

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Unkrautforschung, Braunschweig

## Bewuchsentwicklung und Bildung typischer Pflanzenbestände auf Gleisanlagen

Development and diversity of the flora on railway tracks

Thomas Eggers, Peter Zwirger und Dirk Aderhold<sup>1</sup>

### Zusammenfassung

Fehlender Grundwasseranschluss durch mangelnde Kapillarität und äußerst geringe Wasserspeicherung aufgrund fehlenden Feinmaterials machen den Gleiskörper zu einem extrem trockenen Standort. Auf Dauerparzellen auf 10 Streckenabschnitten der Deutschen Bahn wurden von 1990 bis 1994 insgesamt 187 Arten festgestellt, davon traten 166 auf dem Randweg, 113 in der Schotterflanke und 84 Arten im Gleisrost auf. Ausdauernde Pflanzen stellten mit rund 56 % den größten Teil der Vegetation. Diese sind dem Extremstandort der Gleise durch Bewurzelung in größerer Tiefe, Wurzelbrut, Ausbreitung mittels Rhizomen oder Stolonen, auch Horstbildung gut angepasst. Rund 27 % der Arten waren einjährig; sie gelangen über den Eintrag von Samen in den Gleisbereich und können sich dort dank hoher Samenproduktion ausbreiten. Zweijährige Arten hatten nur einen untergeordneten Anteil von ca. 2 %. Bei den Holzgewächsen (Anteil: 15 %) spielen sowohl der Sameneintrag durch Wind als auch das Einwachsen aus angrenzenden Böschungen oder Rainen in den Gleisbereich eine Rolle. Die Differenzierung des Bewuchses auf Randweg, Schotterflanke und Gleisrost wurde nach dem Deckungsgrad von  $\geq 5\%$  analysiert: Mit diesem höheren Deckungsgrad wurden 38 Arten auf dem Randweg, 11 Arten in der Schotterflanke und nur 1 Art im Gleisrost gefunden, darin spiegeln sich die Lebensbedingungen in dem jeweiligen Teil des Gleisbereichs wider. Sowohl die Nährstoff- und Wasserverhältnisse als auch die Störungen durch den Zugverkehr lassen auf stark befahrenen Strecken auch ohne Bekämpfungsmaßnahmen im Gleisrost keinen massiven Aufwuchs zu.

**Stichwörter:** Eisenbahn, Schotterbett, Biotop, Vegetation, Artenspektrum, Lebensformen

### Abstract

The ballast of railway tracks, due to missing contact to groundwater, and due to the lack of fine particles or organic matter, is an extremely dry habitat. The vegetation on permanent plots at 10 places on railroads of the German Rail was analyzed between 1990 and 1994, and 187 vascular plant species were found in toto, 84 species on the ballast between the sleepers, 113 on the flank of the ballast, and 166 species on the foot path of the cess. The major part of the vegetation was formed by perennials, woody plants excl., (56 % of the total number of species) which

are well adapted to this habitat by deep rooting, adventive bud formation and spread by rhizomes and stolons. Some 27 % of the species were annuals spreading by high seed production. Biennials were of minor importance (ca. 2 %). Woody plant species (15 % of the species) are invading the track formation by anemochore seeds or by rooting from the railway verges. The numbers of species covering at least 5 % of the ground, differed as follows: 38 species on the cess path, 11 species on the flank of the ballast, and only 1 species between the sleepers, thus reflecting the differing growing conditions in the respective parts of the track formation. The lack of nutrients and the water stress as well as the permanent disturbance by heavy traffic do not permit any substantial development of vegetation on the ballast of the track bed, even when refraining from applying herbicides.

**Key words:** Railway, ballast, habitat, vegetation, species diversity, life-forms

### Einleitung

Eine genaue Analyse des Unkrautarten-Spektrums auf den Gleisstrecken der Deutschen Bahn AG (DB) erfordert eine qualitativ und quantitativ hochwertige Datengrundlage. Diese ist flächendeckend für die Bundesrepublik Deutschland nicht vorhanden. Eine Beschreibung des Artenspektrums könnte sich auf die jährlichen Vegetationsaufnahmen der Firmen gründen, welche die Herbizidbehandlungen im Rahmen ihrer Leistungsverträge durchführen. Diese Pflanzenaufnahmen sind vertraglich mit der DB vorgesehen und dienen nur als Grundlage für die chemische Aufwuchsbekämpfung.

Die Analyse der derzeit auf den Gleisen der Deutschen Bahn wachsenden Unkrautarten stützt sich deshalb schwerpunktmäßig auf unsere Beobachtungen im Rahmen des DB-Projekts „Reduzierte Aufwuchsbeseitigung“. In diesem 1990 auf 8 Jahre angelegten Vorhaben sollten die Auswirkungen reduzierter oder unterlassener Aufwuchsbeseitigung auf die Gleisflora erfasst werden. Dazu wurden von DB-Dienststellen entsprechend der Untersuchungskonzeption Versuchsabschnitte mit unterschiedlichsten Bedingungen hinsichtlich des Gleiskörpers (saubere bis verschmutzte Bettung), des Klimas (geografische Verteilung von Westerland bis Oberstdorf, von Leer bis kurz vor Passau) und naturräumlicher Gliederungen (Marsch-, Geest-, Heide- sowie Fluss-, Löss- und Voralpenlandschaften) ausgewählt. Die Auswahl erhebt dabei keinen Anspruch auf Strecken-Repräsentanz, deckt jedoch ein weites Spektrum der in Deutschland vorkommenden floristischen Situationen ab. Als Datenbasis für diesen

<sup>1</sup> aktuelle Adresse: Monsanto Agrar Deutschland GmbH, Düsseldorf

Bericht dienen die auf eingemessenen Dauerparzellen auf 10 Streckenabschnitten beobachteten Arten in den Jahren 1990 bis 1994. Die Analyse der Daten erfolgt über alle Versuchsabschnitte, wobei hier auf die Veränderungen der Artenzusammensetzung in den einzelnen Dauerparzellen im Laufe des Beobachtungszeitraums nicht eingegangen werden soll.

### Spezielle Bedingungen des Standorts Gleise

Gleisanlagen sind Extremstandorte für das Pflanzenwachstum und bieten nur entsprechend anpassungsfähigen Pflanzenarten die Möglichkeit, sich zu etablieren. Die speziellen Standortbedingungen werden im Folgenden kurz erläutert.

Die Bedingungen für den Standort Gleis können örtlich erheblich differieren. Beim Bau neuer Gleisanlagen wird der humose Oberboden abgetragen und durch stark wasserdurchlässige Materialien wie Sand und Kies ersetzt. Das Planum wird mit einem Quergefälle von 5% angelegt, und darauf werden die Schwellen in ein ca. 30 cm starkes Bett aus scharfkantigem Schotter der Körnung 30–65 mm verlegt (Abb. 1). Der Grundwasserstand sollte nach BRANDES (1983) mindestens 1,5 m unter Schienenoberkante liegen. Der fehlende Grundwasseranschluss durch mangelnde Kapillarität und die äußerst geringe Wasserspeicherung aufgrund des fehlenden Feinmaterials machen den Gleiskörper zu einem extrem trockenen Standort. Alte Gleisanlagen dagegen haben allgemein kein besonderes wasser-durchlässiges Planum erhalten, und ihr Schotterbett ist auch in

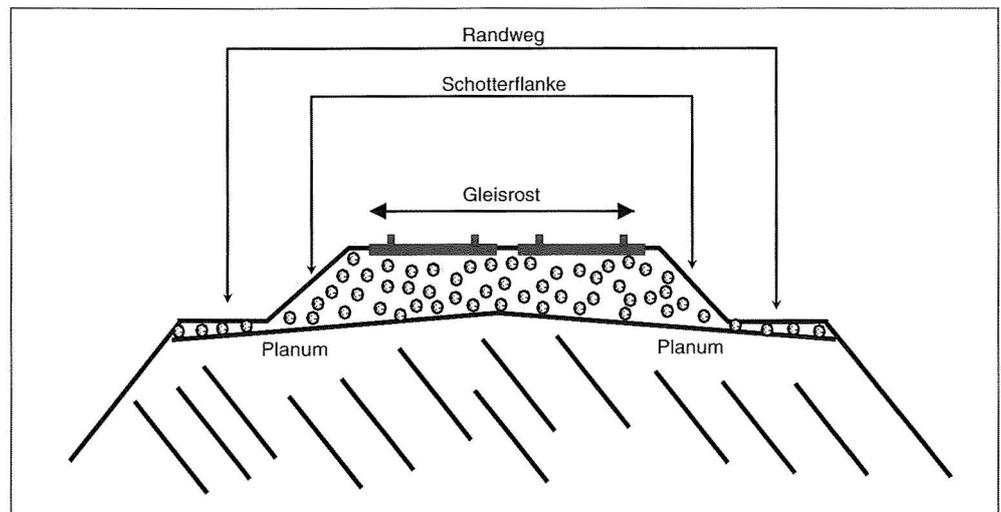
Humus- oder Feinmaterial verhindert wird, ist die Nährstoffnachlieferung durch Mineralisierung stark begrenzt. Ähnliches gilt für die Wasserspeicherung durch humose Substanzen.

Der Gleisbereich ist in der Regel voll der Sonne exponiert. In Verbindung mit der geringen Wärmeleitfähigkeit des Schotters, der weitgehend fehlenden Vegetationsbedeckung und dem geringen Wassergehalt bewirkt dieser Umstand extreme Temperaturschwankungen an der Bodenoberfläche (MATTHEIS und OTTE, 1989). An windstillen Sommertagen wurden an der Schotteroberfläche Temperaturen von  $> 70^{\circ}\text{C}$  gemessen (AICHELE, 1972).

Der pH-Wert von Gleisschotter ist vom verwendeten Material abhängig und liegt nach BRANDES (1983) zwischen ca. 3,9 und 6,7, häufig jedoch im leicht sauren Bereich von pH 6.

Die obigen Aussagen gelten für den Gleisrost und die Schotterflanke. Die Situation auf dem Randweg ist auf den alten Strecken meistens vom örtlich vorherrschenden Boden abhängig und deshalb sehr verschiedenartig. Das Substrat bietet dort aber im Allgemeinen durch Nährstoffreichtum und Wasserspeicherungsfähigkeit deutlich bessere Wachstumsbedingungen für Pflanzen als das Schotterbett. Auf nachgebauten (z. B. mit Dränung des Randwegs) und neugebauten Strecken kann aber auf längeren Streckenabschnitten anderes, nährstoffarmes und nichtspeicherndes Material (z. B. Kiesel, Schlackengrus oder Schmelzkammergranulat) ausgebracht worden sein, so dass auch bei unterlassener Bekämpfung die Vegetationsentwicklung auf dem Randweg erheblich verzögert wird.

Abb. 1. Aufbau des Gleiskörpers.



aller Regel flacher. Infolge ihrer Heterogenität kann man daher für alte Gleisanlagen die Entwicklung von Pflanzenbeständen überhaupt nicht absehen, doch sind sie nicht ganz so vegetationsfeindlich wie neue Anlagen, denn hier kann eine durch Schotterabrieb und Stoffeinträge verschmutzte Bettung die Wasserspeicherung und das Nährstoffangebot für höhere Pflanzen deutlich verbessern.

Das Nährstoffangebot im Gleisbereich ist von Natur aus gering. Die Einträge stammen aus der Atmosphäre, ausgerieseltem Transportgut, Einwehung und Mineralisation von anorganischer sowie organischer Substanz (z. B. Pflanzenresten, Fäkalien). Infolge des faktisch fehlenden Sorptionsvermögens des Schotters und der geringen Sorption im Gleisunterbau führt Niederschlag zu permanent starker Auswaschung von Nährstoffen.

Der Humusgehalt einer neuen Bettung ist vernachlässigbar gering. Sofern durch Unkrautbekämpfung und turnusmäßige Schotterreinigung, die auf stark befahrenen Strecken spätestens etwa alle 20 Jahre vorgenommen wird, eine Anreicherung von

### Analyse von Artenspektrum und Lebensformen der Gleisvegetation

Die Gesamtbetrachtung aller Vegetationsaufnahmen zeigt folgendes Bild: Es wurden insgesamt 187 Arten festgestellt, davon traten 166 auf dem Randweg, 113 in der Schotterflanke und 84 Arten im Gleisrost auf. Wie die Analyse der Lebensformen (Abb. 2) zeigt, stellten ausdauernde Pflanzen (ohne Holzgewächse) mit rund 56% den größten Teil der Vegetation. Diese sind dem Extremstandort der Gleise durch Bewurzelung in größerer Tiefe, Wurzelbrut, Ausbreitung mittels Rhizomen oder Stolonen, auch Horstbildung gut angepasst.

Einjährige Pflanzen stellten rund 27% der Arten. Sie gelangen über den Eintrag von Samen in den Gleisbereich und können sich dort bei hoher Samenproduktion u. U. massiv ausbreiten. Zweijährige Arten hatten nur einen untergeordneten Anteil von ca. 2%. Bei den Holzgewächsen (Anteil: 15%) spielen sowohl der Sameneintrag durch Wind als auch das Einwachsen aus angren-

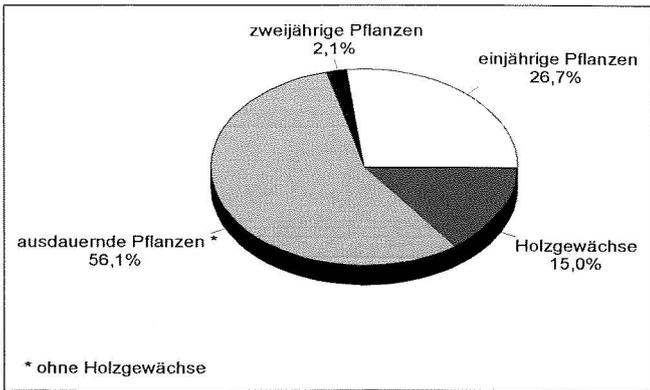


Abb. 2. Lebensformen der im gesamten Gleisbereich gefundenen Arten.

zenden Bereichen in den Gleisbereich eine Rolle. Die Differenzierung des Bewuchses nach Randweg, Schotterflanke und Gleisrost ergab folgendes Bild (Abb. 3):

Der Randweg bietet, als der Teilbereich mit den generell relativ besten Wachstumsbedingungen, speziell ausdauernden Arten die Möglichkeit des Etablierens. Ein- und zweijährige Arten werden bei geschlossenen Vegetationsdecken durch die Konkurrenz der ausdauernden Arten zurückgedrängt. Auf der Schotterflanke bis hin zum Gleisrost steigt der Anteil einjähriger Arten an, wodurch ausdauernde Arten entsprechend zurückfallen. Die Ursachen dafür liegen vermutlich in der Nährstoffarmut und Wasserknappheit im Gleiskörper und in der räumlichen Distanz zur Böschungsvegetation, die anemochore einjährige Arten leichter überwinden können als ausdauernde mit ihren Rhizomen oder Wurzeln. Die absolute Anzahl der gefundenen Arten nimmt vom Randweg über die Schotterflanke bis zum Gleisrost hin kontinuierlich und ganz erheblich ab (Tab. 1).

Die Analyse der Pflanzenarten, die mit einem Deckungsgrad von  $\geq 5\%$  bonitiert wurden, zeigt, welche Arten in den verschiedenen Teilbereichen nennenswerte Bestände bildeten, denn ihr

verstärktes Auftreten spiegelt die Lebensbedingungen in dem jeweiligen Teil des Gleisbereichs wider. Nach der Anzahl der bonitierten Vorkommen sortiert, ergibt sich das in Tabelle 1 dargestellte Bild. Es wurden 38 Arten mit diesem höheren Deckungsgrad auf dem Randweg, 11 Arten in der Schotterflanke und nur eine Art im Gleisrost gefunden.

Sowohl die Nährstoff- und Wasserverhältnisse als auch die ständige Störung durch den Zugverkehr, die sich besonders auf den Schnellfahrstrecken und auf stark befahrenen Strecken deutlich auswirkt, lassen im Gleisrost keinen massiven Aufwuchs zu. Dieser Tatsache wurde bei Bekämpfungsmaßnahmen durch den Verzicht auf prophylaktische Herbizidbehandlung Rechnung getragen, als noch Voraufbauherbizide zur Verfügung standen. (Als einzige Art wurde in Einzelfällen der Schmalblättrige Hohlzahn (*Galeopsis angustifolia*) mit einem Deckungsgrad  $> 5\%$  bonitiert, Bild 1).

In der Schotterflanke werden sowohl Arten gefunden, die aus dem Randbereich einwachsen (*Brombeere*, *Rubus fruticosus*, Bild 2; *Acker-Schachtelhalm*, *Equisetum arvense*, Bild 3; *Platthalm-Rispe*, *Poa compressa* u. a.), als auch solche, deren Samen mit dem Wind eingetragen werden (*Schmalblättriges Greiskraut*, *Senecio inaequidens*, Bild 4; *Klebriges Greiskraut*, *Senecio viscosus*). Das am schwierigsten bekämpfbare Gleisunkraut, der *Acker-Schachtelhalm* (*Equisetum arvense*), kann sich stellenweise in der Schotterflanke stark ausbreiten. Er durchwächst, aus dem Randweg kommend, die Schicht unterhalb des Schotterbetts und stößt dann durch den Schotter nach oben durch (Bild 5). Das nährstoff- und feuchteliebende Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*) ist durchaus nicht nur in bewaldeten Streckenabschnitten zu finden, wenn es dort jedoch aufgrund seiner Schattentoleranz eine hohe Konkurrenzkraft hat und entsprechend dichte Bestände bildet. Der nach Verrieselung aus Waggons auflaufende Raps (*Brassica napus*) kann insbesondere im Fuß der Schotterflanke bis zum Herbst erhebliche Biomasse bilden.

Auf dem Randweg finden sich nahezu alle Arten aus den angrenzenden Arealen. Es überwiegen deutlich die ausdauernden Arten gegenüber den einjährigen. Einkeimblättrige (*Behaarte*

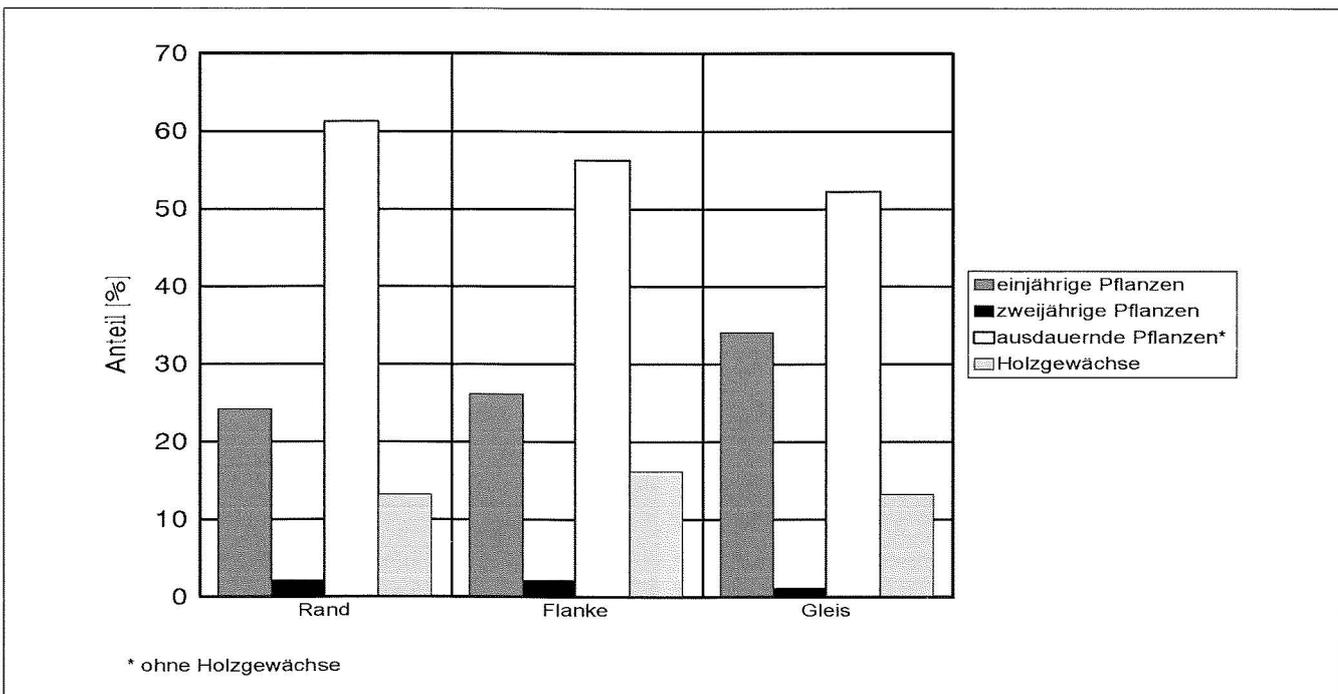


Abb. 3. Lebensformen der festgestellten Arten, differenziert nach Randweg, Schotterflanke und Gleisrost.

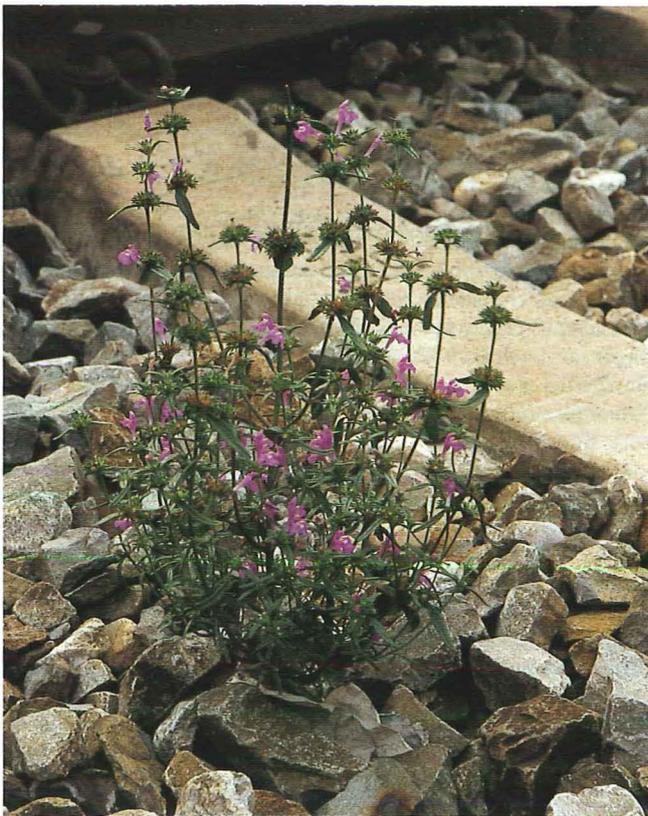


Bild 1. Die Schotterpflanze *Galeopsis angustifolia* im Gleisrost, München, 1990.

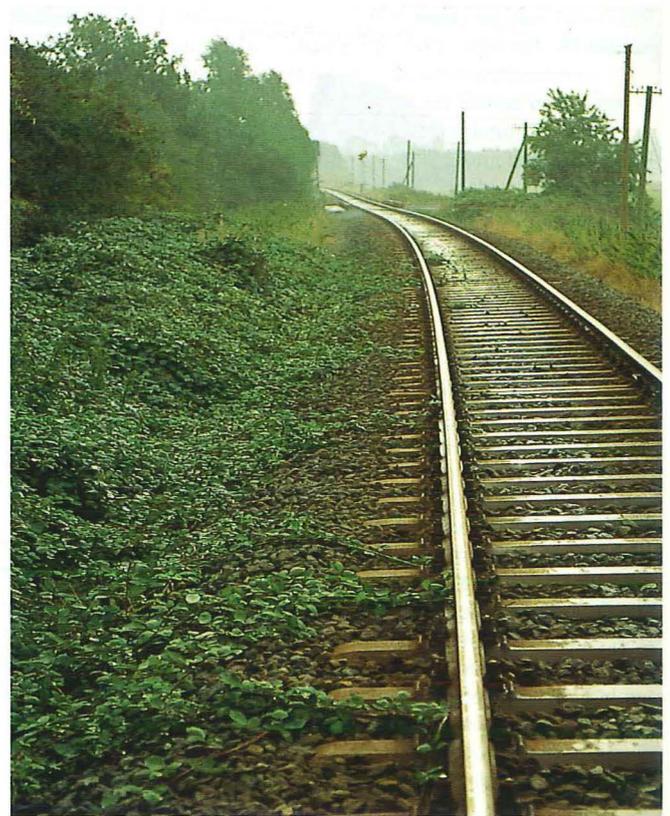


Bild 2. *Rubus fruticosus* aus dem Randbereich über den Randweg in die Schotterflanke mit oberirdischen Ausläufern eindringend, Leer – Weener, 1994.

Tab. 1. Spektrum der Pflanzenarten mit Deckungsgrad  $\geq 5\%$ , differenziert nach Randweg, Schotterflanke und Gleisrost, jeweils absteigend sortiert nach der Häufigkeit

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Lebensform*
auf dem Randweg vorkommende Arten		
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	Aw
Behaarte Segge	<i>Carex hirta</i>	Ar
Rot-Schwengel	<i>Festuca rubra</i>	Ar
Knautgras	<i>Dactylis glomerata</i>	A
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	A
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i>	Ha
Platthalm-Rispe	<i>Poa compressa</i>	Ar
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	Ar
Tüpfel-Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	Ar
Gemeine Quecke	<i>Elytrigia (= Agropyron) repens</i>	Ar
Rotes Straußgras	<i>Agrostis tenuis</i>	Ar
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	A
Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	Ar
Gemeines Schilf	<i>Phragmites communis</i>	Ar<
Hunds-Rose	<i>Rosa canina</i>	H
Wiesen-Fuchsschwanz	<i>Alopecurus pratensis</i>	A
Land-Reitgras	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Ar
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	Aw<
Rasen-Schmiele	<i>Deschampsia caespitosa</i>	A
Gemeiner Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	A
Vielblättrige Lupine	<i>Lupinus polyphyllus</i>	A
Kriechendes Fingerkraut	<i>Potentilla reptans</i>	Aa
Wiesen-Bocksbart	<i>Tragopogon pratensis</i>	A<
Giersch	<i>Aegopodium podagraria</i>	Ar
Gemeiner Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	A
Quendelblättriges Sandkraut	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1
Gemeiner Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i>	A<
Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	A
Steinklee-Arten	<i>Melilotus spp.</i>	1
Zitter-Pappel	<i>Populus tremula</i>	H
Spreizende Melde	<i>Atriplex patula</i>	1
Kanadisches Berufkraut	<i>Conyza (= Erigeron) canadensis</i>	2<
Wilde Möhre	<i>Daucus carota</i>	A

Tab. 1. Fortsetzung

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Lebensform*
auf dem Randweg vorkommende Arten		
Rainkohl	<i>Lapsana communis</i>	1
Gemeines Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	Ar
Schmalblättriges Greiskraut	<i>Senecio inaequidens</i>	1<
Klebriges Greiskraut	<i>Senecio viscosus</i>	1<
Gemeine Kuhblume	<i>Taraxacum officinale</i>	A<
auf der Schotterflanke vorkommende Arten		
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	Aw
Ruprechtskraut	<i>Geranium robertianum</i>	1
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i>	Ha
Schmalblättriges Greiskraut	<i>Senecio inaequidens</i>	1<
Raps	<i>Brassica napus</i>	1
Gemeines Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	Ar
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	A
Knautgras	<i>Dactylis glomerata</i>	A
Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	Ar
Platthalm-Rispe	<i>Poa compressa</i>	Ar
Klebriges Greiskraut	<i>Senecio viscosus</i>	1<
im Gleisrost vorkommende Arten		
Schmalblättriger Hohlzahn	<i>Galeopsis angustifolia</i>	1

\* Lebensformen: 1 Einjährige  
 2 Zweijährige  
 A Ausdauernde Kräuter  
 H Holzgewächse  
 a: Pflanze mit (oberirdischen) Ausläufern  
 r: Pflanze mit (unterirdischen) Rhizomen  
 w: Pflanze mit Wurzelsprossen  
 <: Windausbreitung

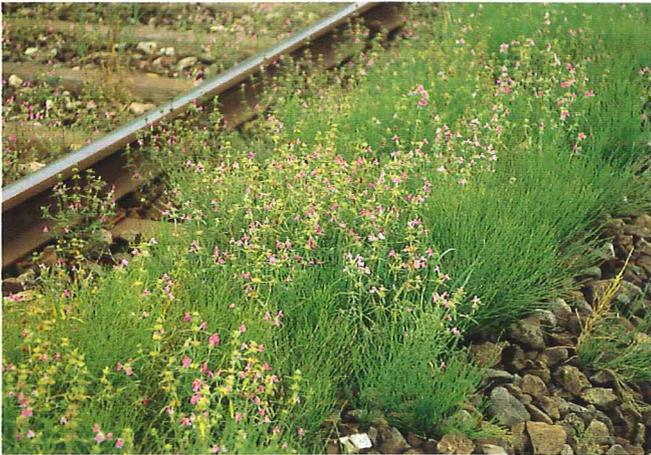

 Bild 3. *Galeopsis angustifolia* sowie *Equisetum arvense* auf der Schotterflanke, München, 1998.

 Bild 4. *Senecio inaequidens*, ein sich vor allem entlang Eisenbahnliesen ausbreitender Neophyt auf Randweg und Schotterflanke bei Unkel (Rhd.), 1994.

 Bild 5. *Equisetum arvense* vom Randweg mit unterirdischen Ausläufern in die Schotterflanke eindringend, Passau-Obertraubling, 1994.

 Bild 6. *Carex hirta* auf dem Randweg mit unterirdischen Ausläufern am Grund der Schotterflanke, Passau-Obertraubling, 1994.

**Tab. 2. Die (nach Anzahl der bonitierten Vorkommen) häufigsten 20 Arten im Gleisbereich (Strecken des Projektes „Reduzierte Aufwuchsbeseitigung“) der Deutsche Bahn AG. Getrennte Auflistung in der Reihenfolge des häufigsten Vorkommens, differenziert nach Randweg, Schotterflanke und Gleisrost**

Randweg		
Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Lf.
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	Aw
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	A
Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	Ar
Gemeine Kuhblume	<i>Taraxacum officinale</i>	A<
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i>	Ha
Tüpfel-Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	Ar
Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	Ar
Knautgras	<i>Dactylis glomerata</i>	A
Gemeiner Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i>	A<
Behaarte Segge	<i>Carex hirta</i>	Ar
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	Aw<
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	Ar
Gemeines Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	Ar
Platthalm-Rispe	<i>Poa compressa</i>	Ar
Gemeiner Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	A
Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	A
Gemeine Quecke	<i>Elytrigia repens</i>	Ar
Klebriges Greiskraut	<i>Senecio viscosus</i>	1<
Wiesen-Rispe	<i>Poa pratensis</i>	Ar
Spitz-Wegerich	<i>Plantago lanceolata</i>	A
Schotterflanke		
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	Aw
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	A
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	Ar
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i>	Ha
Tüpfel-Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	Ar
Gemeines Leinkraut	<i>Linaria vulgaris</i>	Ar
Klebriges Greiskraut	<i>Senecio viscosus</i>	1<
Raps	<i>Brassica napus</i>	1
Gemeine Kuhblume	<i>Taraxacum officinale</i>	A<
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	Aw<
Platthalm-Rispe	<i>Poa compressa</i>	Ar
Knautgras	<i>Dactylis glomerata</i>	A
Ruprechtskraut	<i>Geranium robertianum</i>	1
Behaarte Segge	<i>Carex hirta</i>	Ar
Rot-Schwingel	<i>Festuca rubra</i>	Ar
Kanadisches Berufkraut	<i>Coryza canadensis</i>	2<
Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	Ar
Land-Reitgras	<i>Calamagrostis epigejos</i>	Ar
Gemeiner Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i>	A<
Gemeine Zaunwinde	<i>Calystegia sepium</i>	Ar
Gleisrost		
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	Aw
Raps	<i>Brassica napus</i>	1
Saat-Weizen	<i>Triticum aestivum</i>	1
Klebriges Greiskraut	<i>Senecio viscosus</i>	1<
Schmalblättriger Hohlzahn	<i>Galeopsis angustifolia</i>	1
Glatthafer	<i>Arrhenatherum elatius</i>	A
Knautgras	<i>Dactylis glomerata</i>	A
Wolliges Honiggras	<i>Holcus lanatus</i>	A
Gemeine Kuhblume	<i>Taraxacum officinale</i>	A<
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	Ar
Gemeines Greiskraut	<i>Senecio vulgaris</i>	1<
Gemeiner Beifuß	<i>Artemisia vulgaris</i>	A<
Deutsches Weidelgras	<i>Lolium perenne</i>	A
Moor-Birke	<i>Betula pubescens</i>	H<
Einjährige Rispe	<i>Poa annua</i>	1
Platthalm-Rispe	<i>Poa compressa</i>	Ar
Wiesen-Rispe	<i>Poa pratensis</i>	Ar
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i>	Ha
Ruprechtskraut	<i>Geranium robertianum</i>	1
Rainfarn	<i>Tanacetum vulgare</i>	Ar

Lf.: Lebensform

- 1 Einjährige a: Pflanze mit (oberirdischen) Ausläufern  
 2 Zweijährige r: Pflanze mit (unterirdischen) Rhizomen  
 A Ausdauernde Kräuter w: Pflanze mit Wurzelsprossen  
 H Holzgewächse <: Windausbreitung

Segge, *Carex hirta*, Bild 6; Rot-Schwingel, *Festuca rubra*; Knautgras, *Dactylis glomerata*; Glatthafer, *Arrhenatherum elatius* u. a.) können dichte Bestände bilden. Die Bildung von Ausläufern, Rhizomen oder Wurzelsprossen erweist sich als wirkungsvolle Strategie bei der Besiedlung des Randwegs. Viele der häufig vorkommenden Arten bilden diese Organe. Die Dominanz dieser Arten erklärt sich zudem aus der Tatsache, dass der Randweg über viele Jahre durchgängig mit Bodenherbiziden (Vorauslauf-Behandlung!) behandelt wurde und so Samenunkräuter zurückgedrängt wurden.

Der Acker-Schachtelhalm ist auch in diesem Bereich häufig und oft nesterweise größere Flächen bedeckend vertreten. Dieser Sachverhalt erklärt sich durch Wirkungslücken sowohl der früher und als auch heute verwendeten Herbizide gegen dieses Unkraut und durch die Tatsache, dass sich der eher konkurrenzschwache Schachtelhalm infolge der nach Spritzungen fehlenden Konkurrenz anderer Pflanzenarten stark ausbreiten kann.

Die Auflistung der Pflanzenarten nach der Anzahl der bonitierten Vorkommen auf dem Randweg, der Schotterflanke und dem Gleisrost, in jeder Teilliste absteigend sortiert, gibt ein Maß dafür, wie verbreitet die Arten sind. Für die Darstellung in Tabelle 2 wurden für die 3 Bereiche jeweils die 20 am häufigsten auftretenden Arten aufgelistet. Anhand dieser Liste sollen im Folgenden unterschiedliche Aspekte der Bedeutung einzelner Arten für die Gleisverunkrautung erörtert werden.

Unter dem Aspekt der akuten Sicherheitsgefährdung sind vor allem Unkräuter wichtig, die die Sicht auf niedrig stehende Signale oder auf die Gleisverschraubungen an den Schwellen behindern oder bei starkem Wachstum auf dem Randweg eine Unfallquelle für Gleisbautrupps bilden. Eine Behinderung der Sicht ist bei allen Arten gegeben, die Mindestgrößen von ca. 50 cm erreichen. Die Mehrzahl der Unkräuter kann diese Sichtbehinderung bewirken, ausgenommen einige niedrigwüchsige Gräser (Rot-Schwingel, *Festuca rubra*; Einjährige sowie Wiesen-Rispe, *Poa annua*, *Poa pratensis* u. a.) und Zweikeimblättrige (Gemeine) Kuhblume, *Taraxacum officinale*; Acker-Winde, *Convolvulus arvensis*, u. a.).

Nur wenige Arten können im Einzelfall einmal die Schienen überwachsen. Hier sind vor allem die Brombeere (*Rubus fruticosus*) und die Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*) zu nennen. In manchen Gebieten können Waldrebe (*Clematis vitalba*) oder Efeu (*Hedera helix*) eine wichtige Rolle spielen. Die Mutterpflanzen dieser Arten wachsen stets außerhalb des Gleisbereichs, und diese Arten sind generell durch Herbizide schlecht bekämpfbar.

Die Unfallgefahr auf dem Randweg ist im Wesentlichen durch Stolpern über lange verholzte Triebe (z. B. Brombeere, Waldrebe u. a.) und Ausrutschen auf niedrig wachsenden Pflanzen (Gemeine Kuhblume, Acker-Schachtelhalm u. a.) gegeben. Bei hohem Deckungsgrad behindern alle höher wüchsigen Pflanzenarten das Begehen des Randwegs. Der Randweg sollte daher nur schwach oder nur niedrig bewachsen sein.

Aufgrund der relativ guten Wasser- und Nährstoffverhältnisse wird die höchste Biomasse auf dem Randweg erreicht. In der Schotterflanke sind die Wachstumsbedingungen schon deutlich schlechter, und im Gleisrost kann sich – auch aufgrund der Störung durch den Zugverkehr – nur gering Biomasse bilden. Die Akkumulation von Humus im Schotterbett ist eng an die Bildung pflanzlicher Biomasse gekoppelt. Der unerwünschte Aufbau von viel Biomasse kann sowohl oberirdisch als auch unterirdisch, durch wenige große oder massiv auftretende kleinere Pflanzen erfolgen. Die im Gleisbereich häufig auftretenden Arten unterscheiden sich zwar hinsichtlich der Biomassebildung der Einzelpflanze, es können jedoch auf Bestandesebene keine Aussagen getroffen werden, die Rückschlüsse auf die Intensität

Tab. 3. Derzeit schwer bekämpfbare Pflanzenarten innerhalb der Gruppe der 20 häufigsten Arten

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Ursachen schlechter Bekämpfbarkeit
Acker-Kratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	Wiederaustrieb nach Herbizidbehandlung aus tief reichendem Wurzelsystem
Acker-Schachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	Bodenherbizide wirken nicht, Blattherbizide werden wegen geringer Blattfläche nur ungenügend aufgenommen; häufig Wirksamkeitslücken
Acker-Winde	<i>Convolvulus arvensis</i>	Mutterpflanze außerhalb des Gleisbereichs; späte Entwicklung oberirdischer Organe; Wiederaustrieb nach Herbizidbehandlung aus tief reichendem Wurzelsystem
Behaarte Segge	<i>Carex hirta</i>	Mutterpflanze außerhalb des Gleisbereichs; schlechte Benetzbarkeit mit Herbiziden
Brombeere	<i>Rubus fruticosus</i>	Mutterpflanze außerhalb des Gleisbereichs
Gemeiner Bärenklau	<i>Heracleum sphondylium</i>	Tiefreichende Pfahlwurzel; Wirksamkeitslücken
Kanadisches Berufkraut	<i>Conyza canadensis</i>	Extrem hohe Samenproduktion; Herbizide sind nur bei jungen Pflanzen wirksam
Raps	<i>Brassica napus</i>	Wachstum erfolgt erst nach der Herbizid-Applikation
Ruprechtskraut	<i>Geranium robertianum</i>	Mangelhafte Benetzbarkeit
Tüpfel-Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	Mutterpflanze außerhalb des Gleisbereichs; Herbizide nur bei jungen Pflanzen wirksam

der Humusbildung erlauben. So können z. B. Einzelpflanzen der Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) oder des Gemeinen Beifußes (*Artemisia vulgaris*) beträchtliche Biomasse bilden; ebensolche Werte werden jedoch auch von Beständen des Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) oder des Kanadischen Berufkrauts (*Conyza canadensis*) erreicht.

Das Ausbreitungspotenzial einzelner Arten ist u. a. davon abhängig, ob die Ausbreitung vorwiegend vegetativ oder generativ erfolgt. So können Arten mit hoher Samenproduktion und teilweise mehreren Generationen pro Jahr (z. B. Klebriges Greiskraut, *Senecio viscosus*; Ruprechtskraut, *Geranium robertianum*) sehr schnell größere Flächen besiedeln; ihre Samen können mit dem Luftsog von Zügen erhebliche Distanzen zurücklegen. Arten, die sich vorwiegend über Sprossausläufer oder Rhizome im Gleisbereich ausbreiten, sind bei der Besiedlung neuer Areale oder Überwindung größerer Strecken langsamer. Hier sind vor allem Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*), Brombeere (*Rubus fruticosus*) und Gemeine Quecke (*Elytrigia* [= *Agropyron*] *repens*) zu nennen. In Gebieten mit hohem Grundwasserstand kann sich Schilf (*Phragmites communis*) mit mehrere Meter langen Sprossausläufern oder Rhizomen über größere Distanzen ins Gleis schieben.

Das aufgeführte Spektrum der häufigsten Arten stellt das Ergebnis von Selektionen unter dem Einfluss langjähriger Herbizidbehandlungen dar. So verwundert es nicht, dass sich unter dem Aspekt der Bekämpfbarkeit – immer im Rahmen der jeweils

gerade zur Verfügung stehenden Präparate – eine Vielzahl von „Problemunkräutern“ findet. Nachfolgend sind einige derzeit schwer mit Herbiziden bekämpfbare Arten mit Angabe der Ursachen zusammengestellt (Tab. 3).

Es zeigt sich, dass außerhalb des Bekämpfungsbereichs des Gleiskörpers wachsende Mutterpflanzen eine nachhaltig wirksame Vegetationskontrolle oft verhindern, solange auf den angrenzenden Rainen und Böschungen keine wirksame Bekämpfung erfolgt. Eine mechanische Bekämpfung (Schnitt, Mahd) der Mutterpflanzen kann hier nur geringe Abhilfe schaffen (THOMET-THOUTBERGER, 1987).

#### Literatur

- AICHELE, D., 1972: Was blüht am Abstellgleis? – Kosmos 68, 219–222.  
 BRANDES, D., 1983: Flora und Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. – Phytocoenologia 11, 31–115.  
 MATTHEIS, A., A. OTTE, 1989: Die Vegetation der Bahnhöfe im Raum München–Mühdorf–Rosenheim. – Berichte der ANL 13, 77–143.  
 THOMET-THOUTBERGER, E., 1987: Unkrautbekämpfungsversuche auf Bahnanlagen. – Arbeitsbericht für das Bundesamt für Umweltschutz, Zürich, 29 S.

Zur Veröffentlichung angenommen: 16. Oktober 2000

Kontaktanschrift: Dr. Thomas Eggers, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Unkrautforschung, Messeweg 11/12, D-38104 Braunschweig