage von der umgebenden Landschaft abtrennt. Der, der sich von außen auf das Dorf

## Empfehlungen

### F-Plan Grundlagen

- *Erfassung der landschaftsgenetischen standörtlichen Gegebenheiten* (Relief, Terrassenkanten, alte Flußschleifen, GW-nahe Bereiche usw.)
- *Erfassung der kulturhistorischen bzw. kulturlandschaftlichen Eigenart* (Siedlungslage, verlandete Fischteiche und Mühlengraben, ortstypische Nutzungsformen, Reste von Obstwiesen usw.)
- *Erfassung ortstypischer Vegetationselemente* (Baumbestand im Orts- und Übergangsbereich zwischen Ort und Landschaft, Akzentuierung der Ortslage in der Landschaft, Alleen, Triften usw.)
- *Erfassung von Orts(rand)bereichen*, in denen die Eigenart noch gut erhalten ist.

*Flächenausweisung unter Beachtung der durch o. g. Erhebungen als erhaltenswert festzulegenden Bereiche, um u. a.*

- besonders wertvolle *Blickbeziehungen* zwischen Ort und Landschaft zu erhalten,
- historische *Wegebeziehungen* nicht zu unterbrechen, markante *Dorfeingangssituationen* nicht zu beeinträchtigen,
- den *dörflichen Charakter* zu erhalten,
- optische *Konkurrenzsituationen* zur historischen Bausubstanz nicht entstehen zu lassen,
- keine zusätzliche *Verkehrsbelastung* für die alte Ortslage hervorzurufen

### B-Plan

*Ausweisung von Grundstücken, GFZ-Werten, Grenzabständen sowie Erstellung von Baurichtlinien unter Bezugnahme auf ortstypische*

- *Kubaturen* (Erhaltung der Maßstäblichkeit, Grundflächen und Höhen),
- *Formensprache* und Gliederung
- *Baumaterialien* und farbliche Gestaltung
- *Vegetationselemente*

*Ausweisung von Freiflächen zur Ermöglichung einer ortstypischen Vegetationsentwicklung (auf den Grundstücken, Ortsrandgestaltung, Übergangsbereiche zur Landschaft).*

*Festlegung des maximal zulässigen Versiegelungsgrades.*

Ausschöpfen aller gesetzlich möglichen Bindungen hinsichtlich der Gestaltung mit baulichen und vegetativen Elementen (z. B. Gestaltungssatzung).

zubewegt, hat den Eindruck einer x-beliebigen Stadt. Die Eigenart des Ortes, seine Beziehung zur Landschaft, seine Einmaligkeit und Unverwechselbarkeit ist nicht ohne weiteres erkennbar.

Manche Dörfer werden durch bestimmte Betriebe, etwa Lagerhallen im Großhandelsbereich, einem bis dahin ungekannten Schwerlastverkehr ausgesetzt, der zu Behinderungen, Gefahren und Geräuschbe-

lästigungen in einem gravierenden Ausmaß führt. Das Erscheinungsbild der gewerblichen Freiflächen mit Materiallagerung, abgestellten Maschinen und Fahrzeugen ist dorfuntypisch und verwirrend. Die Grüngestaltung reicht vom schlichten Nichtvorhandensein bis zu städtisch anmutenden Garnierungsmaßnahmen mit fremd anmutenden, ortsuntypischen Pflanzensortimenten, die einen ähnlichen

Eindruck hervorrufen wie die mancher Gärten in den Neubausiedlungen.

### Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. Hans Hermann Wöbse  
Institut für Landschaftspflege  
und Naturschutz der Universität  
Herrenhäuser Straße 2  
D-3000 Hannover 21

## Statement

### Seminar »Naturschutz im Gewerbegebiet« 26. 4.–27. 4. 1990

Von Ulrich Hellwig

Aus der Sicht eines Biologen stellen sich manche der hier bislang diskutierten Punkte etwas anders dar, als sie von den anwesenden Landespflegern und Landschaftsarchitekten gesehen wurden. Im folgenden möchte ich versuchen, einige Aspekte in die Diskussion einzubringen, die uns wichtig erscheinen und bislang etwas untergegangen sind.

Das Thema des Seminars lautet »Naturschutz im Gewerbegebiet«. Grundsätzlich möchte ich dahinter ein dickes Fragezeichen setzen, also fragen, ob dieser Gedanke überhaupt verwirklicht werden kann. Was heißt denn Naturschutz? Naturschutz bedeutet doch die Erhaltung der naturgemäßen Lebensräume, der Schutz der dort funktionierenden Ökosysteme, des komplexen Gefüges des Miteinander aller Lebewesen und der unbelebten Umwelt. (Auf die Problematik des durch die Gesetze vorgeschriebenen Naturschutzes möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen.) Natürlich heißt hier doch ein Funktionieren des Systems, das ist vor allem Selbsterhaltung und Selbstveränderung im Sinne einer Sukzession.

Teilaspekte oder Sonderformen des Naturschutzes sind Arten- und Biotopschutz, wo besonders einige, attraktive Repräsentanten herausgegriffen werden und quasi als Demonstrationsobjekte besondere Aufmerksamkeit und besonderen Schutz genießen. Naturschutz sollte aber ganzheitlich und großräumig betrachtet werden und nicht engstirnig auf regional interessante Themen beschränkt bleiben; Biotop- und Artenschutz kann nicht alleiniger Inhalt oder Grundkonzeption bleiben.

Beim größten Teil der Diskussion über das Seminarthema sehe ich aber bislang diesen Überbau vernachlässigt, da hauptsächlich über Vollzugsdefizite, rechtliche Möglichkeiten und mehr oder weniger kleinste Schutzmaßnahmen debattiert wurde. Allgemein anerkannt ist inzwi-

schon die grundsätzliche Ausweisung von Gewerbegebieten auch nach ökologischen Gesichtspunkten. Aber provokativ gefragt:

Sind die Planungen für eine detaillierte Ausgestaltung dieser Gebiete nicht eine Verschwendung von Zeit, Arbeitskraft und Geld? Was erreichen wir denn mit genauen Vorgaben über Anlage von Baumpflanzungen, Bewallung, Entsiegelung, Begrünung etc.? Wir bekommen eine lebenswertere Arbeits- und Wohnwelt, ohne jede Frage. Diese Erhöhung der Lebensqualität, die sich im möglichen Naturgenuß auch an der Arbeitsstätte manifestiert, ist ein Ziel, das den Aufwand wohl lohnen kann. Auch die Ansiedlung bestimmter Tier- und Pflanzenarten durch Schaffung künstlicher Wohnmöglichkeiten gibt uns das Gefühl, etwas (Positives) getan zu haben. Aber was haben wir wirklich erreicht? Betreiben wir nicht Etikettenschwindel mit dem Begriff Naturschutz? Haben wir uns nicht vielmehr eine Art Freilandzoo geschaffen, der ständiger Pflege und Unterhaltung bedarf?

In einer insgesamt nicht naturnahen Umwelt würden sich viele Tiere und Pflanzen nicht auf Dauer behaupten können ohne die ständigen, wenn vielleicht auch geringen Hilfeleistungen des Menschen (und sei es nur die Reinigung der Nisthilfen). Ich will damit nicht alle Grünpläne als unnütz bezeichnen, aber Gedanken über einen sinnvollen Einsatz dieser Gelder sollten erlaubt sein.

Ein weiterer Aspekt dieser Problematik, wie er schon in mehreren hier vorgestellten Planungen in Erscheinung trat: Müssen alle Freiräume in einem Gewerbegebiet planerisch und nachfolgend auch gärtnerisch gestaltet werden?

Herr Dr. REBELE stellte doch dar, daß besonders alte, wenig genutzte und vernachlässigte Flächen sowie manche Industriebranchen besonders seltene und mithin

vielleicht auch besonders schützenswerte Pflanzengemeinschaften tragen können. Daraus darf nicht auf ein Laissez-faire-Prinzip geschlossen werden, aber einzelne Bereiche sollten ungestört auch einer natürlichen Sukzession überlassen werden, wenn auch die entstehenden Gesellschaften nicht immer besonders attraktiv oder von hohem ästhetischen Wert sein mögen.

Auch der Hinweis, daß planerische Gestaltung, wenn sie denn naturnah orientiert sei, zu einer Aufwertung des Lebensraums führt, z. B. bei einer Anlage von Gewerbegebieten in intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten, kann nicht ohne weiteres akzeptiert werden. Ist es nicht sinnvoller, einen Lebensraum nicht in einen anderen umzuwandeln (etwa durch Baumpflanzungen), sondern den bestehenden zu verbessern? Könnten nicht z. B. innerhalb eines Gewerbegebietes Ackerflächen erhalten bleiben, vielleicht mit sinnvollen Auflagen? Damit würde der in der Umgebung vorherrschende Lebensraum im Gewerbegebiet repräsentiert, dessen Wert sogar noch gesteigert. So könnte er besser geeignet sein, Refugium für Arten der Agrarlandschaft zu sein, die dort durch die Intensivierung gefährdet sind.

Zusammenfassung: »Naturschutzvorhaben« in Gewerbegebieten können einen großen Teil der überhaupt für Naturschutzaufgaben bereitgestellten Gelder binden, bei einem doch recht geringen Nutzen für den effektiven Naturschutz. Sollte man nicht überlegen, wenigstens einen Teil dieser Planungs- und Unterhaltungskosten einzusparen und für ökologisch sinnvolle Projekte aufzuwenden?

### Anschrift des Verfassers

Ulrich Hellwig  
Königsstraße 11  
D-2110 Buchholz 7

# Veröffentlichungen aus der NNA

## NNA-Berichte

### Band 1 (1988)

- Heft 1: Der Landschaftsrahmenplan  
75 Seiten, Preis: 9,- DM\*
- Heft 2: Möglichkeiten, Probleme und Aussichten der  
Auswilderung von Birkwild (*Tetrao tetrix*);  
Schutz und Status der Rauhfußhühner in  
Niedersachsen  
60 Seiten, Preis: 9,- DM\*

### Band 2 (1989)

- Heft 1: Eutrophierung – das gravierendste Problem im  
Umweltschutz?  
70 Seiten, Preis: 9,- DM\*
- Heft 2: 1. Adventskolloquium der NNA  
56 Seiten, Preis: 11,- DM\*
- Heft 3: Naturgemäße Waldwirtschaft und Naturschutz  
51 Seiten, Preis: 10,- DM\*

### Band 3 (1990)

- Heft 1: Obstbäume in der Landschaft/Alte Haustierrassen  
im norddeutschen Raum  
50 Seiten, Preis: 10,- DM\*
- Heft 2: Extensivierung und Flächenstilllegung in der  
Landwirtschaft / Bodenorganismen und  
Bodenschutz  
56 Seiten, Preis: 10,- DM\*
- Heft 3: Naturschutzforschung in Deutschland  
70 Seiten, Preis: 10,- DM\*

### Sonderheft

Biologisch-ökologische Begleituntersuchung zum Bau und  
Betrieb von Windkraftanlagen – Endbericht  
124 Seiten

## Mitteilungen aus der NNA\*\*

### 1. Jahrgang (1990)

- Heft 1: (vergriffen)  
Seminarbeiträge zu den Themen
- Naturnahe Gestaltung von Weg- und Feldrainen
  - Dorfökologie in der Dorferneuerung
  - Beauftragte für Naturschutz in Niedersachsen  
Anspruch und Wirklichkeit
  - Bodenabbau: fachliche und rechtliche  
Grundlagen (Tätigkeitsbericht vom FÖJ  
1988/89)
- Heft 2: Beiträge aus dem Seminar
- Der Landschaftsrahmenplan:  
Leitbild und Zielkonzept,  
14./15. März 1989 in Hannover

- Heft 3: (vergriffen)  
Seminarbeiträge zu den Themen
- Landschaftswacht: Aufgaben, Vollzugsprobleme  
und Lösungsansätze
  - Naturschutzpädagogik
- Aus der laufenden Forschung an der NNA
- Belastung der Lüneburger Heide durch  
manöverbedingten Staubeintrag
  - Auftreten und Verteilung von Laufkäfern im  
Pietzmoor und Freyerser Moor

- Heft 4: (vergriffen)  
Kunstaussstellungskatalog »Integration«

- Heft 5: Helft Nordsee und Ostsee
- Urlauber-Parlament Schleswig-Holstein  
Bericht über die 2. Sitzung  
am 24./25. November in Bonn

### 2. Jahrgang (1991)

- Heft 1: Beiträge aus dem Seminar
- Das Niedersächsische Moorschutzprogramm  
– eine Bilanz  
23./24. Oktober 1990 in Oldenburg

- Heft 2: Beiträge aus den Seminaren
- Obstbäume in der Landschaft
  - Biotopkartierung im besiedelten Bereich
  - Sicherung dörflicher Wildkrautgesell-  
schaften
- Einzelbeiträge zu besonderen Themen
- Die Hartholzau und ihr Obstgehölzanteil
  - Der Bauer in der Industriegesellschaft
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Das Projekt Streuobstwiese 1988–1990

- Heft 3: Beiträge aus dem Fachgespräch
- Feststellung, Verfolgung und Verurteilung von  
Vergehen nach MARPOL I, II und V
- Beitrag vom 3. Adventskolloquium der NNA
- Synethie und Alloethie bei Anatiden
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Ökologie von Kleingewässern auf militärischen  
Übungsflächen
  - Untersuchungen zur Krankheitsbelastung von  
Möwen aus Norddeutschland
  - Ergebnisse des »Beached Bird Survey«

- Heft 4: Beiträge aus den Seminaren
- Bodenentsiegelung
  - Naturnahe Anlage und Pflege von Grünanlagen
  - Naturschutzgebiete: Kontrolle ihrer Entwicklung  
und Überwachung

- Heft 5: Beiträge aus den Seminaren
- Naturschutz in der Raumplanung
  - Naturschutzpädagogische Angebote und ihre  
Nutzung durch Schulen
  - Extensive Nutztierhaltung
- Beitrag aus der Fachtagung
- Wegraine
- Aus der laufenden Projektarbeit an der NNA
- Fledermäuse im NSG Lüneburger Heide

\* Bezug über NNA; die Preise verstehen sich zuzüglich einer Versandkostenpauschale.

\*\* Bezug über die NNA; erfolgt auf Einzelanforderung in der Regel kostenlos.



