

Prof. Dr. Dietmar Brandes

Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie und experimentelle Pflanzensoziologie
Institut für Pflanzenbiologie der TU Braunschweig D.Brandes@tu-bs.de

Neues von der Straße

Ephemerophytendynamik und Biodiversität



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CAROLO-WILHELMINA
ZU BRAUNSCHWEIG

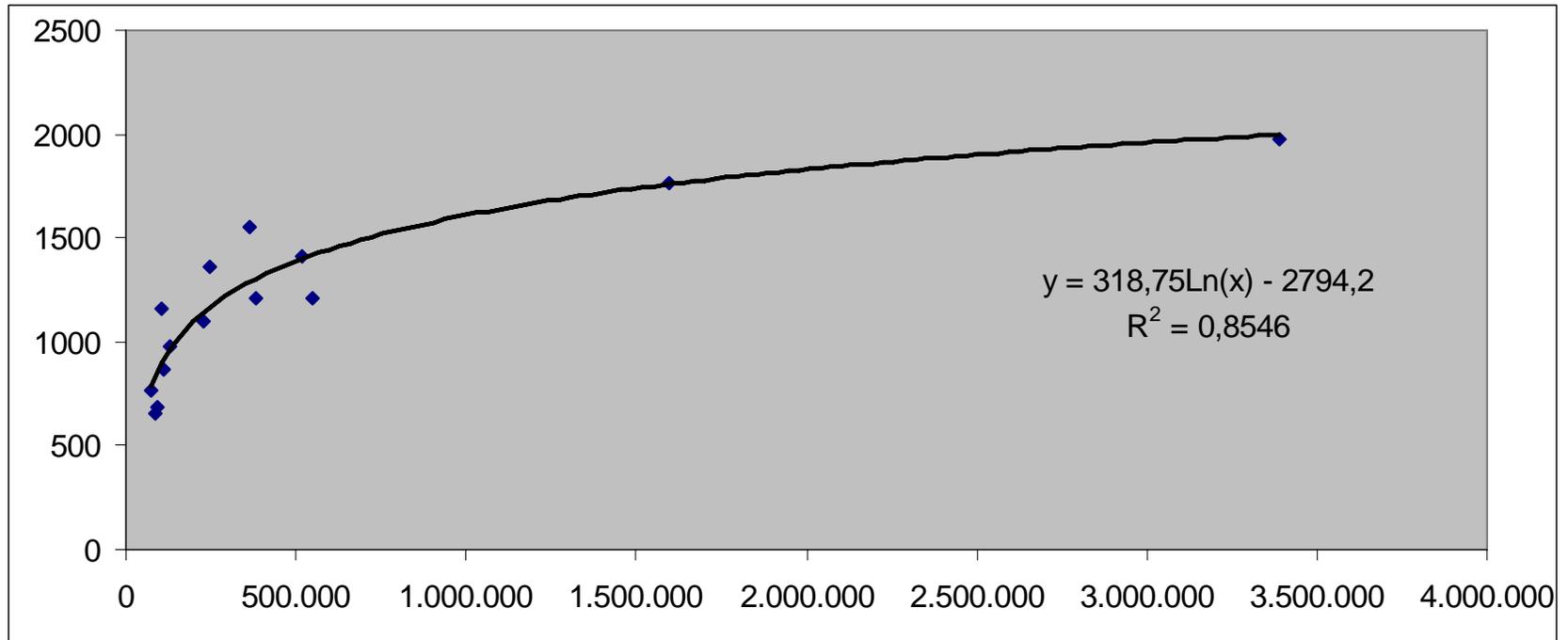
Phytodiversität der Städte

Städte sind in Mitteleuropa wesentliche Lebensräume für die Gefäßpflanzen, was auch für viele seltene und/oder bedrohte Arten gilt!

	Fläche [m ²]	Anzahl Taxa	Quelle
Deutschland	357.031 (100 %)	4.145 (100 %)	Haeupler & Muer (2000)
Niedersachsen	47.349 (13,3 %)	2.022 (48,8 %)	Garve (2004)
Stadt Braunschweig	192 (0,05 %)	1.361 (32,8 %)	Brandes (2003)

Der Artenreichtum nimmt mit der Stadtgröße keineswegs ab:

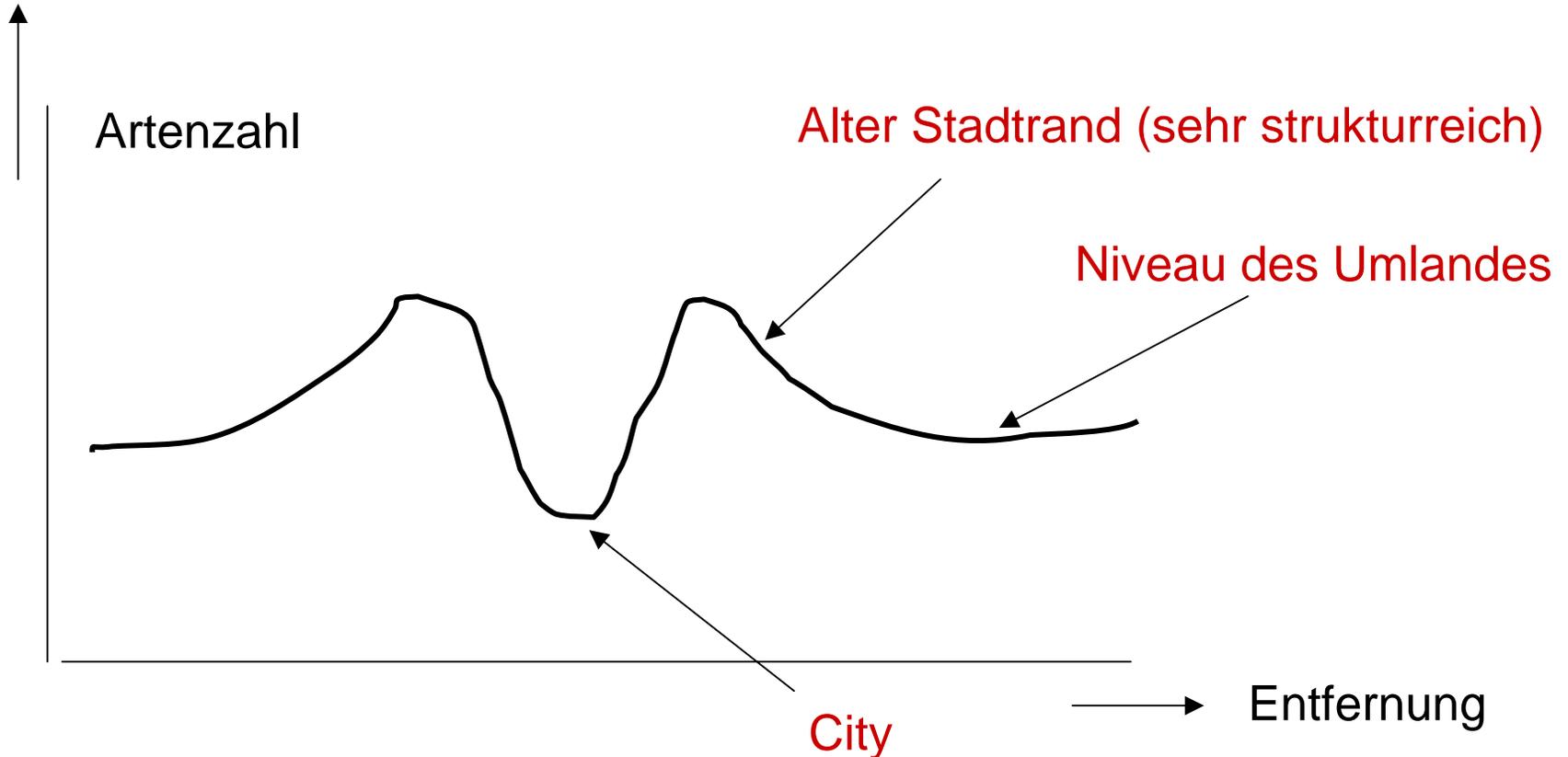
Artenzahl versus Einwohnerzahl



Insgesamt nachgewiesene Gefäßpflanzenarten in ausgewählten Städten Mitteleuropas: 658 Wilhelmshaven (Feder), 685 Emden (Feder), 767 Delmenhorst (Feder), 866 Bremerhaven (Feder), 975 (Wolfsburg (Griese), 1101 Magdeburg (Nickolmann % Walther), 1157 Hildesheim (Müller), 1207 Bremen (Feder), 1211 Bochum (Jagel) , 1362 Braunschweig (Brandes), 1408 Hannover (Wilhelm & Feder), 1548 Zürich (Landolt), 1761 Wien (Adler & Mrkvicka 2003), 1976 Berlin (Prasse et al.).

Wo finden sich die „hot spots“ der Phytodiversität ?

Schematischer Transekt durch eine konzentrische Großstadt



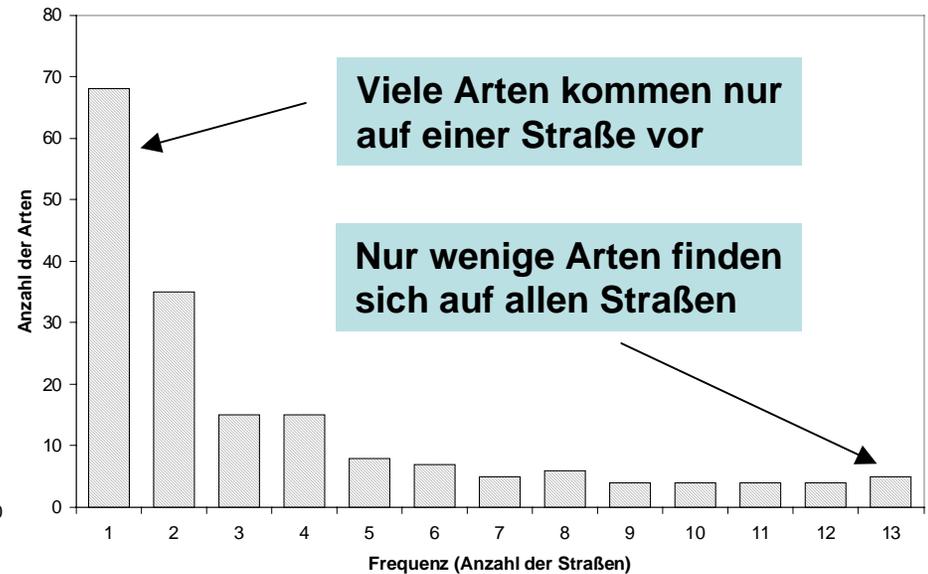
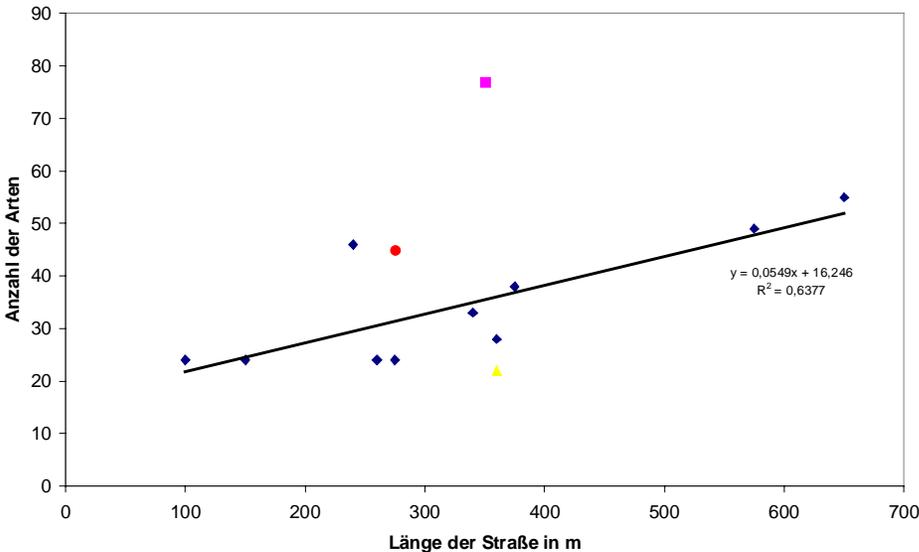
Fragestellungen

- Wie hoch ist die Phytodiversität der **innerstädtischen Straßen** (insbesondere der Gehsteige)?
- Wie hoch ist der Artenturnover?
- Ist das Arteninventar einer Straße von ihrer Größe und von ihrer Lage im Stadtgebiet abhängig?
- Wie sind die Zusammenhänge zwischen Straßenlänge und Artenzahl?
- **Wie** gelangen die Arten eigentlich auf die Straßen?
- Gibt es Arten, die entlang von Straßen **wandern**?
- Gibt es Arten, die nur auf Straßen vorkommen?



Arteninventar der Straßenränder im alten Braunschweiger Universitäts-gelände

Stichprobe 2001
gemeinsam mit Parthenopi Parcharidou
(Universität Thessaloniki/GR)



Zusammenhang zwischen Straßenlänge und Artenzahl

Verteilung der Arten auf Häufigkeitsklassen

Zu den häufigsten Arten gehören:



Polygonum aviculare

Conyza canadensis

Taraxacum officinale

Sagina procumbens



Typische Arten der Trittvegetation

1 *Poa annua* (Einjähriges Rispengras)

2 *Matricaria discoidea* (Strahlenlose Kamille)

3 *Eragrostis minor* (Kleines Liebesgras)





Pflanzenwuchs als Indikator für ungeeignetes Pflaster in einem Zwickel zwischen zwei innerstädtischen Schnellstraßen: Infolge des fehlenden Betritts kommen sehr rasch Pflanzen (*Conyza canadensis*) auf.

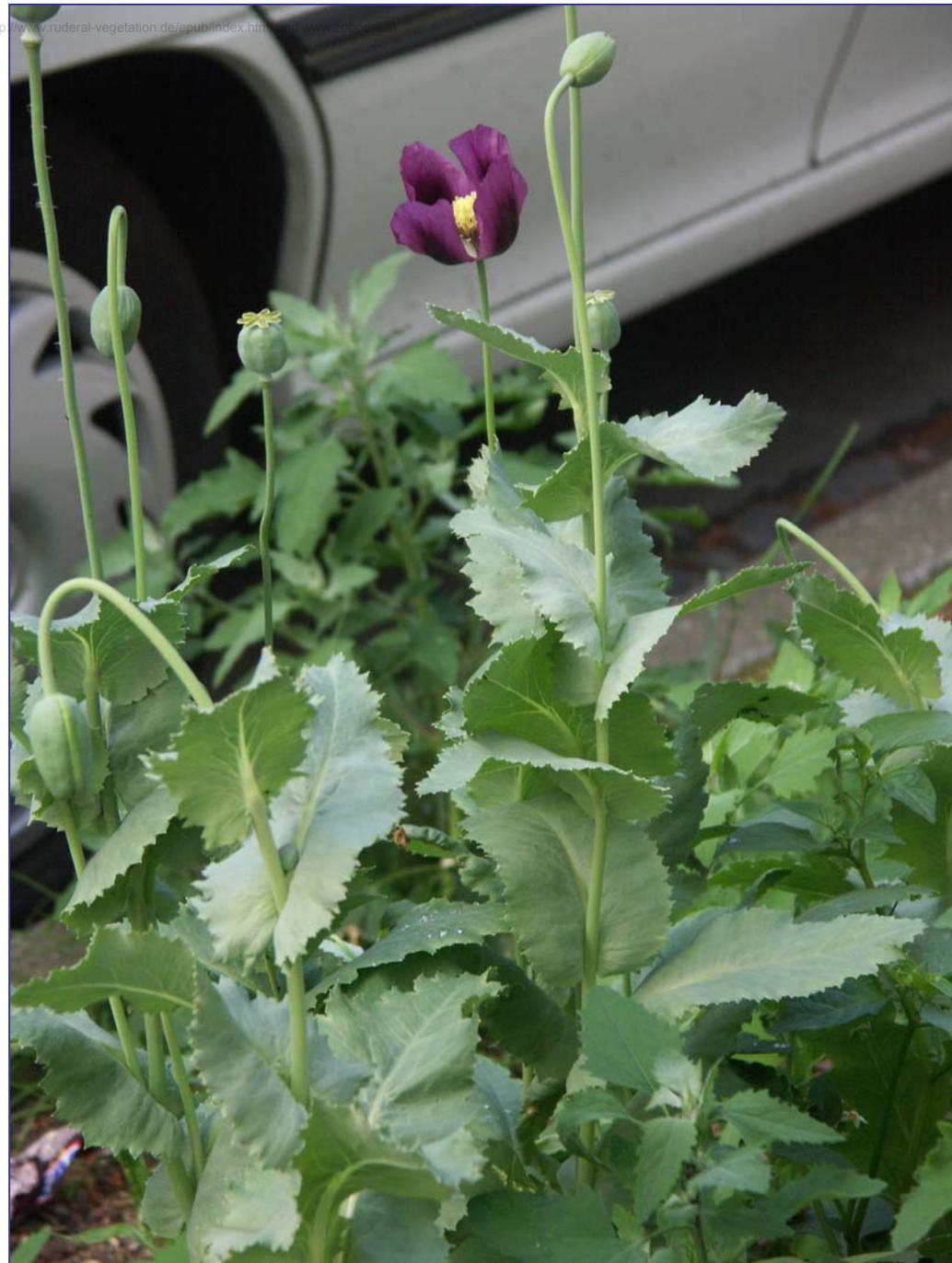
Bodentransporte und Pflanzungen stellen die wichtigste Diasporenquelle in den Straßen dar.

Wichtige Ausgangspunkte für die subspontane Ausbreitung sind neben den Baumscheiben auch Rabatten, Vorgärten und Gärten.



Chenopodium hybridum
Braunschweig 2005
Steht auf der
Roten Liste Niedersachsen
und Bremen!

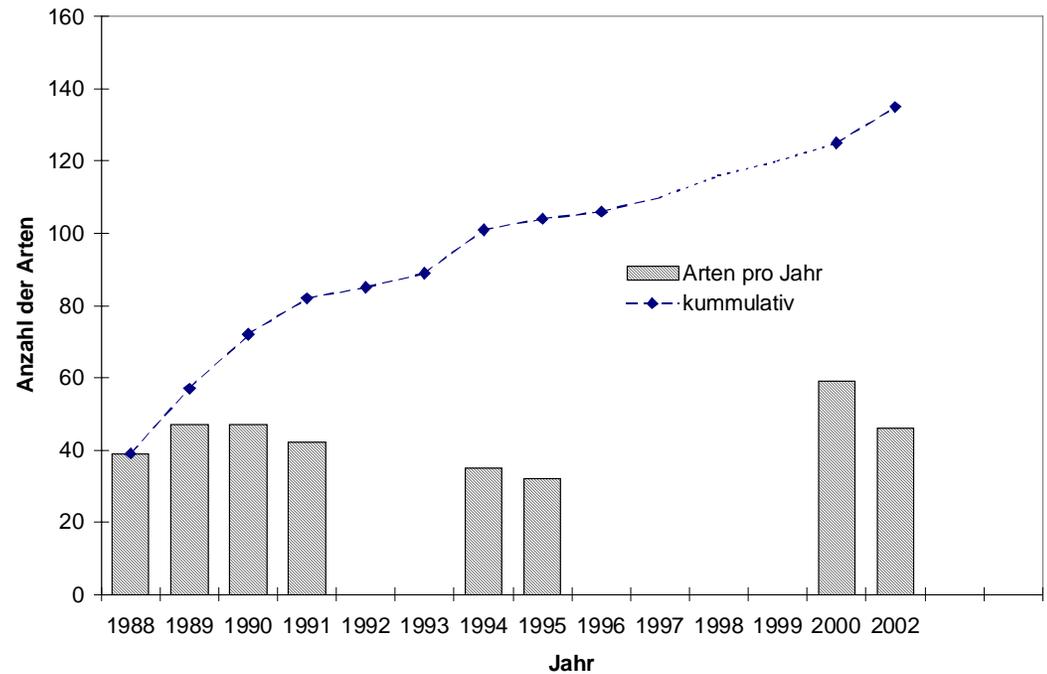
Mit Mutterboden und anderen Substraten werden z. B. *Sinapis arvensis* (Acker-Senf) und *Papaver somniferum* (Schlaf-Mohn) auf Baumscheiben verschleppt.



Artenzahl in Abhängigkeit von der Beobachtungsdauer



Dauerbeobachtungsfläche Humboldtstraße
Länge: ca. 220 m, Breite ca. 32 m
Beobachtungszeit: 15 Jahre (1988 – 2002)





Geranium macrorrhizum



Lavandula angustifolia



Campanula carpatica



Commelina communis

Beispiele für eine hohe Ephemerophytendynamik auf den Straßen.
Ephemerophyten sind (noch) unbeständig verwildernde Kulturpflanzen



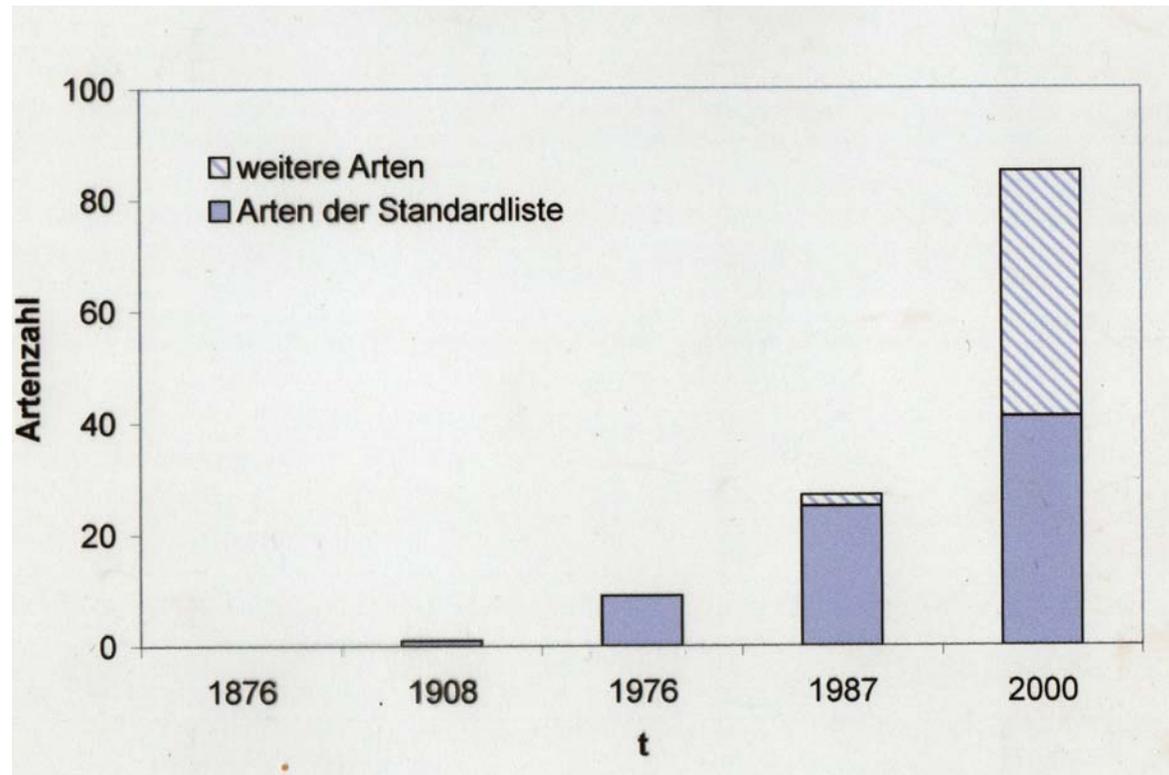
Nicotiana glauca
(Wilder Tabak)

Herkunft: Argentinien

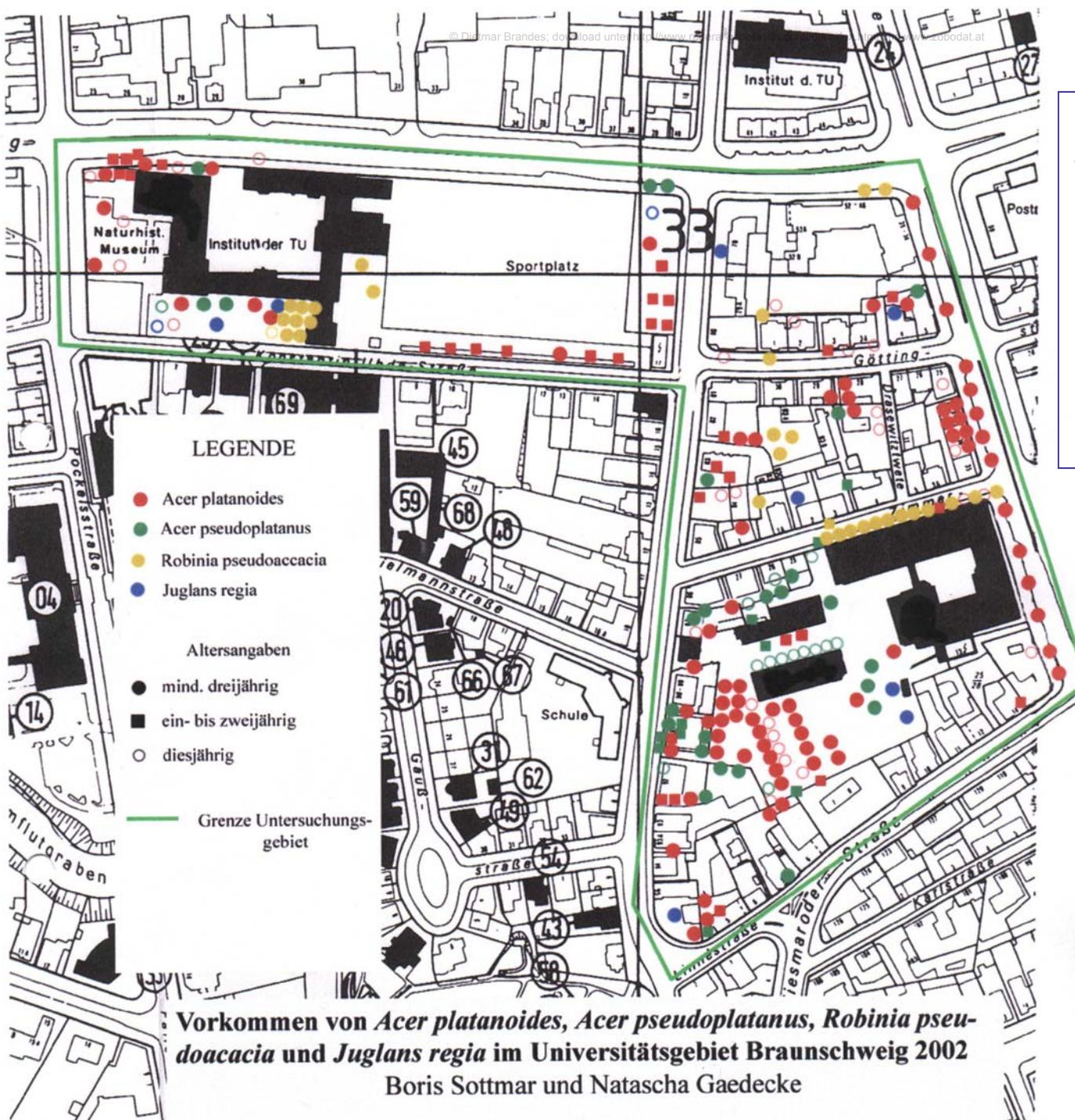
In den letzten Jahren häufig gepflanzte
biene Art, die häufig verwildert.



Die Zunahme neophytischer Gehölze: Das Beispiel von Braunschweig



Was sind die Ursachen? Lag time, globale Erwärmung, nachlassende Unkrautbekämpfung oder Kartierungs-Artefakt?



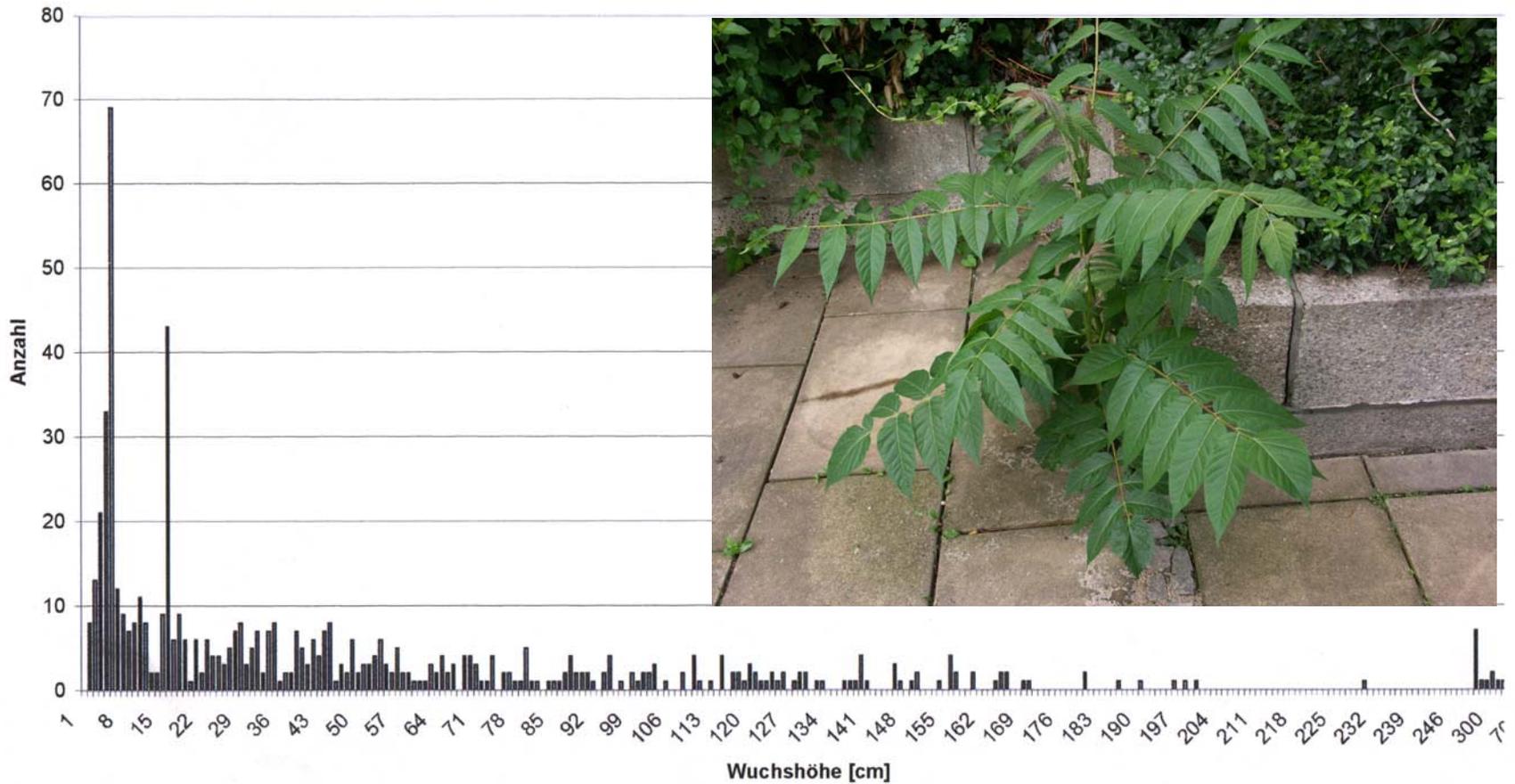
Kartierung von verwildernden Gehölzen im stadtoökologischen Praktikum des Instituts für Pflanzenbiologie der TU Braunschweig

Vorkommen von *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Robinia pseudoacacia* und *Juglans regia* im Universitätsgebiet Braunschweig 2002

Boris Sottmar und Natascha Gaedecke

Wuchshöhenverteilung von *Ailanthus altissima* (Götterbaum) auf Straßen im Braunschweiger Innenstadtbereich

Wuchshöhenverteilung von *Ailanthus altissima* im Innenstadtbereich am 13/14-08-02





Ailanthus altissima in Halle/S.



Catalpa bignonioides
Gewöhnlicher Trompetenbaum
Herkunft: USA





Paulownia tomentosa

Blauglockenbaum

Herkunft: China



Lineare Strukturen (insbesondere Zäune) begünstigen spontan wachsende Kletterpflanzen



Lathyrus latifolius (oben links)
Solanum dulcamara (oben rechts)
Bryonia dioica (unten links)

Rubus armeniacus



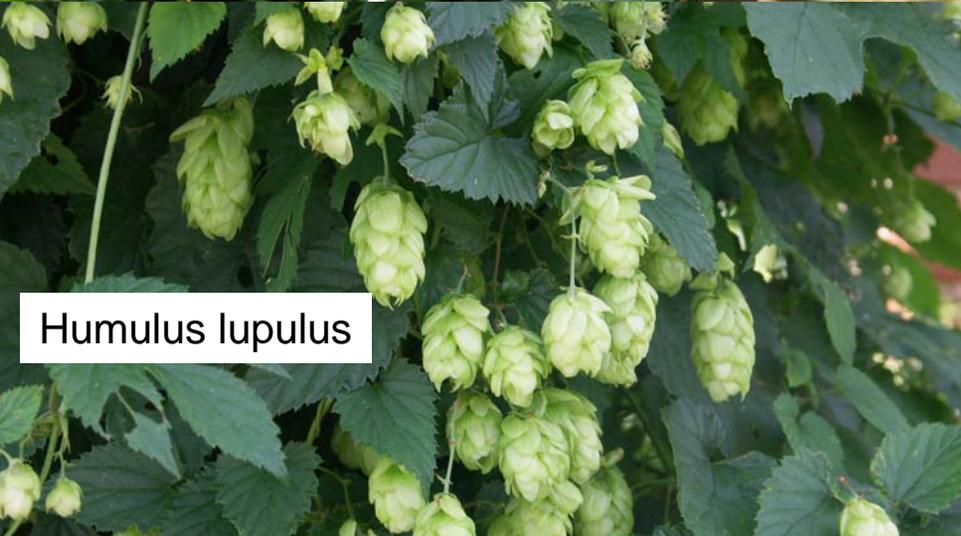
Fallopia aubertii



Clematis vitalba



Humulus lupulus



Rubus caesius



Stadtbahn Braunschweig

- Wie erfolgt die Besiedlung eines isolierten Schienennetzes? Unterschiede zum DB-Netz?
- Schmalspur (1.100 mm), 69,4 km Länge, Schotter weist kleinere Körnung auf als DB-Schotter.
- **Σ 225 Arten** zwischen 1997 und 2003 gefunden, davon allein 167 Arten 1997.
- 44,1 % Indigene, 20,5 % Archäophyten, 23,6 % Neophyten.
- *Senecio inaequidens* ist entlang der Stadtbahn in die Innenstadt eingewandert.
- <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2005/669>



Senecio inaequidens
Herkunft: Südafrika
Beispiel für eine Art, die sich entlang der Stadtbahn BS vom Hafengebiet in die Innenstadt Ausbreitete.

Pflasterritzenvegetation als Indikator für Nutzungs- bzw. Betretungsintensität



Vegetation als Maß für
abnehmende Trittdensität
und als Indikator für
sozioökonomische Verhältnisse



Ergebnisse

- In BS wurden bislang 395 Arten an Straßenrändern, Mittelstreifen und Straßenböschungen gefunden.
- Es zeigen sich deutliche Zusammenhänge zwischen Artenbestand, Länge, Funktion und Versiegelungsgrad der Straßen.
- Hauptquellen für gebietsfremde Arten sind unmittelbar benachbarte Gärten, Rabatten und Pflanzkübel.
- Günstige Keimungs- und Entwicklungsmöglichkeiten bestehen auf unversiegelten Randstreifen, auf Baumscheiben, im Kleinpflaster, auf Baumscheiben, unmittelbar vor Hauswänden sowie im Schotter der Stadtbahn.
- Zahlreiche, bislang unbeständig verwildernde Arten finden ihre ersten Wuchsorte in Pflasterritzen.
- *Senecio inaequidens* stellt ein gesichertes Beispiel für ferroviatische Migration dar, *Brassica napus*, *Puccinellia distans* und *Lepidium ruderales* solche für viatische Migration in der Stadt dar.

Trotz (oder wegen ?) aller Unkrautproblematik sind die biologischen Vorgänge in einer Stadt höchst interessant!

Welche Auswirkungen hat der Artenmix in einer Stadt auf die (Mikro-)Evolution?

Welche Auswirkungen hat er auf Hybridisierungen und Introgressionen?



Fazit

- **Natur läßt sich aus der Stadt nicht entfernen: die vollständige Trennung in Ziergrün und aufwuchsfreie Flächen wird nicht gelingen.**
- Daher sollte mehr **Gelassenheit** bei der Bekämpfung an den Tag gelegt werden: ist wirklich immer die Verkehrssicherheit bedroht? Wünschenswert ist ein **differenziertes** Vorgehen, wobei insbesondere **Schadschwellen** definiert werden sollten.
- Trotz der Vorkommen zahlreicher Arten der Roten Listen hat die spontane Vegetation der Straßen und Gehwege keine größere Bedeutung für den Naturschutz. [Was machen wir aber, wenn z. B. geschützte Arten der Sand-trockenrasen auftreten?]
- **Ursache <--> Wirkung:** wer war zuerst da: Pflanze oder Pflasterritze? Die Antwort ist klar!
- Die innerstädtische Vegetation hat vor allem **Indikatorfunktion** für Trittdensität und Nutzungsänderung, aber auch für die sozio-ökonomischen Verhältnisse. Dies sollte von der Planung stärker beachtet werden.

Neues von der Straße Ephemerophytendynamik und Biodiversität

Dietmar Brandes, TU Braunschweig

Entgegen der landläufigen Sicht sind die Städte in Mitteleuropa besonders artenreiche Lebensräume – jedenfalls für Gefäßpflanzen. Wichtig ist vor allem die große Vielfalt ihrer Habitate unterschiedlichen Alters, verschiedener Nutzungsgeschichte und Störungsregimes. Die Artenzahlen der Pflanzen steigen durchaus mit der Einwohnerzahl an; alte Großstädte und insbesondere die Metropolen sind besonders artenreich, Kleinstädte und junge Großstädte dagegen relativ artenarm. Alte Großstädte können innerhalb ihrer Stadtgrenzen mehr als 30 % der in Deutschland vorkommenden Flora beherbergen. So wurden nach Literaturangaben in Magdeburg bislang 1101 Arten nachgewiesen, in Hildesheim 1157 Arten, in Bremen 1207 Arten und in Hannover 1408. Eigenen Untersuchungen zufolge wurden in Braunschweig insgesamt bislang 1362 Arten gefunden. Für die Erhaltung der Biodiversität in Deutschland sind die Städte inzwischen unverzichtbar, u. a. weil sie trocken-warme und zugleich nährstoffarme Standorte in größerem Ausmaß (wie z. B. Eisenbahnbrachen) aufweisen. Biodiversitäts-Konvention und andere internationale Vereinbarungen umfassen ausdrücklich auch Schutz und Entwicklung der bestehenden Biodiversität in den Städten.

Seit ca. 1975 wurden Flora und Vegetation der Straßenränder in der freien Landschaft sowie ihre Bedeutung für den Naturschutz intensiv untersucht, während über die Flora der innerstädtischen Straßen nur selten gearbeitet wurde, da diese für uninteressant gehalten wurden. Die genaue Analyse zeigte aber am Beispiel von Braunschweig, dass immerhin 395 Arten allein auf den innerstädtischen Straßen gedeihen. Nur wenige Arten zeigen als „Trittpflanzen“ mit ihrer Lebens- bzw. Wuchsform eine gewisse Prädisposition an betretenen Flächen. Zu diesen allgegenwärtigen Arten gehören insbesondere *Poa annua*, *Polygonum aviculare*, *Plantago major*, *Sagina procumbens*, *Matricaria discoidea* und *Eragrostis minor*. Die meisten Arten treten nur selten auf: Es sind vor allem (noch) unbeständig verwildernde Zierpflanzen (Ephemerophyten). Erst Langzeituntersuchungen (Dauermonitoring) einzelner Straßen bzw. Straßenabschnitte über 10-15 Jahre lassen den hohen Artenwechsel (Turnover) erkennen. Woher aber kommen diese Arten? Hauptquelle hierfür sind Bodentransporte sowie Pflanzungen in unmittelbarer Nähe. In jüngster Zeit finden sich auffällig viele Gehölzjungpflanzen an den Rändern von Straßen und Fußwegen. Man kann manche Zierpflanzen bereits wenige Jahre, nachdem sie auf den Markt gekommen sind bzw. in größerem Maß gehandelt werden, in den Pflasterritzen vor entsprechenden Anpflanzungen finden. Weiterhin ist der unbeabsichtigte Diasporetransport mit Mutterboden sowie mit Ballenpflanzen sehr wichtig: So kann die Neubepflanzung nur einer Baumscheibe bereits zur Einschleppung mehrerer Pflanzenarten führen.

Die spontane Vegetation hat deutliche Indikatorfunktion: Sie zeigt die unterschiedliche Trittdensität, weist aber auch auf sozio-ökonomische Strukturen hin, was der Stadtplanung durchaus Zusatzinformationen liefern kann. Am Beispiel verschiedener Städte wurde gezeigt, dass enge Zusammenhänge zwischen Sozialstruktur und Verunkrautung der Straßen und Gehwege bestehen: So erfolgt die Ausbreitung der Mäusegerste (*Hordeum murinum*) vor allem wegen nachlassender Unkrautbekämpfung, größerer Wildkraut-Toleranz bzw. zunehmender Gleichgültigkeit und weniger wegen der wärmeren Sommer. Insgesamt zeigt sich, dass die Verunkrautung in einer Stadt sehr stark von den (lokal)politischen Vorgaben abhängt.

Was ist aus wissenschaftlicher Sicht interessant? Die Straßen- und Pflasterritzenvegetation kann als Indikator für Apophytisierungs- und Einbürgerungstendenzen dienen. So lassen sich Etablierungstendenzen einheimischer, aber eigentlich habitatfremder Arten wie auch gebietsfremder Arten (Neophyten) oft zuerst auf innerstädtischen Straßen feststellen. Dies

könnte als Grundlage für ein „Frühwarnsystem“ für die unerwünschte Verwilderung konkurrenzkräftiger Neophyten dienen, da so die Ausbreitung im „status nascendi“ festzustellen ist. Ebenso gibt es Evidenzen dafür, dass gewisse heimische Arten Ersatzlebensräume finden können. Für die Erforschung von Mikroevolutionen sind die Städte geradezu unverzichtbar; sie spielen bei der Weiterentwicklung der Diversität vermutlich eine wichtige Rolle. Zwischen nah verwandten Arten, die sich nur im urbanen Lebensraum begegnen, kann es zu Hybridisierungen und Introgressionen kommen, die keineswegs (nur) negativ zu beurteilen sind, sondern einen wichtigen Schritt in der Mikroevolution darstellen.

Wie steht es mit den Schäden durch Aufwuchs auf Wegen und Straßenrandflächen? Häufig werden Ursache und Wirkung miteinander verwechselt: In den meisten Fällen ist die Vegetation Indikator für bestehende Schäden des Belages, seltener werden die Schäden durch Pflanzen, etwa durch Baumwurzeln, verursacht.

Der tatsächliche Naturschutzwert der Straßenvegetation ist trotz gelegentlicher Vorkommen gefährdeter Arten eher als gering einzustufen. Man wird die Natur aber schon wegen des hohen Diasporeneinputs nicht total von der Straße verbannen können; die Unkrautbekämpfung sollte mit Augenmaß und unter Beachtung von Schadschwellen erfolgen. Für einen ökonomisch wie ökologisch differenzierteren Umgang des Bürgers mit der Pflasterritzen-Vegetation ist eine wichtige Voraussetzung, dass spontaner Bewuchs nicht mehr als Einladung zur Ablagerung von Müll und Unrat jeder Art gesehen wird.

Literaturhinweise: Brandes, D. (2005): Die Flora der Stadtbahn von Braunschweig: Stadtbahnen als Modell für die Besiedlung eines isolierten Bahnnetzes durch Pflanzen. 18 S. <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2005/669> . - Brandes, D. & D. Griese (1991): Siedlungs- und Ruderalvegetation von Niedersachsen: eine kritische Übersicht. Braunschweiger Geobotanische Arbeiten, 1: 173 S. – Langer, A. (1994): Flora und Vegetation städtischer Straßen am Beispiel Berlins. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Sonderh. 10: 199 S.

Adresse des Autors:
Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie
Institut für Pflanzenbiologie der TU Braunschweig
D.Brandes@tu-bs.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Brandes Dietmar_diverse botanische Arbeiten](#)

Jahr/Year: 2005

Band/Volume: [61_2005](#)

Autor(en)/Author(s): Brandes Dietmar

Artikel/Article: [Neues von der Straße: Ephemerophytendynamik und Biodiversität 1-31](#)