



Exkursionsziel Eisenbahnbrache?

Der unerwartete Artenreichtum von
innerstädtischen Eisenbahnflächen

Prof. Dr. Dietmar Brandes
30. November 2004

Arbeitsgruppe für Vegetationsökologie
Institut für Pflanzenbiologie der TU Braunschweig

Gute Gründe für Exkursionen auf Eisenbahnbrachen:

- In Deutschland wurden mehr als **1.060** Gefäßpflanzenarten auf innerstädtischen Eisenbahngelände gefunden.
- In Braunschweig wurden immerhin **711** Arten auf **2,5 %** der Stadtfläche gefunden.
- Bahnhöfe und deren Brachen gehören somit zu den artenreichsten Habitaten in Mitteleuropa; sie stellen die „hot spots“ der Biodiversität vor unserer Haustür dar.

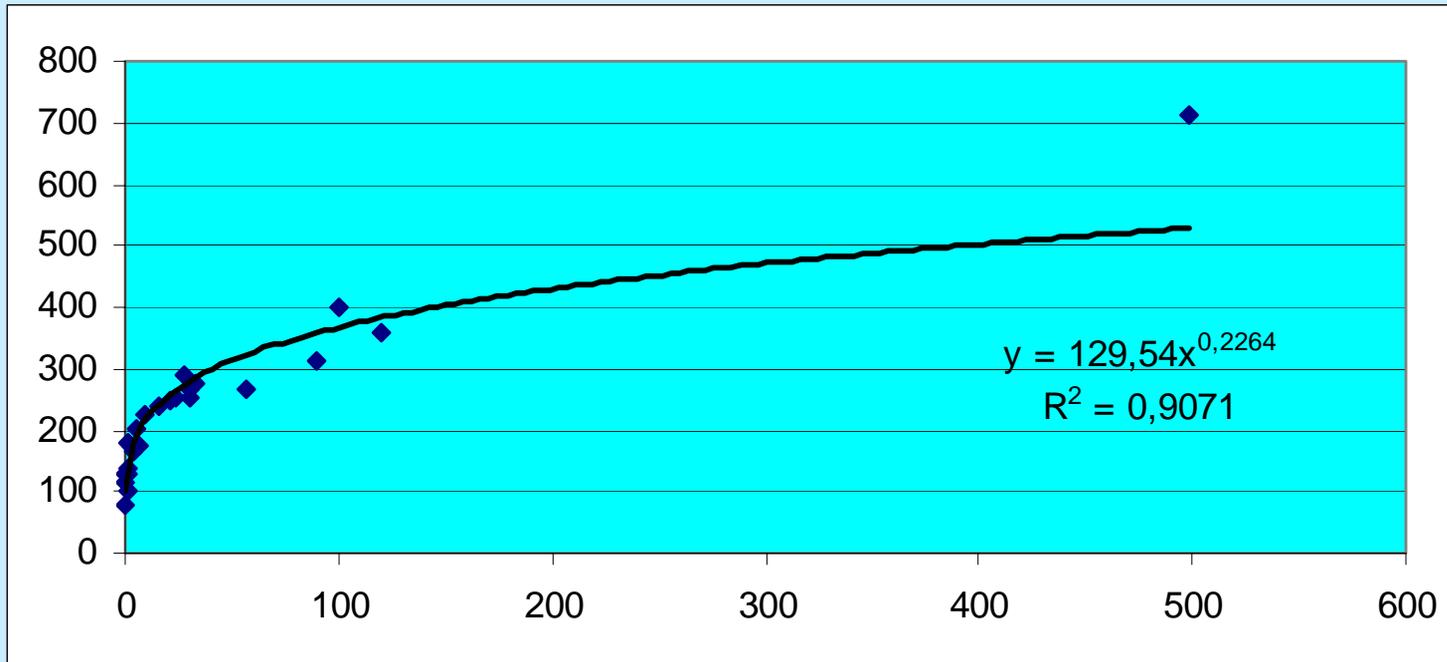
Artenzahlen von Bahnhöfen

Braunschweig	711	Brandes & Wenzel n.p.
Karlsruhe	521	Vogel 1996
Hannover	411	Feder 1990a, 1990b
Stuttgart Hbf	400	Bräunicke et al. 1997
Frankfurt a.M. Hbf	357	Bönsel et al. 2000
Frankfurt a.M. Gbf	311	Bönsel et al. 2000
Salzwedel	255	Brandes 2003a
Magdeburg Hbf	177	Brandes 2003b
Lüchow	175	Brandes 2002
Wittenberge	149	Brandes n.p.
Frankfurt a.M. Hoechst	145	Bredereck 1993

Die artenreichsten Gattungen auf innerstädtischem Eisenbahngelände

- Hieracium – Habichtskraut (23)
- Carex – Segge (20)
- Salix (Weide (16)
- Veronica – Ehrenpreis (15)
- Chenopodium – Gänsefuß (14)
- Epilobium – Weidenröschen (14)
- Rubus – Brombeere (14)
- Potentilla – Fingerkraut (13)

Zusammenhang zwischen Artenzahl und Flächengröße



Datengrundlage: 26 Bahnhöfe.

Deutlich höher als erwartet liegt nur das Braunschweiger Eisenbahngelände insgesamt, da sich hier der relativ höhere Artenreichtum linearer Strukturen auswirkt.

Was ist aus ökologischer Sicht an den Bahnanlagen so interessant?

- Bahnanlagen stellen in Mitteleuropa interessante Sonderstandorte dar:
- Die Schotter der Bettung sind ebenso wie Gleiskiese und Sand humusarme Substrate von geringer Wasserhaltekapazität.
- Diese gut dränierten Substrate erwärmen sich in der Sonne stark und bieten thermophilen Organismen Lebensräume.
- Wegen ihres geringen Feinerdeanteils sind sie als Refugien für Magerkeitszeiger interessant.
- Bahnanlagen stellen ein vernetztes System par excellence dar. Es gab 2003 immerhin 5665 Bahnhöfe in Deutschland (!).

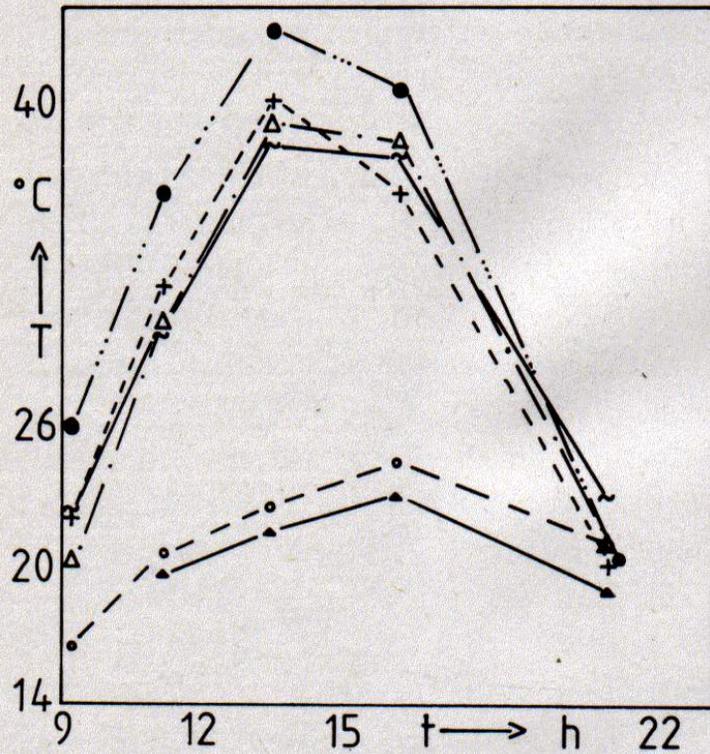


Fig. 1. Temperaturen verschiedener Substrate in 1 cm Tiefe an einem wolkenfreien Strahlungstag im Frühling. Zum Vergleich die Lufttemperatur im Schatten in 1 m Höhe.

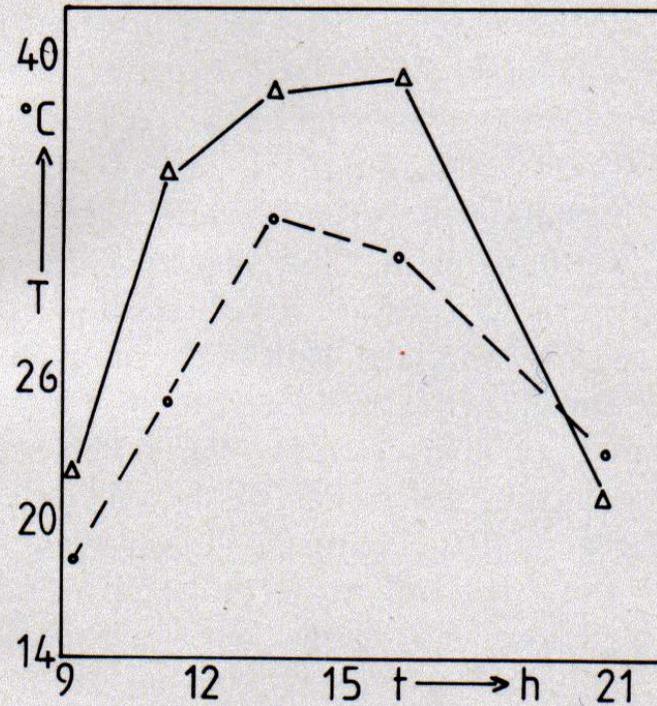


Fig. 2. Temperaturverlauf im Gleisschotter an einem wolkenfreien Strahlungstag im Frühling.

Bodenreaktion

- Bedingt durch die Baustoffe des Oberbaus können basenholde Pflanzen Wuchsplätze in auch Gebieten mit basenarmen Ausgangsgesteinen finden und [seltener !] umgekehrt.
- Die pH-Werte der Substrate schwanken zwischen ca. 3,9 und 7,8. Infolge der Substratunterschiede können kalkholde und kalkfliehende Arten kleinflächig koexistieren, was den Artenreichtum pro Flächeneinheit teilweise erklärt.

Tabelle 1. pH-Werte der verschiedenen Substrate auf Bahnhöfen.

Substrat	pH-Bereich (0,1 n KCl)	Vegetation
Gleisschotter	ca. 3,9–6,7 (häufig um 6)	Hypericum perforatum-Bestände
Sandflächen	ca. 4,5–4,9	Sandtrockenrasen; Vulpia myuros-Ges.
Kohlengrus	ca. 4,9	Senecio viscosus-Bestände
Kiese und Hochofenschlacken	ca. 4,9–7,8	Poa compressa - Poa pratensis-Ges.
Entwickelte Ruderalböden	ca. 5,5–6,0	Arctio - Artemisietum; Sambucus nigra- Gebüsch
Pflasterritzen von Ladestraßen	ca. 6,3–6,5	Eragrostio - Polygonetum; Sagino - Bryetum argentei
Alte Ladegleise (häufig mit Kunstdünger und organischem Material verschmutzt)	ca. 6,0–7,8	Amaranthus retroflexus-Bestände

(Aus Brandes 1983).

Besonderheiten der Bahnhofsflora

- Zur standörtlichen (abiotischen) Besonderheit kommen biotische Besonderheiten hinzu:
- Der interkontinentale Warenaustausch (insbesondere von landwirtschaftlichen Produkten führt zur unabsichtlichen Verschleppung der Diasporen vieler Pflanzenarten.
- Auf Bahnhofsgelände können sich daher viele Adventivpflanzen etablieren.
- Pflanzenwuchs auf Bahnanlagen ist generell unerwünscht, teilweise sogar schädlich und wird deswegen bekämpft (gesetzliche Auflage!). Andererseits ist die Bekämpfung sehr kostenintensiv, so dass auch hier eine Abwägung im Einzelfall bzw. eine Kosten-Nutzen-Rechnung erfolgt.

Auswirkungen des Störungsregimes

- Unterschiedlich intensive Aufwuchsbekämpfung bedingt mosaikartige Vegetation.
- Es ist bezeichnend, dass gerade die „Transportbegleiter“ und die „Bahnhofspflanzen“ auf die offenen und konkurrenzarmen Flächen angewiesen sind, die durch Unkrautbekämpfung entstehen.
- Werden Bahnflächen aus der Nutzung genommen, so regiert die Vegetation relativ rasch darauf, wobei schütterere Magerrasen wegen der geringen Produktivität sich sehr lange behaupten können.
- Die Sukzession verläuft jedoch generell zu waldartigen Beständen.

Genutzte Betriebsflächen: Selektion von Einjährigen



Senecio viscosus (Klebriges Greiskraut)



Chaenorhinum minus (Kleines Leinkraut)



Galeopsis angustifolia (Schmalblättriger Hohlzahn)



Bandförmige Verbreitung (Linienmigration) auf dem Bahnhof Perleberg:
Senecio vernalis (gelb), *Bromus tectorum* (silbrig grün), *Saxifraga tridactylites* (rotbraun)

Salsola kali subsp. tragus (Ungarisches Salzkraut)



Verbreitungskarte: K. Wenzel,
Diplomarbeit TU Braunschweig 1998

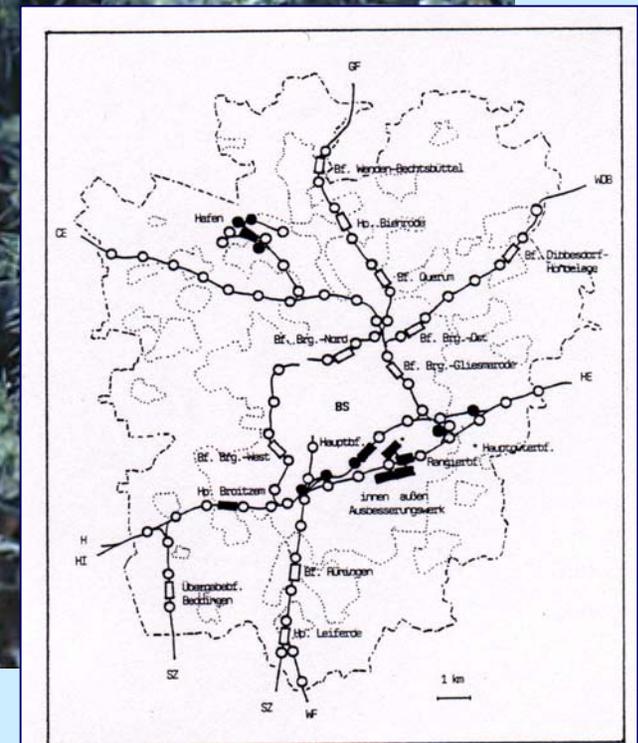


Abb. 64 a: Vorkommen von *Salsola kali subsp. ruthenica* auf freier Strecke und auf Stationen



Bassia scoparia
subsp. *densiflora*

(Dichtblütige Radmelde)

Bf. Wittenberge



Bahnhof Wittenberge (2002)



Einfahrt des Hauptbahnhofs Halle (Saale) 2002



Berteroa incana
(Graukresse)



Centaurea diffusa (Sparrige Flockenblume)



Amaranthus albus (Weißer Fuchsschwanz)



Amaranthus retroflexus (Rauhhaariger Fuchsschwanz)



Psyllium arenarium (Sand-Wegerich)



Panicum capillare (Haarästige Hirse)



Nicandra physalodes (Giftbeere)

Zweijährige Arten

- Bienne bzw. kurzlebig Hapaxanthe häufen sich signifikant entlang von Korridoren und hier insbesondere an Schienenwegen.
- Deshalb entstand aus einem Forschungsprojekt über lineare Strukturen heraus ein Dissertationsprojekt über zweijährige Arten.
- Warum eigentlich erreichen Bienne ihren höchsten Anteil auf Bahnhöfen und in Binnenhäfen?

Auswahl biener Pflanzenarten des Bahngeländes

Anchusa officinalis

Arctium lappa

Arctium minus

Arctium tomentosum

Artemisia scoparia

Berteroa incana

Cardamine arenosa ssp. arenosa

Carduus nutans

Carduus acanthoides

Cirsium vulgare

Conium maculatum

Daucus carota

Diploaxis muralis

Dipsacus fullonum

Echium vulgare

Erigeron annuus

Geranium pyrenaicum

Hyoscyamus niger

Melilotus albus

Melilotus officinalis

Oenothera biennis s. l.

Oenothera glazioviana

Oenothera parviflora s. l.

Onopordum acanthium

Potentilla intermedia

Tragopogon dubius

Verbascum densiflorum

Verbascum lychnitis

Verbascum nigrum

Verbascum phlomoides

Verbascum speciosum

Verbascum thapsus



Carduus nutans (Nickende Distel), *Daucus carota* (Wilde Möhre) und *Melilotus albus* (Weißer Steinklee).



Verbascum
densiflorum
(Großblütige Königskerze)



Verbascum densiflorum (Großblütige Königskerze), *Cirsium vulgare* (Gemeine Kratzdistel) und *Berteroa incana* (Graukresse)



Verbascum thapsus
(Kleinblütige Königskerze)



Buntblühende Staudenflur des Dauco-Melilotion



Natternkopf
(*Echium vulgare*)

Detail des Blütenstands



Oenothera biennis agg. (Zweijährige Nachtkerze)



Anchusa officinalis

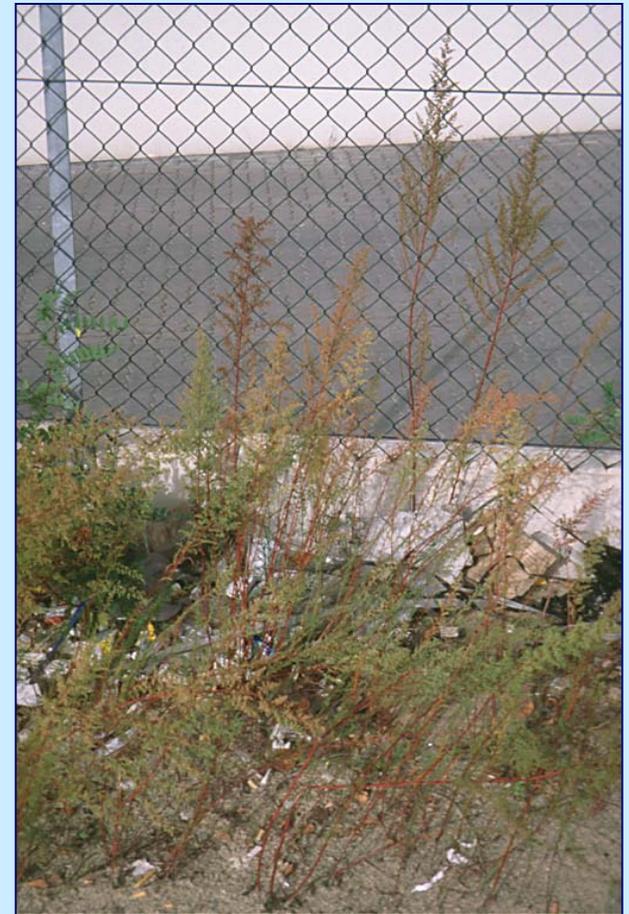
(Gebräuchliche Ochsenzunge)



Carduus acanthoides (Weg-Distel) an der Braunschweiger Ringbahn



Erysimum virgatum (Ruten-Schöterich) Hafenbahnhof Tallinn 1992



Artemisia scoparia
(Besen-Beifuß)

Eine asiatische
Steppenpflanze –
Neu für Niedersachsen



Cardaminopsis arenosa
ssp. arenosa
(Sandkresse)



Hyoscyamus niger (Schwarzes Bilsenkraut)



Geranium pyrenaicum
(Pyrenäen-Storchschnabel)



Erigeron annuus (Einjähriger Feinstrahl)

Kletterpflanzen

- Auf Eisenbahngelände werden in Deutschland ca. **50 Kletterpflanzen**-Arten gefunden.
- Entlang von Zäunen breiten sich *Humulus lupulus*, *Fallopia dumetorum* und *Solanum dulcamara* aus.
- *Convolvulus arvensis*, *Clematis vitalba* und *Parthenocissus* überwachsen den Schotterkörper wenig genutzter Gleise.
- *Lathyrus sylvester* und insbesondere *Lathyrus latifolius* wachsen an *Arrhenatherum elatius*-Böschungen.
- In gleisnahen *Robinia pseudacacia*-Beständen findet sich zumeist auch *Clematis vitalba*; besonders üppig in den Südalpentälern, dort verwildern auch *Humulus scandens* und weitere Kletterpflanzen.

Kletterpflanzen auf Eisenbahngelände in Braunschweig

Bryonia alba

Bryonia dioica

Clematis vitalba

Convolvulus arvensis

Calystegia sepium

Fallopia convolvulus

Fallopia dumetorum

Fumaria officinalis

Galium aparine

Galium album

Galium palustre

Hedera helix

Humulus lupulus

Lathyrus hirsutus

Lathyrus latifolius

Lathyrus pratensis

Lathyrus sylvestris

Lathyrus tuberosus

Lonicera periclymenum

Lycium barbarum

Parthenocissus inserta

Rubus armeniacus

Rubus caesius

Rubus fruticosus agg.

Rubus laciniatus

Solanum dulcamara

Stellaria aquatica

Stellaria graminea

Tropaeolum majus

Vicia angustifolia

Vicia cracca

Vicia hirsuta

Vicia lathyroides

Vicia lutea

Vicia sativa



Lathyrus latifolius (Breitblättrige Platterbse) Bf. Bitterfeld



Humulus lupulus (Hopfen)



Fallopia dumetorum
(Hecken-Knöterich)



Clematis vitalba
(Waldrebe)
dringt auf Schotter-
flächen des Bahnhofs
Bitterfeld vor

Clematis vitalba
Braunschweig →





Ehemaliger Postbahnhof Freiburg im Breisgau: *Aster versicolor* (Gescheckte Aster) und *Clematis vitalba* (Waldrebe)

Gehölze auf Eisenbahngelände

- Unsere einheimische Flora ist sehr arm an Baumarten: Nach ELLENBERG (1996) umfaßt sie lediglich 1,8 % Phanerophyten (Bäume). Auf dem Braunschweiger Eisenbahngelände wurden dagegen immerhin 6,8 % (48 Arten) nachgewiesen.
- Von den in jüngster Zeit „neu“ auftretenden neophytischen Baumarten fehlt nur noch *Paulownia tomentosa*, die unseres Wissens bislang kaum im Braunschweiger Stadtgebiet gepflanzt wurde, aber in Wien, Mailand, Lyon, Freiburg, Offenburg, Heidelberg, Frankfurt oder Würzburg bereits auf Bahngelände verwildert.
- Da seit kurzem vermehrt junge Paulownien im Gartenhandel angeboten werden, ist - anhaltend warme Sommer vorausgesetzt - in absehbarer Zeit eine Ausbreitung dieser Art auch im nördlichen Deutschland nicht unwahrscheinlich.

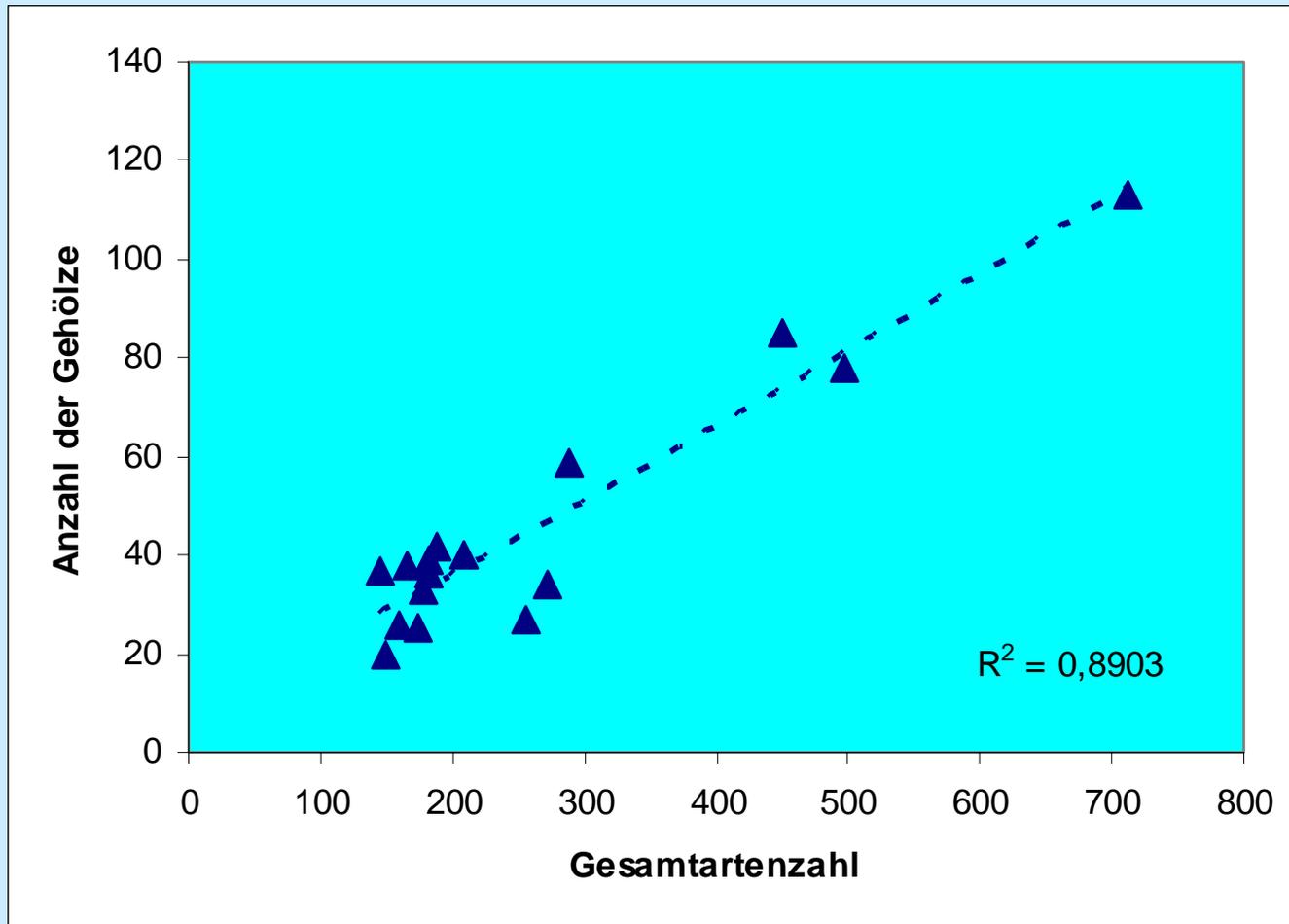
Gehölze auf Eisenbahnanlagen II

- Auf Braunschweiger Bahngelände wurden bislang 105 Gehölze zumindest einmal subsontan nachgewiesen.
- Entlang von innerstädtischen Eisenbahngleisen sind häufig Gehölze aus Gründen der Abgrenzung, des Sicht- oder/und Lärmschutzes gepflanzt. Diese Bepflanzungen pausen sich auf dem Gleisschotter ab.
- Offensichtlich haben gerade Gehölzkeimlinge eine größere Etablierungschance auf Schotter als krautige Arten mit zumeist kleineren Samen und damit geringerem Vorrat an Reservestoffen.



Spontanes Aufkommen von *Acer pseudoplatanus* (Berg-Ahorn) zwischen den Gleisen (ehemaliger Bahnhof Lüchow)

Zusammenhang zwischen Gesamtartenzahl auf Bahngelände und der Anzahl der Gehölze



Auswahl von spontan auftretenden Gehölzen auf Eisenbahngelände in Braunschweig

Acer negundo

Acer tataricum

Aesculus hippocastanum

Ailanthus altissima

Alnus incana

Amelanchier lamarckii

Buddleja davidii

Carpinus betulus

Choenomeles japonica

Clematis vitalba

Colutea arborescens

Cornus alba

Cotoneaster divaricatus

Cotoneaster horizontalis

Cytisus scoparius

Hippophae rhamnoides

Juglans regia

Laburnum anagyroides

Lycium barbarum

Mahonia aquifolium

Parthenocissus inserta

Picea abies

Pinus sylvestris

Populus x canadensis

Prunus mahaleb

Prunus serotina

Ptelea trifoliata

Quercus rubra

Ribes aureum

Rosa rugosa

Sorbus intermedia

Symphoricarpos rivularis

Syringa vulgaris

Vitis vinifera



Robinia pseudoacacia (Robinie)





Ostausfahrt aus dem Verschiebebahnhof Braunschweig



Acer negundo (Eschen-Ahorn) auf einem Ladegleis im Bf. Wittenberge



Colutea arborescens (Blasenstrauch) auf dem ehem. Westbahnhof Braunschweig



Paulownia tomentosa
(Blauglockenbaum)

Güterbahnhof Freiburg 2002

In Milano, Lyon, Wien,
Freiburg, Heidelberg,
Frankfurt und Würzburg
bereits häufig!



Verwilderungen in Nähe des Samenbaumes

Status der Bahnhofsflora in Deutschland.			
Arten (davon. 22 Sammelarten)	1015	95, 5 %	
Weitere Subspecies von bereits genannten Arten	18	1, 7 %	
Hybriden	30	2, 8 %	
Gesamtsumme der Sippen	1063	100, 0 %	
Eingebürgerte Neophyten	184	17, 3 %	
[Noch] unbeständige Neophyten	125	11, 8 %	
Neophyten insgesamt	[309]	[29, 1 %]	
Archäophyten	163	15, 3 %	
Summe Adventive	[472]	[44, 4 %]	
Indigene	591	55, 6 %	
Gesamtsumme der Sippen	1063	100, 0 %	

Neophytenanteil der Flora von Bahnhöfen

Gbf Frankfurt	18,3 %	BÖNSEL 2000
Lüchow	18,6 %	BRANDES 2002
Bf. Salzwedel	20,4 %	BRANDES 2003a
Hbf Frankfurt	21,6 %	BÖNSEL 2000
Hbf Magdeburg	23,7 %	BRANDES 2003b
Sammelbahnhof Essen-Frintrop	24,2 %	REIDL 1995 VOGEL & AUGART 1992
Ausbesserungswerk Witten	25,4 %	
Braunschweig	27,3 %	BRANDES 2003c

Eisenbahnanlagen als Refugien für seltene bzw. bedrohte Pflanzenarten?

- Von den 711 Gefäßpflanzenarten des Braunschweiger Bahngeländes stehen nicht weniger als 95 Arten auf der Roten Liste (GARVE 1993), 31 von ihnen sind nur im Flachland gefährdet, 7 nur im Hügelland.
- Da die Grenze Hügelland/Flachland mitten durch das Stadtgebiet verläuft, sollen hier nur die in ganz Niedersachsen gefährdeten Arten berücksichtigt werden. Dies sind mit immerhin 57 Arten nicht weniger als 8,0 % des gesamten Artenbestandes.
- Manche \pm konkurrenzschwache Arten, die auf den luftbürtigen N-Eintrag nicht positiv ansprechen, finden gerade auf Eisenbahngelände Refugien.
- Die Refugialfunktion besteht nur für eine befristete Zeit, aber immerhin...



Lineare Strukturen sind auch nach Entfernung der Gleise noch lange zu erkennen (ehemaliger Bahnhof Lüchow).

Stark gefährdete Sippen des Braunschweiger Bahngeländes

[Gefährdungskategorie nach Garve (1993) in Klammern]

Chenopodium vulvaria (1)

Chondrilla juncea (2F, 0H)

Filago arvensis (2)

Helichrysum arenarium (2)

Hyoscyamus niger (2)

Hypericum montanum (2)

Kickxia elatine (2)

Leonurus cardiaca (2)

Parietaria officinalis (2)

Psyllium arenarium (2)

Salvia verticillata (2)

Saxifraga granulata (2)

Ulmus minor (2)

Veronica verna (2)

Vermutlich aus Kultur verwildert sind:

Dianthus carthusianorum (2)

Geranium sanguineum (0F, 1H)

Rosa spinosissima (2)

Magerrasen auf Sand



Helichrysum arenarium (Sand-Strohblume)



Armeria maritima ssp. *elongata*
(Sand-Grasnelke)



Dianthus deltoides
(Heide-Nelke)

Arten basiphiler Magerrasen



Anthemis tinctoria
(Färberkamille)



Dianthus carthusianorum
(Karthäuser Nelke)



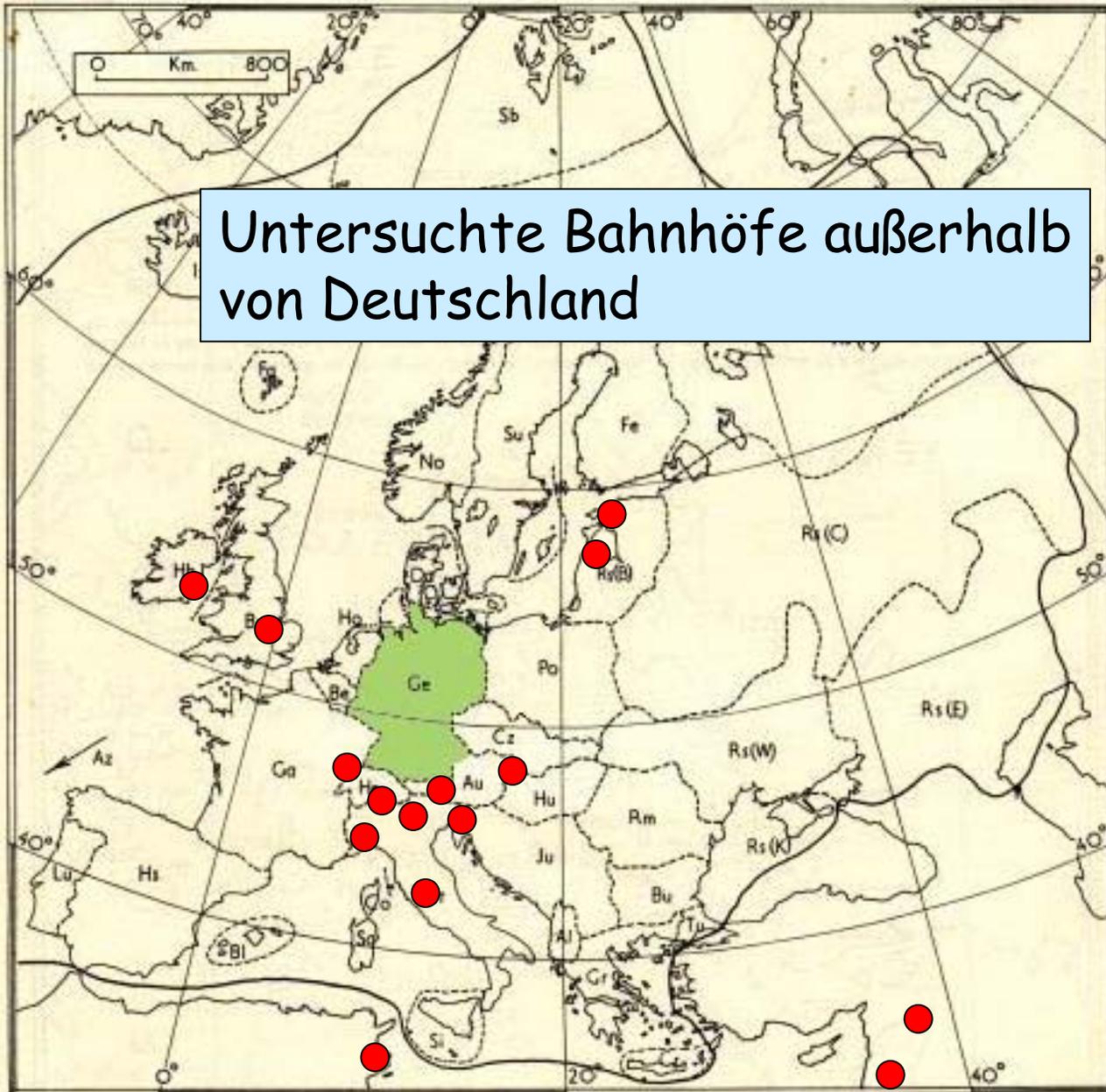
Silene vulgaris
(Taubenkropf)
(Fot. Herbert Schulz)



Chondrilla juncea (Knorpellattich), *Centaurea stoebe* (Rispen-Flockenblume)

Tallinn
Riga
Stockholm
Dublin
London
Innsbruck
Lienz
Wien
[Tessin]
Trient
Mailand
San Remo
Florenz
Sousse
Monastir
Sfax
Luxor
Damaskus
Aleppo

Untersuchte Bahnhöfe außerhalb von Deutschland





Rangierbahnhof Tallinn (Estland) 1992

Milano Stazione Centrale



Die üblichen Verdächtigen?
Senecio inaequidens (Schmalblättriges Greiskraut) und
Ailanthus altissima (Götterbaum)



Milano Stazione Centrale: Parietaria judaica (Mauer-Glaskraut)



Humulus scandens (Japanischer Hopfen) Bahngelände in Mailand 2002

Sousse - Partnerstadt von Braunschweig in Tunesien



Medina mit
Kasbah

Gare SNCFT



Sousse: Express-Strecke
Tunis-Sousse-Sfax (Schmalspur)



Sousse: Eisenbahneinschnitt



Mechanische Unkrautbekämpfung Sousse ca. 1996

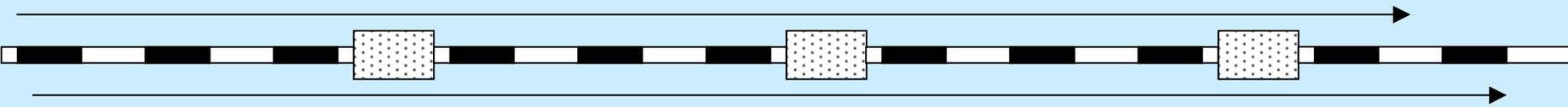


Bahnhof der Hedschasbahn in Damaskus (2002) mit krautigem Aufwuchs

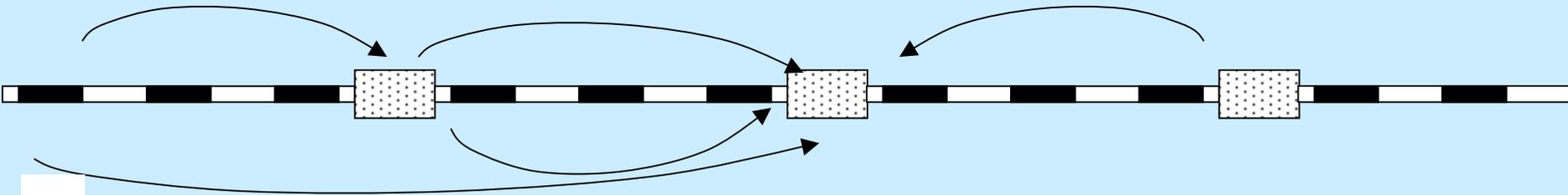
Ergebnisse

- Eisenbahnanlagen stellen in Städten Mitteleuropas die **artenreichsten Habitate** dar. Bahnanlagen sind für die Stadtökologie sehr wichtige Habitate.
- In Braunschweig wurden mehr als 710 Arten auf nur 2,5 % der Fläche des Stadtgebietes gefunden.
- Immerhin 260 Arten finden sich allein im Hafen Braunschweig. Die Stadtbahnanlagen sind dagegen mit 225 Arten deutlich artenärmer.
- Auf Bahngelände können sich vor allem [etwas] wärmebedürftigere und trockenheitsertragende Arten etablieren.
- Auf Bahnhöfen kommt es zu interessanten, vorher nie geahnten Artenkombinationen aus unterschiedlichen Erdteilen. Bei nah verwandten Pflanzensippen, die sich in der Natur nie begegnet sind, können Hybridisierung und Introgression den Beginn einer **Mikroevolution** markieren.
- Nach **Süden** hin wird die Sonderstellung des Bahngeländes zunehmend geringer; Schotterstandorte u.ä. sind nicht nur auf Eisenbahngelände beschränkt.

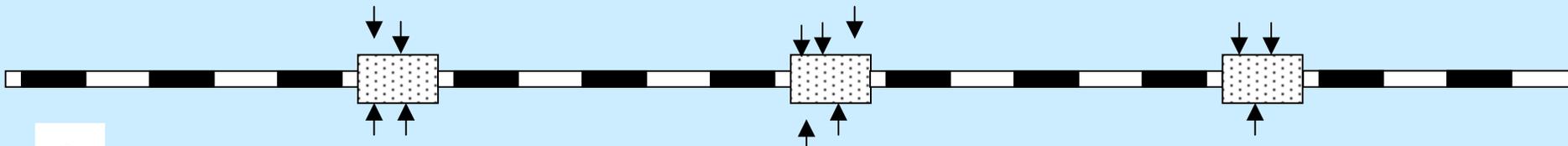
Einfaches Modell für die Ausbreitung von Pflanzen



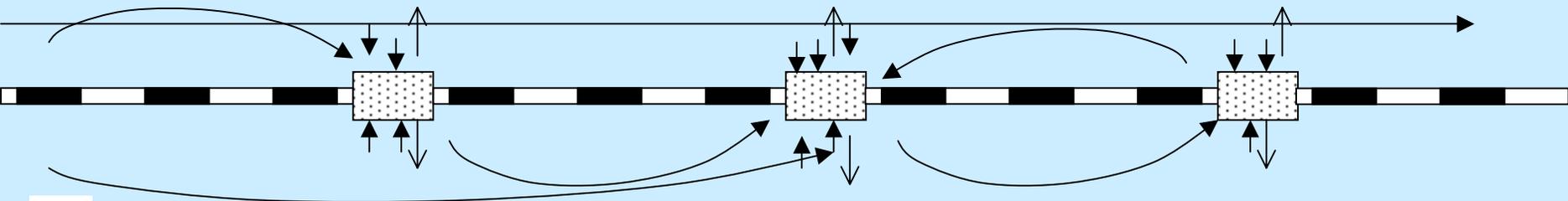
1 Ausbreitung entlang des Eisenbahndammes



2 Sprunghafte Ausbreitung von Bahnhof zu Bahnhof



3 Invasion von benachbarten Flächen



4 Kombination 1-3; Ausbreitung von Bahnhöfen in die Umgebung



Eisenbahn-nahe Gärten als Quelle für Neophyten
(Berlin: Güterbahnhof Moabit 2004)



Senecio inaequidens

Der aus Südafrika stammende Senecio inaequidens (Schmalblättriges Greiskraut) hat innerhalb von ca. 20 Jahren die Verkehrsanlagen in Deutschland erobert. Offensichtlich zeigt die Art aktive Anpassung an ihr neues Wuchsgebiet, so blüht sie früher und scheint größere Frosttoleranz zu entwickeln.

Bahnanlagen stellen somit nicht nur hochinteressante Untersuchungsobjekte, sondern auch interessante Ziele für Exkursionen und Geländepraktika dar: wir finden ein Fenster, um Ausbreitungsphänomene, Präadaptation und Mikroevolution zu untersuchen.

Sie sind auch interessante Modellobjekte für den Einfluß von Global Change auf die Vegetation!

An vielen Untersuchungen waren Mitarbeiter beteiligt, denen ich herzlich danke:

Dr. Detlef Griese

Dr. Friedrich Wilhelm Oppermann

Dr. Christiane Evers

Dipl.-Biol. Stefan Grote

Dipl.-Biol. Kai Wenzel

Zahlreiche unserer Arbeiten sind digital verfügbar:

<http://www.ruderal-vegetation.de/epub>

Literaturverzeichnis

Bönsel, D., Malten, A., Wagner, S. & Zizka, G. (2000): Flora, Fauna und Biotoptypen von Haupt- und Güterbahnhof in Frankfurt am Main. – Kleine Senkenberg-Reihe 38: 63 S. + 57 S. Anhang.

Bräunicke, M., Trautner, J. & Reck, H. (1997): Städtebauprojekt Stuttgart 21, Bestandsaufnahme und Bewertung für Belange des Arten- und Biotopschutzes. – In: Landeshauptstadt Stuttgart, Amt f. Umweltschutz (Hrsg.): Untersuchungen zur Umwelt „Stuttgart 21“, 5: 1-154. Stuttgart.

Brandes, D. (1983): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. – Phytocoenologia, 11: 31-115.

- (1993): Eisenbahnanlagen als Untersuchungsgegenstand der Geobotanik. – Tuexenia, 13: 415-444.

-(2002): Vascular flora of the Lüchow railway station (Lower Saxony, Germany). – <http://www.ruderal-vegetation.de/epub/vascular.pdf>

- (2003a): Flora des Bahnhofs Salzwedel. – <http://opus.tu-bs.de/opus/volltexte/2003/369>

- (2003b): Flora und Vegetation des Hauptbahnhofs Magdeburg. – Elektronische Veröffentlichung. http://www.ruderal-vegetation.de/epub/hbf_md.pdf

-(2003c): Die aktuelle Situation der Neophyten in Braunschweig. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 6: 705-760. Braunschweig.

(2003): Die aktuelle Situation der Neophyten in Braunschweig. – Braunschweiger Naturkundliche Schriften, 6: 705-760.

Bredereck, C. (1993): Flora und Vegetation der Bahnhöfe in Frankfurt am Main und seiner näheren Umgebung. – Unveröff. Diplomarbeit Univ. Frankfurt am Main. –195 S. (Zit. nach Bönsel et al. 2000).

Ellenberg, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl. – Stuttgart. 1095 S.

Feder, J. (1990a): Flora und Vegetation der Bahnhöfe im Großraum Hannover. – Unveröff. Diplomarb. Inst. f. Landschaftspflege und Naturschutz der Universität Hannover. 180 S.

- (1990b): Flora und Vegetation der Bahnhöfe Hannovers. – Bericht der naturhistorischen Gesellschaft Hannover 132: 123-149.

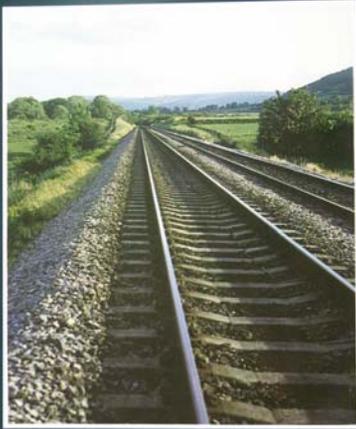
Reidl, K. (1995): Flora und Vegetation des ehemaligen Sammelbahnhofs Essen-Frintrop. – Floristische Rundbriefe, 29: 68-85.

Vogel, A. & Augart, P. M. (1992): Zur Flora und Vegetation des Bundesbahn-Ausbesserungswerkes Witten in Westfalen. – Floristische Rundbriefe, 26: 91-106.

Vogel, P. (1996): Bemerkenswerte Pflanzenfunde auf den Bahnanlagen der Deutschen Bundesbahn im Stadtgebiet von Karlsruhe. – Carolea, 54: 37-44.

Wenzel, K. (1998): Die Flora der Eisenbahnanlagen im Stadtgebiet von Braunschweig. – Unveröff. Diplomarbeit TU Braunschweig. 115 S

Britain's railway vegetation



Institute of Terrestrial Ecology

Hinweis auf interessante Publikationen zum Thema

