

**Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem**



Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen

Fachgespräch am 07. Dezember 1995 in Braunschweig

bearbeitet von

Dr. Hans-Theo Laermann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Abteilung für Pflanzenschutzmittel und Anwendungstechnik
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung
Braunschweig

Heft 319

Berlin 1996

*Herausgegeben
von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Berlin-Dahlem*

Parey Buchverlag Berlin
Kurfürstendamm 57, D-10707 Berlin

ISSN 0067-5849

ISBN 3-8263-3124-9

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen: Fachgespräch am 07. Dezember 1995 in Braunschweig / hrsg. von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Bearb. von Hans-Theo Laermann. – Berlin: Parey [in Komm.], 1996.

(Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem; H. 319)

ISBN 3-8263-3124-9

NE: Laermann, Hans-Theo [Bearb.]; Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft <Berlin; Braunschweig>:

Mitteilungen aus der...

© Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrages, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

1996 Kommissionsverlag Parey Buchverlag Berlin, Kurfürstendamm 57, 10707 Berlin Printed in Germany by Arno Brynda, Berlin

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

CONTENS

Page

H.-Th. Laermann	Vorwort	5
	Preface	6
H.-Th. Laermann:	Zulassungsverfahren und aktuelle Zulassungssituation der Pflanzenschutzmittel für die Anwendung auf Gleisanlagen	7
	Authorization procedure and current situation as to authorized plant protection products for railway tracks	
R. Winkler:	Chemische Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen und Grundwasserschutz	15
	Chemical weed control on railway tracks and ground water protection	
F. Herzel:	Wassergefährdung durch Diuron?	23
	Risk to water by diuron?	
Ch. Stark:	Genehmigungspraxis nach § 6 (3) PflSchG	31
	Use permits according to Article 6 (3) of the Plant Protection Act	
Th. Arians:	Erfahrungen mit der Genehmigungspraxis aus Sicht eines Anwenders	37
	Experiences with use permits from the view of a user	
J. Mörscher:	Aufbau von Erdbauwerken und Schotteroberbau im vorhandenen Streckennetz der DB AG	39
	Construction of the track bed and the upper ballast layer of existing railway tracks of the German Federal Railways (DB AG)	
G. Keilholz:	Die Anwendung von Herbiziden auf Gleisanlagen	60
	Use of herbicides on railway tracks	

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

CONTENTS

Page

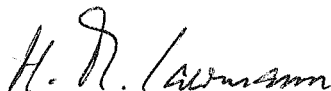
D. Schliephake:	Die Vegetation auf Gleisanlagen der DB AG 1995	66
	Vegetation on railway tracks of the DB AG 1995	
Ch. Stark:	Erschließung von Ergänzungsmethoden zur chemischen Vegetationskontrolle	69
	Development of supplementary methods for chemical weed control	
F. G. Boehm:	Vegetationskontrolle im europäischen Umfeld, insbesondere bei der Schweizer Bundesbahn	77
	Weed control in other European countries particularly by the Swiss Federal Railways	
H.-Th. Laermann:	Schlußfolgerungen und Ausblick	82
	Conclusions and prospects	83
	Teilnehmerverzeichnis	84
	Register of participants	

Vorwort

Die Anwendung von Herbiziden auf Gleisanlagen wird in der Öffentlichkeit wegen einer möglichen Wassergefährdung kritisch gesehen. Es werden u. a. Forderungen laut, die Anwendung von Herbiziden auf Gleisanlagen stark einzuschränken oder sogar zu verbieten. Um die Diskussion zu versachlichen, sah sich die Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) veranlaßt, die mit der Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen zusammenhängende Problematik einmal zusammenfassend in einem Fachgespräch zu erörtern. Dazu wurden im Dezember 1995 verschiedene Bundesministerien, Länderbehörden, die am Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel beteiligten Einvernehmensbehörden Umweltbundesamt und Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, die Deutsche Bahn AG, das Eisenbahnbundesamt, der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen sowie die betroffenen Service-Firmen (Anwender) Hoechst Schering AgrEvo GmbH, Bayer AG, Lauff GmbH und Urania Agrochem GmbH eingeladen.

Der hier vorliegende Band enthält die bei dem Fachgespräch vorgetragenen Referate sowie die daraus sich ergebenden Schlußfolgerungen. Inzwischen hat die Deutsche Bahn AG auf die Anwendung von Mitteln mit dem Wirkstoff Diuron verzichtet. Diese Entscheidung hat jedoch auf die hier dargelegten Fachargumente überwiegend keinen Einfluß. Daher wird auf die zwischenzeitliche Entwicklung hinsichtlich der Zulassung und des Einsatzes von Herbiziden mit dem Wirkstoff Diuron auf Gleisanlagen seit diesem Fachgespräch nicht weiter eingegangen.

Es wurde eine einheitliche Aufmachung des Tagungsbandes angestrebt. Um eine schnelle Veröffentlichung zu erreichen, wurden teilweise die gelieferten Manuskripte als Druckvorlage verwendet.



Dr. Hans-Theo Laermann
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

Preface

The public keeps a critical eye on the use of herbicides on railway tracks with regards to possible hazards to ground water. Inter alia it is considered to restrict or even ban their use on railway tracks. To promote such discussions the Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) took the initiative to debate problems related to weed control on railway tracks in a specific meeting. Such a meeting was held, therefore, at the BBA in December 1995. Representatives who took part were from several federal ministries, offices of federal states, including the Federal Environmental Office and the Federal Institute for Health Protection of Consumers and Veterinary Medicine, both of which are authorities of consent for the authorization of plant protection products, the German Railways AG, the Federal Office for Railways, the Association of German Traffic Companies and companies which apply herbicides on railway tracks (Hoechst Schering AgrEvo GmbH, Bayer AG, Lauff GmbH and Urania Agrochem GmbH).

This brochure contains both the presentations and conclusions of the meeting. Meanwhile the German Railways AG has renounced the use of diuron containing herbicides. This decision was taken irrespective of the mainly favourable attitude regarding diuron during the symposium. Therefore, the interim development concerning the authorization and use of diuron containing herbicides on railway tracks since the meeting is not described in this report.

A uniform layout of the brochure was envisaged. However, to promote a speedy publication some of the manuscripts were used in the form they were presented.



Dr. Hans-Theo Laermann
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

**ZULASSUNGSVERFAHREN UND AKTUELLE
ZULASSUNGSSITUATION DER PFLANZENSCHUTZMITTEL
FÜR DIE ANWENDUNG AUF GLEISANLAGEN**

H.-Th. Laermann
Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft
Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

Zulassungsverfahren

Nach § 2 Abs. 1 Nr. 9 des derzeitigen Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) (1) vom 15. Sept. 1986 gelten als Pflanzenschutzmittel auch Stoffe, die dazu bestimmt sind, Pflanzen abzutöten oder Flächen von Pflanzenwuchs freizumachen oder freizuhalten. Hierzu zählen auch Mittel für die Anwendung auf Gleisanlagen. Diese Mittel unterliegen damit der Zulassungspflicht nach dem Pflanzenschutzgesetz. Sie dürfen nur in den Verkehr gebracht oder eingeführt werden, wenn sie von der Biologischen Bundesanstalt zugelassen sind. Die Zulassung erfolgt auf Antrag. Dem Antrag auf Zulassung eines Pflanzenschutzmittels sind entsprechend § 1 Abs. 2 Pflanzenschutzmittelverordnung (PflSchMittelV) (3) alle erforderlichen Unterlagen und Proben zu folgenden Prüfbereichen beizufügen:

Chemische und physikalische Eigenschaften

Analytik

Wirksamkeit einschließlich Phytotoxizität

Toxikologie für Mensch und Tier

Rückstandsverhalten, sowie Verbleib in/auf Pflanzen

Verbleib und Verhalten in Boden, Wasser, Luft

Auswirkungen auf den Naturhaushalt

Bodenmikroflora

Bodenfauna

Aquatische Biozönose

Terrestische Wirbeltiere

Honigbiene

Nutzorganismen.

In den vergangenen Jahren wurden für das Anwendungsgebiet Gleisanlagen keine Forderungen von Unterlagen für die Prüfbereiche Rückstandsuntersuchungen an und in Pflanzen, Bodenmikroflora, Bodenfauna sowie Nutzorganismen gestellt. Trotzdem war vor jeder Antragstellung zu prüfen, ob aufgrund spezieller Anwendungsmodalitäten für die hier in Rede stehenden Bereiche Unterlagen erforderlich werden. Vor der Entscheidung über den Antrag ist der Sachverständigenausschuß zu hören, dessen Mitglieder vom Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten berufen werden, und zwar aus den Bereichen Pflanzen-, Gesundheits- sowie Umwelt- und Naturschutz. Die Erklärungen der Einvernehmensbehörden - Umweltbundesamt und Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin - zum Antrag werden im Zulassungsbescheid berücksichtigt.

Die Zulassung wird nach § 15 Abs. 1 Nr. 3 PflSchG erteilt, wenn das Pflanzenschutzmittel bei bestimmungsgemäßer und sachgerechter Anwendung oder als Folge einer solchen Anwendung

- a) keine schädlichen Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier und auf Grundwasser hat und
- b) keine sonstigen Auswirkungen, insbesondere auf den Naturhaushalt, hat, die nach dem Stande der wissenschaftlichen Erkenntnisse nicht vertretbar sind.

Die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln in der Europäischen Union soll durch die Richtlinie des Rates (91/414/EWG) (2) vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln harmonisiert werden. Diese Richtlinie ist in nationales Recht umzusetzen. Deshalb wird das deutsche Pflanzenschutzgesetz zur Zeit novelliert. Auch in Zukunft wird jedoch die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels wie bisher im Verantwortungsbereich der Mitgliedstaaten bleiben. Die Zulassung kann ein Mitgliedstaat in der Regel aber nur erteilen, wenn der Wirkstoff oder die in dem Mittel enthaltenen Wirkstoffe nach einem Gemeinschaftsverfahren der EU geprüft, als geeignet eingestuft und in einer Positivliste, dem Anhang I, der o. a. Richtlinie aufgenommen wurden. Dabei erfolgt die Bewertung der Pflanzenschutzmittel nach einheitlichen Grundsätzen.

Aktuelle Zulassungssituation der Pflanzenschutzmittel für die Anwendung auf Gleisanlagen

Die höheren Anforderungen des Pflanzenschutzgesetzes von 1986 insbesondere hinsichtlich des Naturhaushaltes, haben auch für den Bereich „Gleisanlagen“ zu einem Rückgang der Anzahl der Wirkstoffe und, damit verbunden, auch an zugelassenen Mitteln geführt. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß die Zulassungen der Mittel ausgelaufen sind und aufgrund fehlender Unterlagen nicht weiter zugelassen werden konnten, zum anderen aber auch entsprechende Anträge nicht mehr gestellt wurden, weil die Antragsteller davon ausgingen, daß wegen der vielfach grundwassergefährdenden Eigenschaften dieser Wirkstoffe eine angestrebte Zulassung in Frage gestellt war.

Die folgende Tabelle enthält die Gleisstreckenlängen, den Wirkstoffverbrauch sowie die Anzahl der Wirkstoffe im Zeitraum 1987 - 1994 - zunächst bei der Deutschen Bundesbahn - ab 1993 Deutsche Bahn AG (DB-AG) = (Deutsche Bundesbahn (DB) und Deutsche Reichsbahn (DR)):

Jahr	km	Verbrauch gesamt (t)	Verbrauch pro km (kg)	Anzahl Wirkstoffe
DB				
1987	56646	201,1	3,6	20
1988	53229	221,4	4,2	18
1989	52572	199,4	3,8	18
1990	52435	239,4	4,6	15
1991	51483	208,0	4,0	5
1992	51266	198,1	3,9	4
DB/DR				
1993	75522	317,1	4,2	3
1994	74084	290,1	3,9	3

Danach reduzierte sich die Anzahl der zur Verfügung stehenden Wirkstoffe von 20 (1987) auf 3 (1994), während im gleichen Zeitraum die relative Wirkstoffaufwandmenge je Gleiskilometer praktisch unverändert blieb - 3,6 kg/km im Jahr 1987 auf 4,6 kg/km im Jahr 1990 - auf 4,2 bzw. 3,9 kg/km nach der Wende bei ca. 75.000 Gleiskilometern. Es werden somit weniger Wirkstoffe - diese aber in größerer Menge - ausgebracht. Diese Entwicklung bringt es mit sich, daß

nicht nur die Selektion der Unkräuter gefördert, sondern auch die Umwelt und damit die Gewässer in höherem Maße belastet werden.

Zur Zeit stehen nur noch die Wirkstoffe „Diuron“, „Glyphosat“ und „Glyphosat-trimesium“ für diesen Anwendungsbereich zur Verfügung.

Diuron

Der Wirkstoff „Diuron“ wirkt auf Pflanzen fast ausschließlich über den Boden und wird deshalb als Bodenherbizid eingestuft. Die Aufnahme des Wirkstoffes erfolgt vor allem über Wurzeln und andere unterirdischen Pflanzenorgane, aber auch durch keimende Samen. Nach der Translokation über das Xylem in andere Pflanzenteile greifen diese Wirkstoffe in die Photosynthese ein. Aufgrund der Wirkungsweise von „Diuron“ werden keimende Unkräuter und Keimpflanzen abgetötet, so daß ein Pflanzenaufwuchs gar nicht erst stattfindet. Darüber hinaus haben Bodenherbizide zumeist eine längere Wirkungsdauer, die in der Regel eine Vegetationsperiode anhält, so daß später auflaufende Unkrautsamen noch miterfaßt werden.

Glyphosat / Glyphosat-trimesium

Im Gegensatz dazu wirken blattaktive Wirkstoffe wie „Glyphosat“ sowie „Glyphosat-trimesium“ nur auf bereits vorhandene Pflanzen und werden daher als Blattherbizide bezeichnet. Aufgrund der besonderen systemischen Wirkung werden Glyphosat sowie Glyphosat-trimesium in die unteren Pflanzenteile transportiert, wodurch auch schwer bekämpfbare Wurzelaufläufer und Rhizome abgetötet werden. Die nach der Applikation keimenden Unkrautsamen werden aber nicht erfaßt, so daß die Wirkungsdauer in aller Regel nicht für eine Vegetationsperiode ausreicht. Für eine hinreichende Vegetationskontrolle wären mehrfache Anwendungen erforderlich, die jedoch nicht durch die Zulassung abgedeckt sind. Die von den Bahnen beauftragten Firmen haben heute schon aufgrund der derzeit zugelassenen Mittel Schwierigkeiten, die durch Garantieverträge zugesagten Wirkungsgrade von 90 % im Gleis und 80 % auf dem Randweg bei der Gleisentkrautung zu gewährleisten. Hierzu werden Herr Keilholz, Bayer AG, und Herr Schliephake, Pflanzenschutz Urania, berichten.

Wenn der Wirkstoff „Diuron“ auch noch wegfallen sollte, wäre allein mit „Glyphosat“ bzw. „Glyphosat-trimesium“ auf längere Sicht eine ausreichende Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen

nicht mehr möglich. Aber selbst dann, wenn „Diuron“ weiterhin zur Verfügung stehen sollte, ist nach wenigen Jahren mit Schwierigkeiten zu rechnen, insbesondere wegen der zu erwartenden Selektion bei den Unkräutern. Um dem vorzubeugen, ist die Anwendung von Mitteln mit nur zwei Wirkstofftypen auf Dauer nicht ausreichend. Nach Auskunft der Bahnen ist der moderne Schienenverkehr jedenfalls mit hohen Geschwindigkeiten so auf längere Sicht nicht aufrechtzuerhalten.

Zur Frage der möglichen Gewässerbelastung durch Gleisherbizide

Sofern bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Gleisanlagen Gräben in unmittelbarer Nähe des Gleiskörpers vorhanden sind, wird sich ein Eintrag von Behandlungsflüssigkeit direkt oder indirekt durch nachfolgende Niederschläge in diese Gräben und ein Weitertransport in Vorfluter nicht völlig vermeiden lassen. Das ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auch der Grund dafür, daß vereinzelt z. B. „Diuron“ in Oberflächengewässern in Konzentrationen oberhalb des Grenzwertes der Trinkwasserverordnung von 0,1 µg/l gefunden wurde. Über die mögliche Wassergefährdung durch „Diuron“ wird Herr Professor Herzel, Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, referieren.

Ein weiteres Problem hinsichtlich der Gewässerbelastung kann sich durch Dränungssysteme ergeben. Erfahrungsgemäß können Austräge von Wirkstoffen von behandelten Flächen über Dränungen erheblich sein. Inwieweit dieser Belastungspfad bei Gleisanlagen von Bedeutung ist, ist schwer abzuschätzen, da wenig Informationen über Umfang und Lage von Dränungen im alten Streckennetz der Bahn vorliegen. Herr Mörscher, DB-AG, wird über Aufbau von Erdbauwerken und Schotteroberbau im vorhandenen Streckennetz der DB-AG sprechen. Nach Einschätzung der Deutschen Bahn AG ist der Umfang drainierter Bahnkörper im Streckenbereich gering. Im Bahnhofsbereich sind drainierte Flächen häufiger. Dies wird jedoch bei den Genehmigungen gemäß § 6 Abs. 3 PflSchG berücksichtigt. Zum besseren Verständnis hier der Gesetzestext von § 6 Abs. 2 und 3 PflSchG:

„(2) Pflanzenschutzmittel dürfen auf Freilandflächen nur angewandt werden, soweit diese landwirtschaftlich, forstwirtschaft oder gärtnerisch genutzt werden. Sie dürfen jedoch nicht in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern und Küstengewässern angewandt werden.

(3) Die zuständige Behörde kann Ausnahmen von Absatz 2 genehmigen, wenn der angestrebte Zweck vordringlich ist und mit zumutbarem Aufwand auf andere Weise nicht erzielt werden kann und

überwiegende öffentliche Interessen, insbesondere des Schutzes von Tier- und Pflanzenarten, nicht entgegenstehen.“

Die zuständigen Länderbehörden bestehen teilweise darauf, im Bahnhofsbereich auf die Anwendung diuronhaltiger Mittel zu verzichten. Über Erfahrungen mit der Genehmigungspraxis der Länder sowie deren Auswirkungen werden Frau Stark, DB-AG, und Herr Arians, AgrEvo, berichten.

Maßnahmen

Aufgrund der erkannten Probleme wurden hinsichtlich einer möglichen Wassergefährdung durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auf Gleisanlagen bei der Zulassung folgende Maßnahmen getroffen bzw. Forschungsprojekte begonnen:

Reduzierung der Aufwandmengen

Im Bewußtsein der Problematik einer möglichen Wassergefährdung hat die Biologische Bundesanstalt in Absprache mit den Antragstellern für den Bereich Gleisanlagen die Aufwandmengen diuronhaltiger Mittel reduziert bzw. Mischungspartner integriert. Der Mittelaufwand wurde von 1 g/m² auf 0,7 g/m² gesenkt. Dadurch werden verschiedene Unkrautarten nicht mehr erfaßt. Wie sich zeigt, werden die nicht erfaßten Unkrautarten langsam zu Bestandsbildern, so daß zu erwarten ist, daß nach einiger Zeit ein Aufnehmen und Reinigen der Schotterung erfolgen muß, mit den bekannten Folgen wie Störung der Betriebsabläufe, Gleissperrungen, Verspätungen, Unfallgefahren, Kosten usw..

Alternativverfahren

Die Deutsche Bahn AG hat sich in den letzten Jahren intensiv um Alternativen zur Gleisentkrautung ohne Herbizide bemüht. Die dabei angewendeten Verfahren haben sich nur als sehr beschränkt oder - in den meisten Fällen - als nicht brauchbar erwiesen. Hierzu wird Frau Stark, DB-AG, referieren.

Untersuchung zum Eintrag von Pflanzenschutzmitteln ins Grundwasser

Die Deutsche Bahn AG hat 1992 ein Forschungsvorhaben mit dem Titel „Wissenschaftliche Untersuchungen über die Auswirkungen des derzeitigen Herbizideinsatzes im Gleisbereich unter besonderer Berücksichtigung des Grundwassers“ (4) in Auftrag gegeben. Das Vorhaben, das die Wirkstoffe „Diuron“ und „Glyphosat“ zum Hauptuntersuchungsgegenstand hat, wird von der Biologischen Bundesanstalt, dem Umweltbundesamt und dem Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin beratend begleitet. Die Untersuchungen schließen periodische Probennahmen und Analysen von Grundwasser- und Bodenproben an ausgewählten Streckenabschnitten der Bahn ein.

Da die Versuche unter Praxisbedingungen durchgeführt werden und bei der Auswahl der Beprobungsstellen ungünstige Boden- und Grundwasserverhältnisse beachtet wurden, wurde auf die Durchführung von speziellen Lysimeterstudien, die den Besonderheiten von Gleisanlagen gerecht werden, verzichtet, zumal die Durchführung derartiger Lysimeterversuche bisher unlösbare technische Schwierigkeiten mit sich bringt.

Die bisher vorliegenden Ergebnisse des Vorhabens sind derzeit noch schwer interpretierbar - was zeigt, wie schwierig eine Bewertung in diesem Bereich ist -, so daß weitere Ergebnisse abgewartet werden müssen.

Nutzen-/Risiko-Abwägung

Einerseits läßt sich bei der besonderen Beschaffenheit des Aufbaus von Gleiskörpern nicht gänzlich ausschließen, daß bestimmungsgemäß und sachgerecht ausgebrachte Herbizide gelegentlich doch zu einer Kontamination des Grundwassers führen können. Andererseits können Pflanzen, sofern sie sich auf die Schienen legen, zu Rutschgefahr und damit zu längeren Bremswegen führen. Darüber hinaus bilden Pflanzen im Schotterbett organische Masse. Durch die Wasserhaltefähigkeit der organischen Substanz wird das Gleisbett instabil. Es besteht die Gefahr von Frostaufbrüchen. Die Bahnen halten daher zur Gewährleistung eines sicheren Fahrbetriebes Pflanzenwuchs von den Gleisanlagen einschließlich der Randwege fern. Die dafür anzuwendenden Maßnahmen müssen nicht nur eine hohe Wirksamkeit aufweisen, sondern auch eine entsprechende Arbeitsgeschwindigkeit sicherstellen, um den Fahrbetrieb zur Einhaltung der Fahrpläne möglichst ungestört abwickeln zu können. Diese Voraussetzungen werden derzeit nur durch die Anwendung von

Herbiziden geboten. Diese Konfliktsituation erfordert einen Abwägungsprozeß der kollidierenden Schutzgüter Verkehrssicherheit und Grundwasserschutz. Hierzu wird Herr Dr. Winkler, UBA, referieren.

Zukunftsansichten für die Bundesrepublik Deutschland

Eine weitere Einschränkung der Anwendung diuronhaltiger Pflanzenschutzmittel durch weitere Kennzeichnungsaufgaben zu erreichen, ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht realisierbar, da Ersatzwirkstoffe mit analogen Wirkungsmechanismen nicht zur Verfügung stehen. Auch die z. B. bei der Deutschen Bahn AG erprobten nichtchemischen Alternativen sind flächendeckend unpraktikabel, so daß Herbizidanwendungen vorläufig unverzichtbar sind. Wie im europäischen Umfeld das Problem der Vegetationskontrolle angegangen wird, wird von Herrn Dr. Boehm, Lauff, am Beispiel der Schweizer Bundesbahn vorgestellt.

Quellen

- 1) Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen - Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) vom 15. September 1986, BGBl. I S. 1505.
- 2) Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (91/414/EWG).
- 3) Verordnung über Pflanzenschutzmittel und Pflanzenschutzgeräte (Pflanzenschutzmittelverordnung) vom 28. Juli 1987 (BGBl. I S. 1754 zuletzt geändert durch Gesetz vom 24. Juni 1994; BGBl. I S. 1416).
- 4) „Wissenschaftliche Untersuchungen über die Auswirkungen des derzeitigen Herbizideinsatzes im Gleisbereich unter besonderer Berücksichtigung des Grundwasserschutzes“, Institut Fresenius, im Auftrag der Deutschen Bahn AG.

Chemische Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen und Grundwasserschutz

Reinhard Winkler

Umweltbundesamt, Einvernehmensstelle Pflanzenschutzgesetz

Prinzipien des Umweltbundesamtes bei der Bewertung von Pflanzenschutzmitteln für den Einsatz auf Gleisanlagen

Beim Vollzug des Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) ist das Umweltbundesamt (UBA) als Einvernehmensbehörde im Rahmen des Zulassungsverfahrens für die Vermeidung von Schäden durch die Belastung des Wassers und der Luft sowie durch Abfälle von Pflanzenschutzmitteln (PSM) zuständig (§ 15 Abs. 2 Nr. 2 PflSchG). Nach dem PflSchG sollen Gefahren für den Naturhaushalt abgewendet werden, der in seinen Bestandteilen Boden, Wasser und Luft (abiotische Umwelt), Tier- und Pflanzenwelt (biotische Umwelt) sowie dem Wirkungsgefüge zwischen ihnen definiert ist.

Das UBA ist somit auch mit der Bewertung der Herbizidanwendung auf Gleisanlagen sowie den daraus resultierenden Auswirkungen auf die Umwelt befaßt. Ein wichtiges Ziel dieser Prüfungen ist es, im Sinne von § 15 Abs. 1 Nr. 3a PflSchG sicherzustellen, daß keine schädlichen Auswirkungen auf das Grundwasser bei der bestimmungsgemäßen und sachgerechten Anwendung von „Gleis herbiziden“ oder als Folge einer solchen Anwendung eintreten können. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, daß das Schutzgut Grundwasser in seiner Bedeutung dem Schutz der menschlichen Gesundheit gleichgestellt ist.

Durch die chemische Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen werden deren Funktionsfähigkeit und damit die Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit und weiter der Schutz der menschlicher Gesundheit (Personenschutz) sichergestellt. Bei diesen Maßnahmen - wie bei fast jeder Anwendung von Chemikalien in der Umwelt - sind aber neben dem angestrebten Zweck auch unerwünschte Nebenwirkungen, z.B. Auswirkungen auf benachbarte aquatische und terrestrische Ökosysteme, zu erwarten.

So werden auf Grund der besonderen Beschaffenheit bzw. des Aufbaus von Gleiskörpern Kontaminationen des Grundwassers und damit die Beeinträchtigung eines anderen Schutzgutes der öffentlichen Sicherheit im Einzelfall nicht gänzlich auszuschließen sein. Das gilt vor allen Dingen dann, wenn sich in deren unmittelbarer Nähe Entwässerungsgräben befinden, in die entweder Spritzflüssigkeit unmittelbar und/oder über dahin gerichtete Dränungen gelangen und somit

kontaminiertes Oberflächenwasser im Austausch mit Grundwasser stehen kann. Es besteht somit der Verdacht schädlicher Auswirkungen auf das Grundwasser infolge der bestimmungsgemäßen und sachgerechten Anwendung von Herbiziden auf Gleisanlagen oder als Folge einer solchen Anwendung, der sich nicht zuletzt auch auf entsprechende Funde in Grund- und Oberflächenwasser stützt.

Wie ist nun mit einem derartigen Konfliktpotential umzugehen, zumal ja der Transport von Personen und Gütern auf dem Schienenwege als vergleichsweise „umweltfreundlich“ gelten darf? Es ist grundsätzlich davon auszugehen, daß dieser Konflikt nur im Wege einer Abwägung der kollidierenden Schutzgüter Verkehrssicherheit und Grundwasserschutz in concreto zu lösen ist. Dabei ist die erforderliche Abwägung so vorzunehmen, daß einerseits die Verkehrssicherheit auf den Schienenwegen gewährleistet bleibt und andererseits ein davon betroffenes Schutzgut nicht stärker beeinträchtigt wird, als das bei strikter Wahrung des Prinzips der Verhältnismäßigkeit unvermeidbar erscheint.

Bei der Bewertung der „Gleisherbizide“ berücksichtigt das UBA neben dem Umfang ihres Einsatzes, daß einerseits Funktionsfähigkeit und Verkehrssicherheit der Schienenwege zwingend erforderlich sind und auf der anderen Seite dafür Maßnahmen der chemischen Vegetationskontrolle - auf Grund des derzeitigen Standes der Technik im Hinblick auf mechanische, thermische u.a. Alternativverfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwuchses - mittelfristig noch als unverzichtbar gelten müssen.

Dazu wurden durch das UBA folgende Grundsätze für die Herbizidanwendung auf Gleisanlagen entwickelt:

⇒ Erteilung des Einvernehmens für Gleisherbizide trotz des Verdachtes schädlicher Auswirkungen auf das Grundwasser, um den Bahnen eine wirksame Aufwuchsbekämpfung zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit und damit des Schutzes der menschlichen Gesundheit zu ermöglichen. Allerdings können von den in Betracht kommenden PSM nur diejenigen mit dem nach dem jetzigen Erkenntnisstand vergleichsweise geringsten Gefährdungspotential für das Grundwasser ein Einvernehmen erhalten.

⇒ Zeitliche Befristung des Einvernehmens mit der Auflage, im Befristungszeitraum weitere Untersuchungen zum Versickerungsverhalten zur Prüfung des Gefahrenverdachts sowie zur tatsächlichen Belastungssituation anzustellen.

⇒ Forderung nach Entwicklung und Durchsetzung von Risikominimierungsstrategien (Reduzierung der Einsatzmenge im Rahmen einer „integrierten Vegetationskontrolle“, Optimierung der Applikationstechnik, Anwenderschulungen, Ausschluß des Herbizideinsatzes auf sensiblen Teilstrecken des Schienennetzes, weitere Entwicklung und Erprobung von alternativen Bekämpfungsmethoden zur Gewährleistung der Betriebssicherheit von Gleisanlagen etc.)

Ergänzend ist darzutun, daß nach § 6 Abs. 2 PflSchG PSM auf Freilandflächen im nichtlandwirtschaftlichen Bereich grundsätzlich nicht eingesetzt werden dürfen. Eine Anwendung von PSM auf Gleisanlagen ist allerdings im Wege einer Ausnahmeregelung durch die zuständigen Behörden nach § 6 Abs. 3 PflSchG dann zulässig, wenn der angestrebte Zweck vordringlich ist und er mit zumutbarem Aufwand auf andere Weise nicht erreicht werden kann und überwiegende öffentliche Interessen nicht entgegenstehen. Und das sollte für die Anwendung von Herbiziden auf dem weit- aus überwiegenden Teil des Streckennetzes unstrittig sein, so daß hier vernünftige und praktikable Modalitäten hinsichtlich der Genehmigungserteilung greifen sollten.

Natürlich ist vor einer derartigen Herbizidanwendung in jedem Fall noch zu prüfen, ob diese unter den Bedingungen des Einzelfalles eines spezifischen Raumes zulässig, d.h. der Schutz grundwassersensibler Bereiche, nahegelegener Wasserschutzgebiete etc. ausreichend berücksichtigt ist. Spezielle Schnittstellen des Streckennetzes, wie z.B. Bahnhofsareale, sollten vorrangig von Maßnahmen der chemischen Vegetationskontrolle ausgenommen werden. Auch hier sind wieder in besonderem Maße die von Dränagesystemen ausgehenden indirekten und direkten Eintragspfade in das Grundwasser zu bedenken.

Unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit und Abwägung zwischen den Schutzgütern Grundwasser und menschliche Gesundheit hat das UBA bisher lediglich für glyphosat- und diuronhaltige PSM ein bis März 1996 befristetes Einvernehmen zum Zwecke der chemische Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen erklärt. Erheblich gestützt wurde dieses Einvernehmen dadurch, daß Diuron neben Glyphosat, den durchgeführten Bewertungen und Simulationsrechnungen zufolge, im Vergleich zu anderen potentiell geeigneten Herbiziden den am wenigsten grundwasserbeeinträchtigenden Wirkstoff darstellt. Auch hinsichtlich sonstiger Auswirkungen auf den Na-

turhaushalt i.S.d. § 15 Abs. 1 Nr. 3b PflSchG kann Diuron als relativ unbedenklich gelten, wie z.B. an Hand der (öko)toxikologischen Daten für Algen, Crustaceen, Mollusken, Fische, Insekten, Vögel und Warmblüter belegt ist.

Die bisher vorliegenden Zwischenergebnisse eines derzeit laufenden F&E-Vorhabens (1) der Deutschen Bahn AG (DBAG) zur Abklärung des Kontaminationspotentials von Herbiziden auf Gleisanlagen ergeben keine hinreichenden Anhaltspunkte dafür, daß als Folge der sachgerechten und bestimmungsgemäßen Anwendung von Diuron und Glyphosat schädliche Auswirkungen auf das Grundwasser zu besorgen sind. Der nächste Zwischenbericht der den Versuchszeitraum von 08/93 bis 08/95 umfaßt, wird die Grundlage für eine erneute Einvernehmensentscheidung im Hinblick auf den Einsatz dieser Herbizide auf Gleisanlagen sein.

Zur Anwendung von Diuron

Da in der letzten Zeit die Öffentlichkeit verstärkt auf den Nachweis von Diuron in Grund- und Oberflächenwasser aufmerksam gemacht wurde, sind einige Anmerkungen dazu unumgänglich. Der weitaus überwiegende Teil dieser Funde steht in direkter, ursächlicher Beziehung mit der Verwendung von Diuron als Totalherbizid im urbanen Bereich (Wege, Plätze, Garagenzufahrten etc.). In diesem Zusammenhang ist auf den oftmals nicht genehmigten Einsatz sowie unsachgemäßen Umgang mit diesem PSM hinzuweisen.

Um die Gefahr einer Kontamination des Wassers durch Diuron zu unterbinden bzw. weitgehend zu reduzieren, muß es darum gehen, Anwendungen ohne Genehmigung, unsachgemäße Verwendungen und nicht fachgerechte Abwasser- und Abfallbeseitigungen zu unterbinden. Und hierfür bedarf es vor allen Dingen der Ausschöpfung der bereits im PflSchG fixierten Regelungen in Verbindung mit einer wirksamen Kontrolle und erforderlichenfalls der Anwendung der möglichen Sanktionsmechanismen. In diesem Zusammenhang ist auf die §§ 6, 10, 34 und 40 PflSchG hinzuweisen !

Das UBA wird im Rahmen seiner Einvernehmenskompetenz nach § 15 Abs. 2 Nr. 2 PflSchG durch eine nach § 40 Abs. 2 PflSchG mit bis zu DM 100.000,- bußgeldbewehrte Auflage dafür Sorge tragen, daß diuron-haltige Präparate für den Einsatz auf „Wegen und Plätzen“ nur noch dann und in solchen Mengen, die dem Zweck entsprechen, im Handel erworben werden können, wenn der Käufer eine Ausnahmegenehmigung nach § 6 Abs. 3 PflSchG der zuständigen Behörde vorweisen kann. Diese haben die Ausnahmegenehmigungen nur für eng umgrenzte Zwecke unter

Einhaltung des gesetzlichen Schutzgedankens im Einzelfall zu erteilen. Strenge Anforderungen sind hierbei daran zu stellen, ob der angestrebte Zweck vordringlich ist und mit zumutbarem Aufwand nicht auf andere Weise erzielt werden kann. Damit wäre für Diuron eine quasi-Rezeptpflicht durchgesetzt.

Möglichkeiten der Durchsetzung dieser Vorschrift auch bei z.Z. zugelassenen diuron-haltigen Mitteln bestehen nach der Vorbehaltsklausel gemäß § 15 Abs. 3 Nr. 2 PflSchG, wonach die BBA die nachträgliche Aufnahme verfügen kann. Jede weitere, nicht genehmigte Anwendung diuron-haltiger Mittel auf „Wegen und Plätzen“ stellt dann nach § 6 Abs. 2 PflSchG eine Ordnungswidrigkeit dar, die gemäß § 40 Abs.1 Nr. 2a ebenfalls mit einem Bußgeld bis zu DM 100.000,- geahndet werden kann.

Das Ausschalten bzw. Minimierung dieses von Diuron ausgehenden Gefährdungspotentials für aquatische Ressourcen dürfte auch den derzeitigen Druck hinsichtlich der chemischen Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen vermindern. Dagegen ist die gegenwärtig von verschiedenen Seiten erhobene Forderung nach einem generellen Anwendungsverbot von Diuron aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse über den Wirkstoff nicht gerechtfertigt.

In diesem Zusammenhang ist noch einmal nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß eine flächendeckende Alternative für die chemische Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen im Gegensatz zum Herbizideinsatz im urbanen Bereich mittelfristig nicht gesehen wird. Deshalb sollte ein von Fachfirmen realisierter Einsatz von Diuron unter Abwägung der kollidierenden Schutzgüter Verkehrssicherheit und Grundwasserschutz derzeit nicht zur Disposition stehen, wobei für begrenzte und besonders sensible Streckenabschnitte ein Einsatz alternativer Verfahren kurzfristig vorzusehen ist.

Auswirkungen eines Verzichts des Einsatzes von Diuron auf Gleisanlagen

Zu der vielfach erhobenen Forderung, für die chemische Vegetationskontrolle unter Verzicht auf das Bodenherbizid Diuron nur noch das Blattherbizid Glyphosat einzusetzen, besteht folgende Auffassung:

Das UBA teilt im wesentlichen die Schlußfolgerungen eines im Auftrag der DBAG erarbeiteten Gutachtens zur chemischen Vegetationskontrolle im Gleisbereich (2) sowie einer Stellungnahme zu diesem Gutachten durch die BBA, wonach nur mit einer größeren Anzahl verfügbarer Herbizi-

de unterschiedlichen Wirkungscharakters und mit verschiedenerartigen Wirkungsspektren der nicht genügenden Beherrschbarkeit einer Reihe von Problempflanzen auf Gleisanlagen entgegengetreten werden kann.

Es ist zu erwarten, daß mit den derzeit zugelassenen „Gleisherbiziden“ Diuron und Glyphosat die erforderliche Verkehrssicherheit auf den Schienenwegen auf Dauer nicht aufrecht zu erhalten ist.

Der Einsatz von Glyphosat darf momentan für unverzichtbar gelten. Ein Wegfall von Diuron erscheint nur praktikabel, wenn als Ersatz dafür, zumindestens bis zur Praxisreife flächendeckender Alternativverfahren, andere vergleichsweise „umweltfreundliche“ Herbizide im Rahmen der Indikation Gleisanlagen eingesetzt werden könnten.

In diesem Zusammenhang ist auf die Bereitschaft des UBA zu verweisen, alle in Frage kommenden Wirkstoffe unter Einbeziehung der Bodenszenarien für die derzeit in Untersuchung befindlichen und einem „realistic worst-case“ entsprechenden Streckenabschnitte, des bereits genannten F&E-Vorhabens (1) in computergestützten Simulationsrechnungen vergleichend zu beurteilen.

Bewertung bisheriger Funde von Gleisherbiziden im Grundwasser

Im Auftrag des UBA wurde an verschiedenen Standorten das Ausbreitungsverhalten der „Gleisherbizide“ Bromacil und Hexazinon untersucht (3). Die Ergebnisse zeigten, daß bei Maßnahmen der chemischen Vegetationskontrolle mit Kontaminationen des Grundwassers durch Bromacil und Hexazinon gerechnet werden muß. Beide Herbizide sind in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr für den Einsatz auf Gleisanlagen zugelassen.

Die Ergebnisse einer im Auftrag der DBAG erarbeiteten Studie zum Versickerungsverhalten von Herbiziden im Gleisbereich (4) können zwar als Indiz für schädliche Auswirkungen von Diuron und Glyphosat auf das Grundwasser gemäß § 15 Abs.1 Nr. 3a PflSchG gelten. Andererseits war aber der analytische Nachweis dieser Aktivsubstanzen im Grundwasser nicht eindeutig als Folge der sachgerechten und bestimmungsgemäßen Anwendung von Gleisherbiziden anzusehen.

Auf der Grundlage dieser Voruntersuchungen wurde daher im zweiten Halbjahr 1992 ein weiterführendes Forschungsvorhaben (1) über die Auswirkungen des derzeitigen Herbizideinsatzes auf Gleisanlagen auf die Ressource Grundwasser im Auftrag der DBAG initiiert, das erstmalig

eine umfassende Einschätzung zum Grundwassergefährdungspotential von „Gleisberbiziden“ ermöglichen soll. Auf die Verwertung der Ergebnisse im Einvernehmensverfahren wurde bereits hingewiesen.

Allerdings ist darauf zu verweisen, daß bisher allein die Kontamination des Grundwassers via direkte Bodenversickerung untersucht wird. Daneben sind aber auch verstärkte Anstrengungen erforderlich, um die mögliche Kontamination von Grund- und Oberflächenwasser ausgehend von Entwässerungssystemen der Bahnkörper bzw. Gleisanlagen zu erhellen.

Darüber hinaus sind natürlich auch Funde von „Gleisberbiziden“ im Grundwasser von Interesse. Für diese gilt aber, daß sie in der Regel nicht justitiabel sind. Zur besseren Aufklärung der Diuronfunde ist zukünftig eine sorgfältige und hinreichende Berichterstattung der Landesbehörden und Wasserversorgungsunternehmen über Fundort (Bahnhofsareal, Hauptstrecke etc.), vorherrschende geographische, hydrogeologische und klimatische Bedingungen, PSM-Anwendung im Umfeld sowie Probenahme, Lagerung, Aufarbeitung, analytische Bestimmung und Qualitätssicherung unumgänglich.

Allgemein gilt: Solange nicht zweifelsfrei belegt werden kann, daß an unterschiedlichen Stellen des Bundesgebietes derartige Funde eindeutig und unter Ausschluß falsch-positiver Wirkstoffnachweise auf die bestimmungsgemäße und sachgerechte Anwendung von Herbiziden auf Gleisanlagen zurückgeführt werden können, sind diese im Rahmen des staatlichen Zulassungsverfahrens nicht verwertbar. In diesem Zusammenhang ist noch einmal auf die Möglichkeiten der Länder bezüglich einer differenzierten Genehmigung des Einsatzes von „Gleisberbiziden“ in ihren Territorien unter Berücksichtigung besonders sensibler Bereiche zu verweisen (vgl. Ausführungen zu § 6 Abs. 2 PflSchG).

Zusammenfassende Bewertung

1) Unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit und Abwägung zwischen den Schutzgütern Grundwasser und menschliche Gesundheit erklärt das UBA das Einvernehmen für die Anwendung von Herbiziden im Rahmen der chemischen Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen nur für solche Wirkstoffe mit dem vergleichsweise geringsten Grundwassergefährdungspotential.

2) Das Einvernehmen ist befristet und mit Auflagen zur Erhellung der von Gleisberbiziden ausgehenden Kontaminationsgefahr sowie tatsächlichen Belastungssituation verbunden.

- 3) Der Entwicklung und Durchsetzung von Risikominimierungsstrategien unter Einbeziehung alternativen Verfahren der Vegetationskontrolle wird große Bedeutung beigemessen. Letztere werden mittelfristig nicht flächendeckend zur Verfügung stehen, so daß der fachgerechte Herbizideinsatz derzeit nicht zur Disposition stehen sollte.
- 4) Ein Anwendungsverbot von Diuron ist aufgrund der vorliegenden Erkenntnisse über den Wirkstoff nicht gerechtfertigt.
- 5) Im Interesse der Reduzierung der Aufwandmengen und der Verminderung der Gefahr einer Selektion bei Unkräutern sollten weitere geeignete Herbizide für den Einsatz auf Gleisanlagen geprüft werden.
- 6) Auf überwiegend sensiblen Streckenabschnitte unter besonderer Berücksichtigung von Verdichtungsräumen ist die Substitution der Herbizidanwendung durch den Einsatz von Alternativverfahren eine kurzfristig zu lösende Aufgabe hoher Priorität.

Angaben zu den gen. F&E-Arbeiten, Berichten etc.:

- (1) „Wissenschaftliche Untersuchungen über die Auswirkungen des derzeitigen Herbizideinsatzes im Gleisbereich unter besonderer Berücksichtigung des Grundwasserschutzes“ des Institutes Fresenius im Auftrag der Deutschen Bahn AG
- (2) Gutachten „Behandlung von Problempflanzen im Gleisbereich“ im Auftrag der Deutschen Bundesbahn, 1993
- (3) Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben „Auswirkungen von Herbizidanwendungen auf Bahngleisen: Fallstudien“ (Forschungsbericht 102 02 222 UBA-FB 94-112) in UBA-Texte Nr. 51/94, Berlin 1994
- (4) „Studie zur Umweltrelevanz chemischer Gleisentkrautung - Erfassung und Bewertung von Herbizideinsätzen“ (Vorstudie) der Dr.Pieles & Dr.Gronemeyer Consulting GmbH im Auftrag der Deutschen Bundesbahn, 1991

Grundwassergefährdung durch Diuron?

Fritz Herzel
Bundesinstitut für gesundheitlichen
Verbraucherschutz und Veterinärmedizin
Berlin

Es ist durchaus möglich, daß bald ein besseres Verfahren zur Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen gefunden wird als das chemische. Im Moment jedoch scheint es, und Herr Dr. Laermann hat darüber auch keinen Zweifel gelassen, daß der Einsatz von Herbiziden zumindest vorläufig noch die Methode der Wahl sein wird.

Unter den wenigen für diesen Zweck noch zur Verfügung stehenden Wirkstoffen hat das Diuron eine große Bedeutung, ein Wirkstoff, über den in letzter Zeit viel Kritisches verbreitet wurde. Wir haben z. B. gelernt, daß die Klärwerksabläufe wesentliche Eintragsquellen für Diuron in die Oberflächengewässer darstellen, und wir wissen, daß mit Diuron belastetes Oberflächenwasser bei der Aufbereitung zu Trinkwasser Probleme bereitet.

Es finden sich in den kritischen Äußerungen jedoch auch Hinweise auf grundwassergefährdende Eigenschaften von Diuron, eine Aussage, die wir auf Grund unserer ausgedehnten Erfahrungen auf diesem Gebiete nicht bestätigen können. Das hat mich dazu bewogen, einen kleinen Beitrag hierzu zu leisten.

In Tabelle 1 wird eine Zusammenstellung der im Rahmen ausgedehnterer Programme entstandenen Diuron-Untersuchungsbefunde und Meldungen im Grundwasser, zum Teil aber auch im Roh- und Trinkwasser, vorgestellt.

An erster Stelle sei der "worst case" genannt: Die Befunde im Frankfurter Stadtwald (1). Es ist dies meines Wissens der einzige Fall eines flächenhaften Diuroneintrags in den Untergrund und in das Grundwasser. Wir haben es allerdings auch mit örtlichen Verhältnissen zu tun, die bemerkenswert sind: Es findet sich hier ein relativ dichtes Netz von Gleisanlagen, die zum Teil sehr nahe an den Wasserwerken vorbeiführen; auch Sportstätten als potentielle Emittenten von Diuron liegen in der Nähe. Andererseits werden - zum Zwecke der künstlichen Grundwasseranreicherung -

große Mengen aufbereitetes Mainwassers unterirdisch versickert, ein Vorgang, der außerordentlich unnatürliche bodenhydraulische Bedingungen in den oberen Bodenschichten hervorruft. Wir kennen das bei drainierten Flächen: Auf diese Weise entsteht ein „Sog“, der auch wenig mobile Stoffe, wie z. B. Diuron, mobilisiert. Die Autoren berichten, daß sich aufgrund der intensiven künstlichen Versickerung sogar bevorzugte Fließwege in den Untergrund gebildet haben, also Verhältnisse, die um einiges entfernt sind von natürlichen Sickerstrecken mit ihrem in der Regel günstigen Rückhaltevermögen. Die relativ häufigen Diuronbefunde an den Pegeln und Brunnen sind sicherlich im wesentlichen auf diese örtlichen Besonderheiten zurückzuführen.

Die nächsten 8 Zeilen der Tabelle stellen im Rahmen eines Fachgesprächs sowie in Grundwasserberichten vorgestellte Ergebnisse des Landesamtes für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen (18, 10, 12, 13) und weiterer zum Teil recht umfangreicher Untersuchungsprogramme (4, 16, 7, 3) dar. Die Resultate sind hier ausnahmslos sehr günstig: Positive Diuronbefunde treten bei den weit über tausend Standorten bzw. Proben nur sehr vereinzelt auf, Grenzwertüberschreitungen wurden - auch bei ausgesprochen problemorientierter Standortauswahl - in keinem Falle festgestellt.

Die folgenden 5 Berichte der Tabelle 1 (2, 20, 19, 17, 6) enthalten vorwiegend oder ausschließlich Umfrageresultate; diese sind oft - in höherem Maße als Untersuchungsergebnisse - mit einem unbekanntem Anteil nicht eindeutig zuzuordnender Daten sowie mit Mehrfachnennungen behaftet. Vielfach läßt sich das schon beim Studium der Tabellen erkennen oder wird auch von den Autoren beklagt.

So weisen Scheidt und Mitarbeiter (17) vorsorglich darauf hin, daß durch die Tätigkeit nur einer Untersuchungsstelle Funde analytisch problematischer Substanzen, die sonst nur sporadisch vorkommen (z. B. Diuron), an örtlich begrenzten Stellen gehäuft aufzutreten scheinen. Inwieweit bei diesen Parametern besondere hydrogeologische Ursachen oder fehlerhafte Analysen die Nachweise beeinflussen, könne nicht abgeschätzt werden.

Auch bei der Zusammenstellung der UBA-Liste (19) gab es, wie berichtet wurde, verschiedentlich Probleme mit der Fundzuordnung zu den einzelnen Wasserarten.

Beim Studium der Tabellen des Greenpeaceberichtes (6) "Pestizide im Grundwasser" drängt sich ebenfalls an vielen Stellen der Verdacht von Mehrfachnennungen auf. Durch einen offensichtlichen Druckfehler (Seite 142) sind von den 119 insgesamt berichteten positiven Diuronmeldungen allein 26 in Abzug zu bringen.

Nun zunächst die amerikanischen Programme mit Diuronbefunden (8, 5, 15, 14):

Auch hier ergeben sich nur wenige Diuronbefunde und keine Überschreitungen. Hierbei sind allerdings die US amerikanischen Grenzwerte (MCL bzw. HAL) gemeint.

In diesem Zusammenhang eine kurze Bemerkung zur Toxikologie von Diuron:

Der Wirkstoff besitzt eine sehr geringe akute Toxizität (mehr als 3 g/kg bei Ratten). - Das toxikologische Problem von Diuron liegt in einem erhöhten Auftreten von Blasentumoren in einer Langzeitstudie bei Ratten, jedoch bei derart hohen Dosierungen, daß ein kanzerogenes Risiko für Anwender und Verbraucher nicht anzunehmen ist. Aus toxikologischer Sicht bestehen beim gegenwärtigen Kenntnisstand gegen eine weitere Anwendung von Diuron daher keine Einwände.

Schließlich sei noch ein Auszug aus den Ergebnissen unserer eigenen Wasseruntersuchungen vorgestellt (9):

In den letzten 4 Jahren haben wir - wann und wo die Gelegenheit dazu bestand - Trinkwasserproben aus dem Leistungsnetz entnommen und auf Pflanzenschutzmittelrückstände, also auch auf Diuron untersucht (Tabelle 2). Dazu gehörten auch gezielte ausgewählte Gruppen von Probenahmestandorten, und zwar

- Orte mit positiven Befunden aus früheren Pflanzenschutzmittel-Monitorings, z. B. um zeitliche Veränderungen von Kontaminationssituationen zu verfolgen, oder
- Standorte in gleisnahen Bereichen, speziell dort, wo Wasserschutzgebiete betroffen sind. Tabelle 3 und 4 geben hierzu einige Details.

Die Untersuchung der über 200 Wasserproben ist noch nicht ganz abgeschlossen, aber eines kann schon jetzt mit Sicherheit ausgesagt werden: Diuron wurde weder in den gezielt noch in den frei ausgewählten Proben gefunden.

Wenn man von extremen Standortbedingungen absieht, werden Grundwasserkontaminationen mit Diuron also nur selten berichtet. Diese Aussage steht in gutem Einklang mit den übrigen aus der Fachliteratur und aus Berichten bekannt gewordenen Ergebnissen.

Sollen Befunde als valide angesehen werden, so sind sie vor ihrer Publikation immer im Einzelfall sorgfältig zu überprüfen; denn zu oft haben sich "positive Befunde" später als nicht verifizierbar erwiesen. Diuron ist selbst bei Ringversuchen in dieser Beziehung besonders auffällig geworden!

Es kann aus dem vorgetragenen Material daher kaum der Verdacht abgeleitet werden, Diuron gehöre - bei bestimmungsgemäßem und sachgerechtem Einsatz - zu den grundwassergefährdenden Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen.

Autoren (Literatur)	Quelle	Zeitraum	Bereich	Standorte oder Proben	Diuronbefunde			Bemerkungen
					n.n.	pos.	Ü	
Abke, Korpien u. Post (1)	Fachzeitschrift	1991	Frankfurt /Main	150 Brunnen u. Peilrohre	103	47	25	Starke Bündelung von Gleisen; Sportanlagen; Mainwasserinfiltration; untypische Fließverhältn. wahrscheinlich
van Berck (18)	LWA-Bericht	1988	NRW	90 WVU	178	2	?	bes. gefährdete Grundw.-Standorte
Kurz (10)	LWA-Bericht	1988		9 Brunnen	9	0	0	Uferfiltrate
				29 Peilrohre.	29	0	0	
LWA (12)	Grundw.-ber.1987			23	23	0	0	
LWA (13)	Grundw.-ber. 1993	1990 u. 92		12 Meßstellen	11	1	0	Spezielles Gleis herbizid - Programm
Braun et al.(4)	Bericht	- 1989	Bayern	20 Standorte	20	0	0	
Otteneder u. Pütz (16)	Fachzeitschrift.	1992	Bez Trier +Koblenz	291 Brunnen	290	1	0	
Grohmann (7)	Sofortprogramm	1990	neue BL	545 Stand.	545	0	0	nicht alle Proben auf D. geprüft
BMG (3)	Bericht	1991	neue BL	272 Stand.	272	0	0	nicht alle Proben auf D. geprüft
BGW (2)	Manuskript	1986	alte BL	170 Meldgn.	169	1	0	Uferfiltratbefund
Zullei-Seibert (20)	IfW - Bericht	1990	alte BL	300 WVU	300	0	0	Umfrage
Wolter (19)	UBA-Listen, BL UBA-Listen, WVU	- 1992	alte BL	1958 Meldgn.	1848	61 / 14	?	Funde im Grundwasser / Trinkwasser
		- 1992	alte BL	671 Meldgn.	596	9 / 4	?	Funde im Grundwasser / Trinkwasser
Scheidt et al.(17)	Bericht	1980-93	Bayern	748 Meldgn.	713	35	12	Mehrfachnennungen möglich
Greenpeace (6)	Bericht	1989-94	alle BL	8710 Proben	8591	119	25	Mehrfachnennungen
Herzel (9)	Bericht	1991-95	alle BL	202 Proben	202	0	0	Trinkwasser - Netzproben

Diuron - Befunde aus US - Monitorings

Hallberg (8)	Lit.-Recherche	-1985	USA					Diuron nur in Texas gefunden
N. N. (15)	Oregon-Studie	-1988	USA	198	97,8 %	2,2 %	0	Befunde in 1 von 5 Staaten
EPA (5)	NPS-Studie	-1990	USA	1292	1292	0	0	keine verifizierten Befunde
Maes et al.(14)	Bericht	-1992	Kaliforn.	478	465	13	0	

Tabelle 1: Meldungen über Diuron - Befunde im Trink - und Rohwasser

Abkürzungen: BL = Bundesländer, WVU = Wasserversorgungsunternehmen; Ü = Überschreitungen, d.h. i.allg. > 0,1 µg/l, in USA >MCL bzw. >HAL. Siehe auch Literaturverzeichnis.

Tabelle 3 :
Ortschaften, in deren Umgebung nach Gleisbehandlungen Bromacil und Hexazinon im oberflächennahen Grundwasser gefunden wurde (11)

Bereich Bingen	Bereich Kriftel
Büdesheim	Eddersheim
Gau-Algesheim	Hattersheim
Ingelheim-Mitte	Hofheim
Ingelheim-Nord	Kriftel
Gaulsheim	Okriftel
Kempton	Zeilsheim
Sporkenheim	
Bingen	

Tabelle 4 :
Ausgewählte Standorte, in deren Nähe Gleisanlagen durch ein Wasserschutzgebiet führen

Strecke	Ortschaften
Wittenberge - Buschhof	Wittstock, Pritzwalk, Perleberg, Heiligengrabe
Neustadt/Dosse - Neuruppin	Neustadt, Bechlin, Dessow, Werder/Neuruppin
Neustadt - Pritzwalk	Kyritz
Paulinenaue - Fehrbellin	Fehrbellin
Nordhausen - Ellrich	Niedersachswerfen, Ellrich
Nordhausen - Bernterode	Werther, Wolframshausen
Nordhausen - Sangerhausen	Nordhausen, Görsbach, Roßla, Sangerhausen

Literatur :

- 1 Abke, W., Korpies, H. Post, B. : Belastung des Grundwassers im Abstrom von Gleisanlagen durch Herbizide; Vom Wasser 81, 257-273 (1993).
- 2 B G W : Bundesverband der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft: Vorkommen von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Brunnen, Uferfiltrat, Quellen, Grund- und Trinkwasser. Manuskript, Stand: 06.04.1988.
- 3 B M G : Bundesministerium für Gesundheit : Bericht der Regierung der Bundesrepublik Deutschland an die Kommission der Europäischen Gemeinschaften über Maßnahmen zur Erreichung der Qualitätsnormen der Richtlinie 80/778/EWG bis 31.12.1995 im Trinkwasser der Bundesländer Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen; Bonn; Februar 1992.
- 4 Braun, F., Schfissler, W. et al : Neue Untersuchungen zur Analytik und Verbreitung von Polychlorbiphenylen (PCB) und Pflanzenbehandlungsmitteln; Bericht aus der Bayerischen Landesanstalt f. Wasserforschung München, 1990 .
- 5 EPA : US Environmental Protection Agency : National Pesticide Survey, Phase I Report, Nov. 1990.
- 6 Greenpeace : Pestizide im Grundwasser; Ergebnisse einer Befragung deutscher Gesundheitsämter; 1994
- 7 Grohmann, A. : Erste Ergebnisse der Trinkwasseruntersuchungen in den neuen Bundesländern; Bundesgesundh.-blatt 35, 91 (1992).
- 8 Hallberg, G.R. : Pesticides in Ground Water; Agriculture, Ecosystems and Environment 26, 299 - 367 (1989).
- 9 Herzel, F. : Bericht über Trinkwasseruntersuchungen auf Pflanzenschutzmittel; BgVV, 1995. in Vorbereitung.
- 10 Kurz, R. : Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen : Pestiziduntersuchungen im Rhein und Uferfiltrat; LWA-Materialien, Nr.2/88, 82-97, (1988).
- 11 Kufnau, H., Kreuter, U. : Grundwasserbelastung durch Herbizidanwendungen auf Bahngleisen - Fallstudien -. Forschungsbericht 102 02 222 UBA-FB 94-112, 1994
- 12 L W A : Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen:Grundwasserbericht NRW 1987.
- 13 L W A : Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen:Grundwasserbericht NRW 1993.
- 14 Maes, C., Pepple, M. Troiano, J., Wesver, D. : Sampling for Pesticide Residues in California Well Water, 1993 Update, Well Inventory Data Base; California EPA.
- 15 N. N. : Oregon State University :Report of a 1988 Survey of State Lead Agencies, Aug. 1989.
- 16 Otteneder, H. Pütz, A. : Pestizidgehalte Rheinland-Pfälzischer Trinkwässer - Situationsanalyse aus der Sicht der amtlichen Lebensmittelüberwachung; Deutsche Lebensmittel- Rundschau 88, 13-18 (1992).
- 17 Scheidt, W., Schretzenmayr, G. : Übersicht zur Situation bei der öffentlichen Wasserversorgung; im Bericht: 10 Jahre PSM-Monitoring in Bayern, S. 75-81. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München 1994.
- 18 van Berck, W. : Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen : Grundwasserbelastungen in Nordrhein-Westfalen; LWA-Materialien, Nr.2/88, 98-105 (1988).
- 19 Wolter, R. : Pflanzenschutzmittelfunde im Wasser; Auswertung der dem UBA bis 31.12.1992 übermittelten Pflanzenschutzmittel-Funde; Vortrag beim PSM-Seminar des WaBoLa/BGA am 12. Oktober 1993. Umweltbundesamt Berlin 1993.
- 20 Zullei-Seibert, N. : Vorkommen und Nachweisbarkeit von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel-Wirkstoffen in Roh- und Trinkwässern der Bundesrepublik Deutschland; Veröffentlichungen des Institus für Wasserforschung GmbH Dortmund und der Dortmunder Stadtwerke AG, , Nr. 39 (1990).

Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen Genehmigungspraxis nach § 6 (3) Pflanzenschutzgesetz

Christa Stark
Deutsche Bahn AG

Mit der Privatisierung ab 01.01.1994 muß sich die Bahn nach Wegfall ihrer hoheitlichen Rechte entsprechend § 38 Bundesbahngesetz dem Genehmigungsverfahren nach § 6 (3) Pflanzenschutzgesetz unterwerfen.

Pflanzenschutzgesetz § 6

(2) Pflanzenschutzmittel dürfen auf Freilandflächen nur angewandt werden, soweit diese landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt werden. Sie dürfen jedoch nicht in oder unmittelbar an oberirdischen Gewässern und Küstengewässern angewandt werden.

(3) Die zuständige Behörde kann Ausnahmen von Absatz 2 genehmigen, wenn der angestrebte Zweck vordringlich ist und mit zumutbarem Aufwand auf andere Weise nicht erzielt werden kann und überwiegend öffentliche Interessen, insbesondere des Schutzes von Tier- und Pflanzenarten, nicht entgegenstehen.“

Das heißt, sie muß in 16 Ländern bei den dafür zuständigen Behörden einen entsprechenden Ausnahmeantrag stellen.

Der Bundesrat hat in seiner Entschließung vom 16.12.1994 ausdrücklich darauf hingewiesen und die Länder aufgefordert, ihrerseits die Bahn auf diese Pflicht aufmerksam zu machen.

Bisher hat die Bahn die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln lediglich angezeigt. Dieses Verfahren war 1988 so zwischen den Bundesministerien für Landwirtschaft, Umwelt und Verkehr vereinbart und den Ländern zur Anwendung empfohlen worden.

Das Genehmigungsverfahren wurde 1995 erstmals angewendet.

Es hat sich als verwaltungstechnisch sehr mühsam und aufwendig erwiesen, nicht nur für die Bahn, sondern vor allem für die Landesbehörden. Die für die Ausnahmegenehmigung nach § 6 (3) zuständige Landesbehörde muß unter Umständen für ihre Entscheidung das Einvernehmen mit den unteren Naturschutzbehörden des Landes herstellen (in NRW sind das ca. 65). Dabei gibt es keinen Ermessensspielraum, denn das überwiegende öffentliche Interesse kann von der Bahn immer geltend gemacht werden.

Im Jahre 1995 wurden insgesamt 42 Anträge an 42 Einzelbehörden gestellt (bei 16 Ländern !). 42 Ausnahmegenehmigungen wurden erteilt, davon 25 mit Auflagen.

In 10 Fällen wurden gegen einzelne Auflagen von Seiten der DB AG Widersprüche eingelegt. Dabei sind wir (juristisch nicht ganz unanfechtbar) davon ausgegangen, daß der Bescheid erteilt ist und gearbeitet werden kann. Die Widerspruchsbearbeitung mit Bescheiden und erneutem Widerspruch zogen sich hin bis in den Oktober 1995. Interessant ist, daß die DB AG von keiner Behörde wegen Ordnungswidrigkeiten angezeigt wurde. Die Verzögerungen in der Bearbeitung sind nach unserer Auffassung zurückzuführen auf die komplizierten verwaltungstechnischen Vorgänge in den Ländern. Letztlich sind die nicht zu akzeptierenden Auflagen auf Einwände unterer Wasser- oder Naturschutzbehörden hin formuliert worden.

Insgesamt hat die DB AG 14 558,50 DM Gebühren für diese Bescheide bezahlt. Ein Kuriosum dabei ist, daß es in einem Bundesland keine Gebührenordnung dafür gab. Der Fall war nicht vorgesehen.

Insgesamt kann jedoch eingeschätzt werden, daß die Zusammenarbeit mit den Behörden konstruktiv war. Inzwischen wird an einem bundesweit einheitlichen Musterbescheid gearbeitet der hoffentlich 1996 Anwendung findet. Die Landesbehörden haben darüber hinaus zugesagt, ihre Forderungen hinsichtlich Umfang der beizubringenden Unterlagen zu präzisieren. Gleichfalls wurde kurzfristige Bearbeitung im Rahmen der Möglichkeiten zugesagt.

Auszüge aus Auflagen der Genehmigungsbehörden

Genehmigungsbehörde	Auflage	Bemerkungen
Regierungspräsidium Freiburg, <i>Baden Württemberg</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Verbot der Ausbringung von PSM in der engeren Schutzzone II von WS-Gebieten - Schutzgebiets-VO zum Schutz des Grundwassers verlangen Beteiligungen der örtlichen Behörden - Verbot der chemischen Vegetationskontrolle in allen WSG des Bereiches Emmendingen 	Für RB Stuttgart, Karlsruhe Auflage ohne rechtliche Grundlage
Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, <i>Bayern</i>	<ul style="list-style-type: none"> - in den Zonen II u. III von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten, Grundwassererkundungsvorrang- und -vorbehaltsgebieten nur Glyphosat ausbringen - Beprobung eines Trinkwasserbrunnens 	Für RB München, Nürnberg Widerspruch eingelegt
Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Flurneuordnung, <i>Brandenburg</i>	<ul style="list-style-type: none"> - keine Genehmigung für Gebiete mit Schutzcharakter; Genehmigung der örtlichen Umweltbehörden einholen - Abstandsaufgaben zu offenen Gewässern und Gräben - Anwendungseinschränkungen von Herbiziden infolge örtlicher Besonderheiten - Dissenz in der Einschätzung von Bahnseitengräben 	Für RB Schwerin, Halle Widerspruch eingelegt, stattgegeben
Der Direktor der Landwirtschaftskammer Rheinland als Landesbeauftragter Pflanzenschutzamt Bonn, <i>Nordrhein-Westfalen</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Einschränkungen bei der Anwendung diuron- und glyphosathaltiger Mittel entgegen der bundesweit gültigen Zulassung der BBA - Vorlage von Plänen für die Entwässerungssituation in Düsseldorf und Beprobung von zwei Brunnen verlangt - Einschränkung der Breite des zu behandelnden Randweges - Einvernehmen mit örtlichen Umweltbehörden herstellen - Anwendungseinschränkungen für bestimmte Mittel infolge örtlicher Besonderheiten 	Für RB Essen, Köln Widerspruch eingelegt, stattgegeben

Genehmigungsbehörde	Auflage	Bemerkungen
Der Direktor der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe als Landesbeauftragter Institut für Pflanzenschutz..., Münster Nordrhein-Westfalen	<ul style="list-style-type: none">- Einschränkungen bei der Anwendung diuron- und glyphosathaltiger Mittel entgegen der bundesweit gültigen Zulassung der BBA- Einschränkung der Breite des zu behandelnden Randweges- Abstandsauflagen zu offenen Gewässern und Gräben,- Dissenz in der Einschätzung von Bahnseitengräben	Für RB Hannover, Essen Widerspruch eingelegt, stattgegeben

**Aufwand für Ausnahmegenehmigungen nach
§6(3) Pflanzenschutzgesetz**

Regional- bereiche DB AG	Bundesländer	Genehmigungs- behörden in den Bundesländern als Beauftragte der Landesregierungen	Widersprüche gegen Auflagen	Kosten [DM]
Berlin	Berlin, Brandenburg	1		25,-
		1		—
Dresden	Sachsen	1		600,-
Erfurt	Hessen, Sachsen-Anhalt, Thüringen	1		60,-
		1		100,-
		1		159,50
Essen	Nordrhein-Westfalen Rheinland-Pfalz	2	2, stattgegeben	600,-
		1		
Frankfurt	Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz	1		----
		1		300,-
		1		500,-
Halle	Brandenburg, Sachsen Sachsen-Anhalt, Thüringen	1	1, stattgegeben	—
		1		600,-
		1		100,-
		1		160,-
Hamburg	Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein	1		
		1		300,-
		1		
Hannover	Bremen, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen	1	1	280,-
		1	1	250,-
		2	1	600,-
		1	1, stattgegeben	300,-
Karlsruhe	Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz	5		2.800,-
		1		
		1		
Köln	Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz	1	1, stattgegeben	300,-
		1		1.500,-
München, Nürnberg	Bayern	1	1, stattgegeben mit Auflagen; erneuter Wider- spruch	300,- 1.027,-
Saarbrücken	Rheinland-Pfalz, Saarland	1		
		1		150,- (2J.)
Schwerin	Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern	1	1, stattgegeben	—
		1		747,-
Stuttgart	Baden-Württemberg	4		2.800,-
			Summe:	14.558,50

**Zusammenfassung
Ausnahmegenehmigungen nach §6(3) PflSchG**

Insgesamt wurden **42** **Anträge** gestellt.

Erteilt wurden 42 Ausnahmegenehmigungen,

davon **25** **mit Auflagen.**

Gegen die Auflagen wurden **10** **Widersprüche**
eingelegt.

Die **Gesamtkosten** der erteilten Ausnahmegenehmigungen

beliefen sich auf **14.558,50 DM.**

Erfahrungen mit der Genehmigungspraxis aus der Sicht eines Anwenders

Th. Arians
Hoechst Schering AgrEvo GmbH

Für die chemische Vegetationskontrolle auf Gleisen der DBAG wurde 1995 erstmalig ein Genehmigungsantrag nach § 6 Abs. 3 PflSchG bei den zuständigen Behörden gestellt. Dieses Novum führte bereits im Vorfeld zu Diskussionen, welche Antragsunterlagen eingereicht werden müßten, um den Antrag ordnungsgemäß bearbeiten zu können. Nach Rücksprache mit den Ämtern wurden folgende Unterlagen eingereicht:

- Aufstellung der einzusetzenden Produkte
- Aufstellung der Wasserschutzgebiete, bezogen auf die Stecken u. Bahnhöfe
- Begründung der Notwendigkeit der chemischen Vegetationskontrolle
- Streckenkarte der Regionalbereiche

Die Antragstellung erfolgte Mitte Februar, in der Erwartung, daß bis zum Beginn der Saison im April 1995 die Genehmigungen vorliegen.

Zum Inhalt der Genehmigungsbescheide sind je nach Bundesland differenzierte Aussagen zu treffen:

Für das Bundesland A wurde eine zweijährige Genehmigung erteilt. Die Auflagen entsprechen denen, die im Zulassungsbescheid der Produkte festgelegt wurden. Im Bundesland B wurde 1995 nochmals das seit 1988 praktizierte Anzeigeverfahren durchgeführt.

Im Bundesland C erfolgte die Zustellung der Genehmigung am Tag des Spritzbeginns. Da in diesem Fall nach Maßgabe der Landesgesetze das Benehmen der unteren Wasserbehörde und der unteren Landschaftsschutzbehörde eingeholt wurde, ergab sich ein sehr differenzierter und auf lokale Gegebenheiten orientierter Genehmigungsbescheid. Es wurden Auflagen erteilt, die deutlich über den Zulassungsbescheid hinausgehen und somit die Wirksamkeit der chemischen Vegetationskontrolle in Frage stellen. Die gravierendste Auflage war die Halbierung der zugelassenen Höchstaufwandmenge von Diuron in Tankmischung oder Spritzfolge mit Glyphosat. Gerade bei der derzeitigen Aufwuchsproblematik im Gleisbereich und der eingegengten Produktpalette kann die Ausbringung des Pflanzenschutzmittels in so geringer Aufwandmenge auf Dauer nicht den

für die Bahn erforderlichen Erfolg haben. Darüber hinaus wurden eine Reihe stadt- oder kreisbezogene Einschränkungen erlassen, die deutlich über die im Zulassungsbescheid festgelegten Auflagen hinausgehen bzw. für den Antragsteller und Anwender nicht dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit entsprechen:

- Keine Anwendung von Diuron und Glyphosat in Wasserschutzgebieten
- Anwendung von Diuron nur im Randwegbereich
- Installation von Pegeln im An- und Abstrom von Gleisanlagen
- Regelmäßige Beprobung der Pegel und Analyse auf bestimmte Parameter
- Behandlung der Gleise außerhalb der Erntezeit für fruchttragende Sträucher

- Einsatz von „Ergänzungsverfahren“ in Wasserschutzgebieten und auf Güterstrecken
- Die Genehmigung gilt nicht für Gebiete, die einen Schutzcharakter tragen. (Naturschutzgebiete, Nationalparks, Biosphärenreservate)
- Gleisbereiche, die von seltenen Reptilien zum Sonnen genutzt werden, sind möglichst in den frühen Morgenstunden zu behandeln.

Obwohl der Antragsteller gegen einzelne Auflagen der Bescheide Widerspruch eingelegt hat, war der Anwender an die verfügten Einschränkungen gebunden, soweit es die unmittelbare Ausbringung der Pflanzenschutzmittel betraf. Eine einvernehmliche Regelung des Widerspruchsverfahrens wurde erst nach Beendigung der Spritzarbeiten erzielt. Daraus resultierte neben zusätzlichem organisatorischem Aufwand, daß durch die massive Beschränkung des Produkteinsatzes ein zufriedenstellender Wirkungserfolg der chemischen Vegetationskontrolle nicht immer gewährleistet werden konnte. Aufgrund dieser Gegenheiten ist für 1996 damit zu rechnen, daß auf den Streckenabschnitten mit reduzierter Vegetationskontrolle ein vermehrter Pflanzenaufwuchs zu verzeichnen sein wird.

Alle Beteiligten des Verfahrens sind bemüht, aus den diesjährigen Erfahrungen heraus eine Harmonisierung des Genehmigungsprocedures herzustellen, daß sowohl den gesetzlichen als auch den realen Gegebenheiten entgegenkommt.

Jürgen Mörscher
Deutsche Bahn AG
Frankfurt

Aufbau der Fahrbahn und deren Vegetationsbelastung im Netz der DB AG

Chart (Netzbild) Die meisten Strecken im Netz der Deutschen Bahn sind mit Ausnahme der Neubaustrecken bereits vor oder um die Jahrhundertwende geschaffen worden.

Die erdbautechnischen Möglichkeiten, die seinerzeit bestanden, waren technisch sehr beschränkt und ließen so auch zu, daß bei Erstellung der Gleisanlagen der Oberboden - wenn überhaupt, dann nur unvollständig - abgeräumt wurde. Ausbau weniger tragfähiger Bodenschichten wurden bestenfalls im Verdrängungsverfahren ausgeführt; der Untergrund konnte so auch nicht verdichtet werden.

Dammschüttungen erfolgten von einem Kippgleis aus in möglichst hohen Lagen, die Bodenmaterialien kamen so wie sie bei der Gewinnung anfielen (rollig oder gemischtkörnig) durcheinander gemischt in vertikalen oder schrägen Lagen zum Einbau.

Eine Verdichtung der Dammschüttungen wurde nur oberflächlich durch statisches Abwalzen durchgeführt.

Hieraus ist zu erklären, daß die meisten Gleise im Netz der DB sich auch heute noch auf einem quasi gewachsenen Unterbau bzw. Untergrund befinden und dementsprechend auch dessen Sickerverhalten aufweisen.

Von den gegenwärtig betriebenen Strecken der DB AG, das sind rd. 41 000 km, bestehen ca. 97 % oder rd. 39 800 km aus Erdkörpern, die aus anstehenden oder aufgeschütteten Böden bestehen können.

Die Eigenschaften dieser Böden bestimmen maßgeblich ihre Durchlässigkeit. D. h. nichtbindige Böden sind in der Regel gut durchlässig, bindige Böden und Festgesteine sind wenig bis nicht durchlässig.

**Chart
(Fahrbahn-
aufbau)** Erst in den zurückliegenden Jahrzehnten wurde, bedingt durch höhere Belastungen und Geschwindigkeiten, begonnen, im Unterbau und Untergrund durch Einbau von Planumsschutzschichten oder Bodenaustausch die bodenmechanischen Verhältnisse im unmittelbaren Gleisunterbereich zu ändern.

Bei Neu- und Ausbaustrecken mit hohen Belastungen werden zusätzliche Planums- und Frostschutzschichten mit entsprechend vorgegebenem Kornaufbau eingebaut. Sie sollen die Tragfähigkeit verbessern bzw. frostveränderliche Böden vor Frosteinsetzungen, mit deren schädlichen Auswirkungen auf das Gleis schützen.

**Chart
(Damm- und
Einschnitt-
aufbau)** Diese aus konstruktiven Gründen erforderliche Untergrundverbesserung, bestehend aus einer Planumsschutzschicht und bei frostgefährdeten Böden zusätzlich einer Filterschutzschicht, benötigt eine technische Dicke zwischen 0,2 - 0,7 m. Nur in den seltensten Fällen wurden bzw. werden umfassende Bodenverbesserungen oder -verfestigungen oder Gründungsmaßnahmen durchgeführt.

Hierdurch gelingt es, die Tragfähigkeit des anstehenden Bodens unter den Gleisen zu verbessern, jedoch die Filterwirksamkeit des gesamtanstehenden Untergrundes nur unwesentlich zu verändern.

Ziel der Maßnahmen ist stets die Verbesserung der konstruktiven Funktionen wie: Steifigkeit und Festigkeit, Froststabilität, Trennstabilität gegen Schotterdurchmischung und Wasserrückhaltefähigkeit.

**Chart
(Entwässerungs-
anlagen)** Unabhängig davon, ob bindige oder nichtbindige Böden vorhanden sind, wird das Erdplanum von Bahnachse zu den Seiten zum Abfluß des Oberflächenwassers mit 5 % (1 : 20) geneigt. Dieses Oberflächenwasser fließt dann weiter zu den Böschungen (Damm) bzw. in die Bahngräben (soweit überhaupt heute noch existent!), von wo aus es stetig versickernd (kein fließendes Gewässer) einem Vorfluter zugeführt wird.

Darüber hinaus fließen den Entwässerungsbereichen der Bahn noch erhebliche Wassermengen Dritter aus dem angrenzenden Gelände zu (!), die dann auf gleiche Weise abzuführen sind.

Besonderheiten gibt es im Bereich von Wasserschutzgebieten.

Dort werden zum Schutz des Grundwassers, z. B. bei Havarien, vor allem bei Neubauten Abdichtungen aus mineralischen Böden oder mit Geokunststoffen vorgenommen.

Chart (Ausbreitungsstrategie) Pflanzen, die sich im Bettungsbereich entwickeln, bilden Humus, verstopfen die Hohlräume des Schottergerüsts und vermindern damit zunehmend die Lagestabilität des Gleises. Die Verhinderung des Pflanzenwuchses ist somit für eine konstante Gleisanlage und für eine sichere Spur eine grundlegende Voraussetzung, da nur so eine gute Entwässerung und Belüftung des Gleiskörpers erreicht werden kann.

Chart (AEG-Hinweis, Pflanzengruppen) Das technische Regelwerk der DB AG gibt deshalb jährliche Maßnahmen für die Vegetationskontrolle im und am Gleis als für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes unverzichtbare Unterhaltungsmaßnahme vor. Hierbei muß stetige Kontinuität gewahrt bleiben, denn der Fahrweg ist ständigen Besiedlungsversuchen aus der angrenzenden Vegetation ausgesetzt.

Chart (Behandlungszonen Ausbringungsbreiten) Aus der Sicht des Erdbaus ergeben sich beim dosierten Ausbringen von Herbiziden auf den Bahnkörper (Schotter- und Randwegbereich) keine fließenden Bewegungen; vielmehr werden sie ja nach Zustand des Bahnkörpers ((feucht/trocken) überwiegend vom Schotterbett bzw. den darunter liegenden Böden aufgenommen.

Bei ergiebigen Niederschlägen kann es nach Ausbringen von Herbizid-emulsionen zur Vegetationskontrolle zwar zu fließenden Bewegungen und Abspülungen kommen, die jedoch, da dann in unschädlichen Konzentrationen, weder den Bewuchs an Dammböschungen noch in Bahngräben beeinträchtigen.

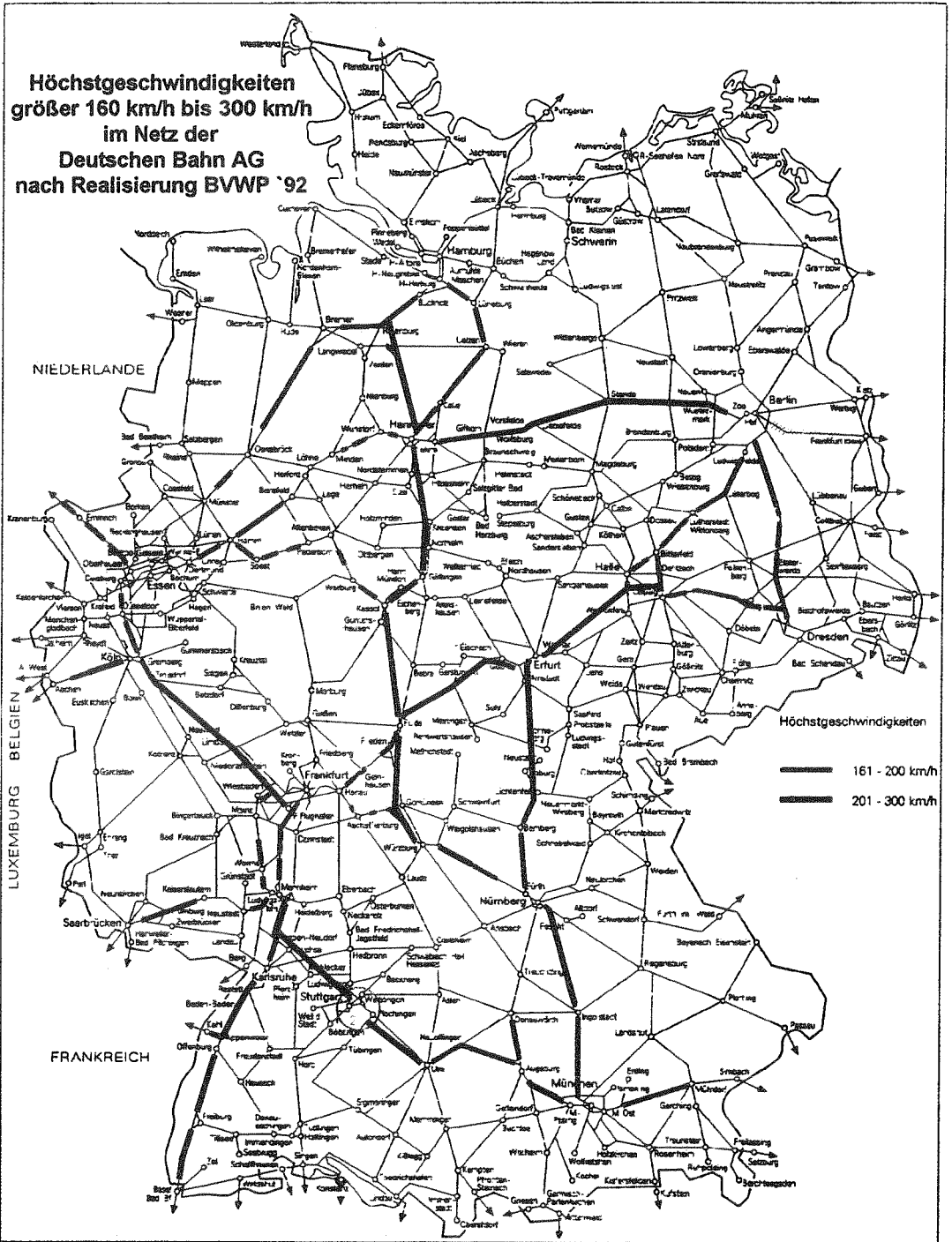
Chart (Fahrbahnphotos) Beidseitig der Fahrbahn wurden und werden die fertigen Erdbauwerke - hier Dammschultern oder Einschnittflanken - mittels endgültiger standortgemäßer Pflanzenbesiedlung, soweit es nicht der Natur überlassen bleibt, gegen Fließen und Abspülen oberirdischer, unterirdischer oder im Erdkörper gebundener Wasser geschützt und somit die Standsicherheit gewährleistet.

Aus diesen Pflanzenbesiedlungen ergaben sich über die Jahrzehnte mangels entsprechender Vegetationsbaumaßnahmen (z. B. zu hoch wachsende Bäume + Sträucher auf den Stock zurückschneiden u. a.) einen so aggressiven Seitendruck, daß ganze Pflanzenfamilien über den Randweg hin-

Chart (Ausbreitung u. Herbizidzonen) weg in das Schotterbett eindringen.

Chart (Mulchphoto, Flankierende Strategie, Idealprofil) Eine ganzheitliche Vegetationskontrolle erfordert deshalb netzweite flankierende Maßnahmen, z. B. Mulchen von ca. 2m-Streifen auf den Böschungsschultern rechts und links der Bahn (ähnlich früherer Brandschutzstreifen), um den Einsatz der noch zur Verfügung stehenden Herbiziden im unmittelbaren Gleisbereich erfolgreich durchführen zu können.

**Höchstgeschwindigkeiten
größer 160 km/h bis 300 km/h
im Netz der
Deutschen Bahn AG
nach Realisierung BVWP '92**



Erbau Erdkörper (ABL) Alter ab Inbetriebnahme

Als Alter gilt das Jahr der Inbetriebnahme des Streckenabschnitts.

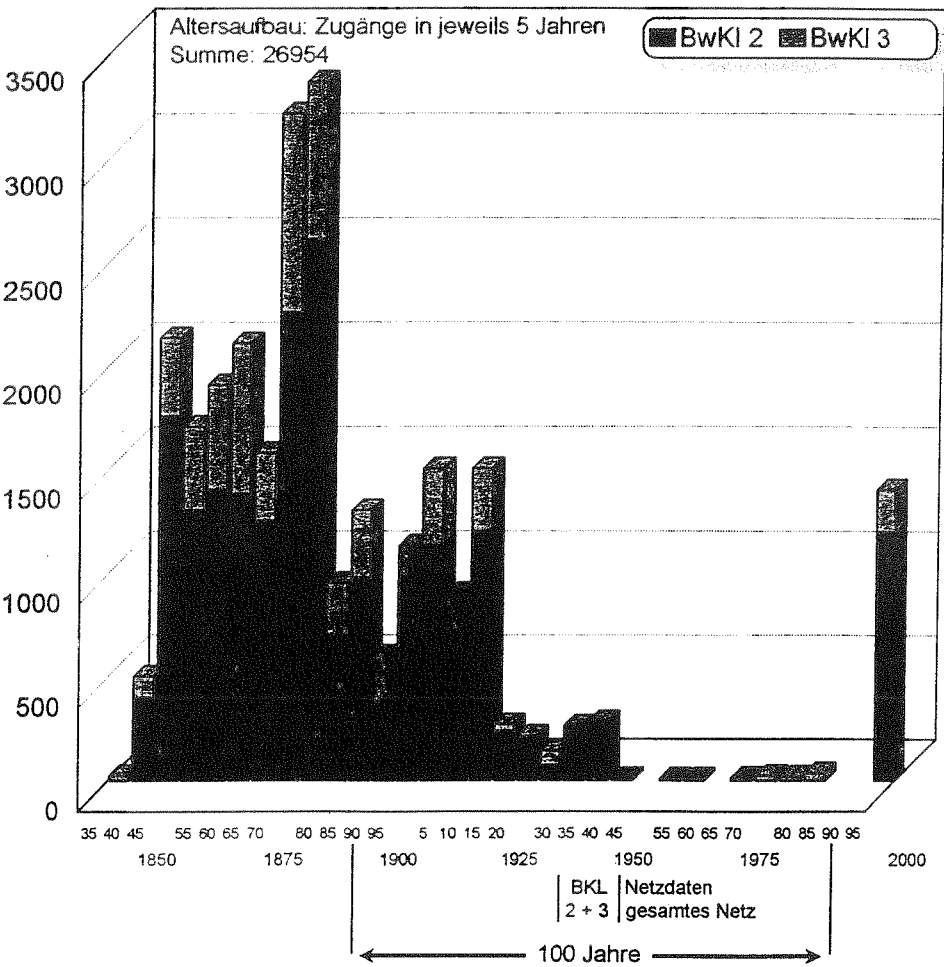
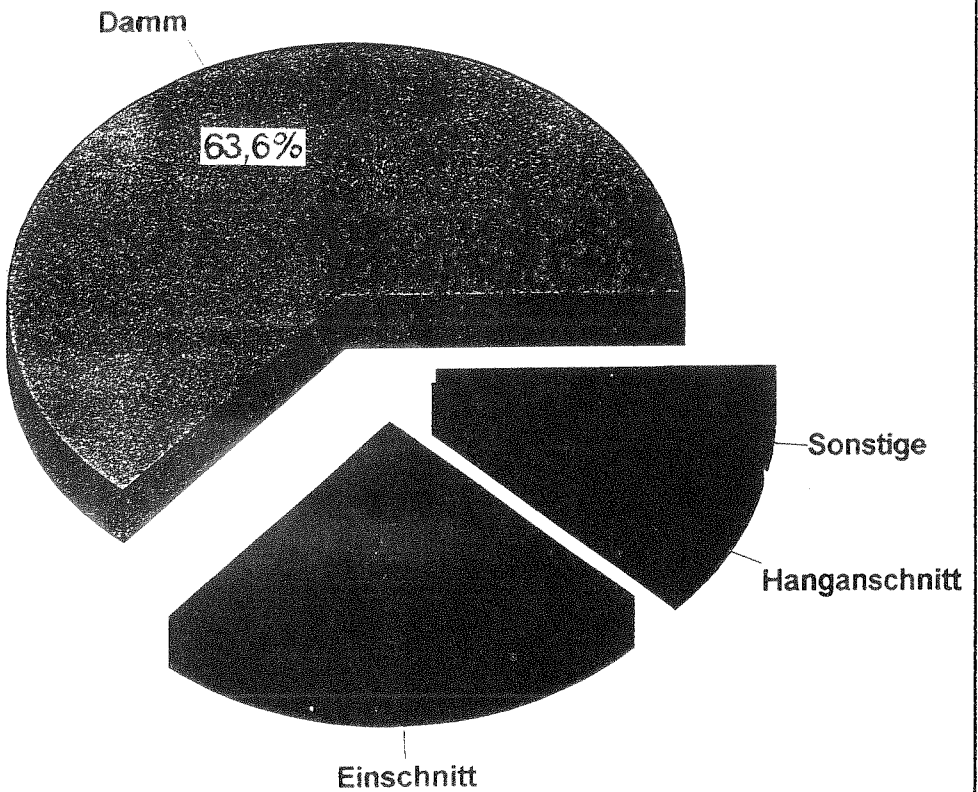


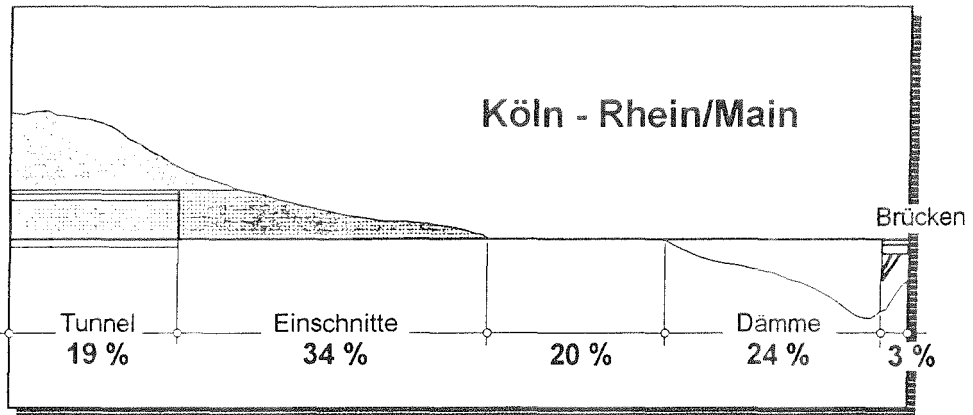
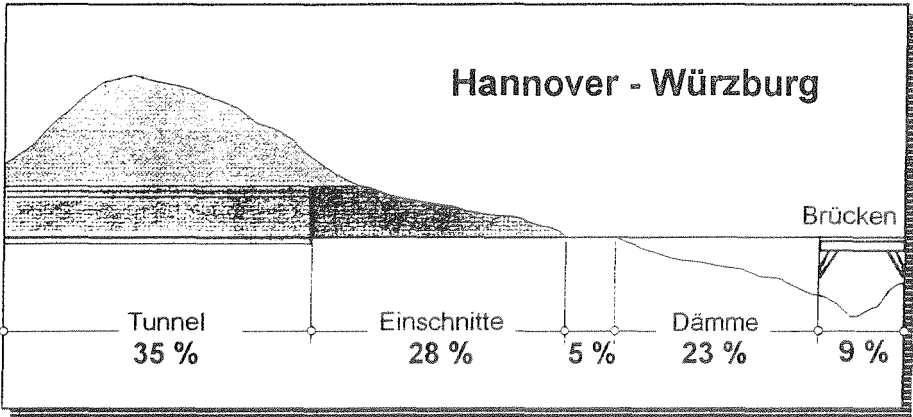
Tabelle 2 : Auswahlkriterien für Probenahmestandorte

Gruppe	Veranlassung	unternommen	Standorte	Proben
1	vorliegende positive Befunde bei 3 anderen Monitorings (Literatur und Berichte)	Auswahl von geeigneten "worst case"-Standorten hieraus und Untersuchung von Trinkwasser - Netzproben	23	36
2	a) Bericht über Gleiserbiziduntersuchungen im oberflächennahen Grundwasser in 2 Bereichen	Trinkwasser - Netzproben in umliegenden Ortschaften der beiden Bereiche untersucht	14	14
	b) behandelte Gleisanlagen führen durch Wasserschutzgebiete	Trinkwasser - Netzproben aus der jeweils nächstgelegenen Ortschaft untersucht	19	22
3	ohne (freie Standortwahl)	Trinkwasser - Netzproben aus größeren Ortschaften untersucht	118	118

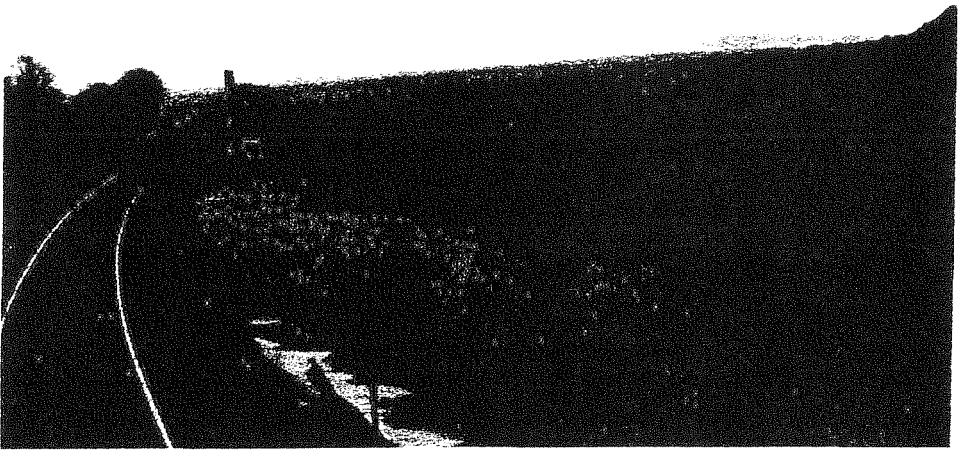
Anteile der Bauwerksarten Erdbau - Erdkörper



Streckenanteile der Bauwerke



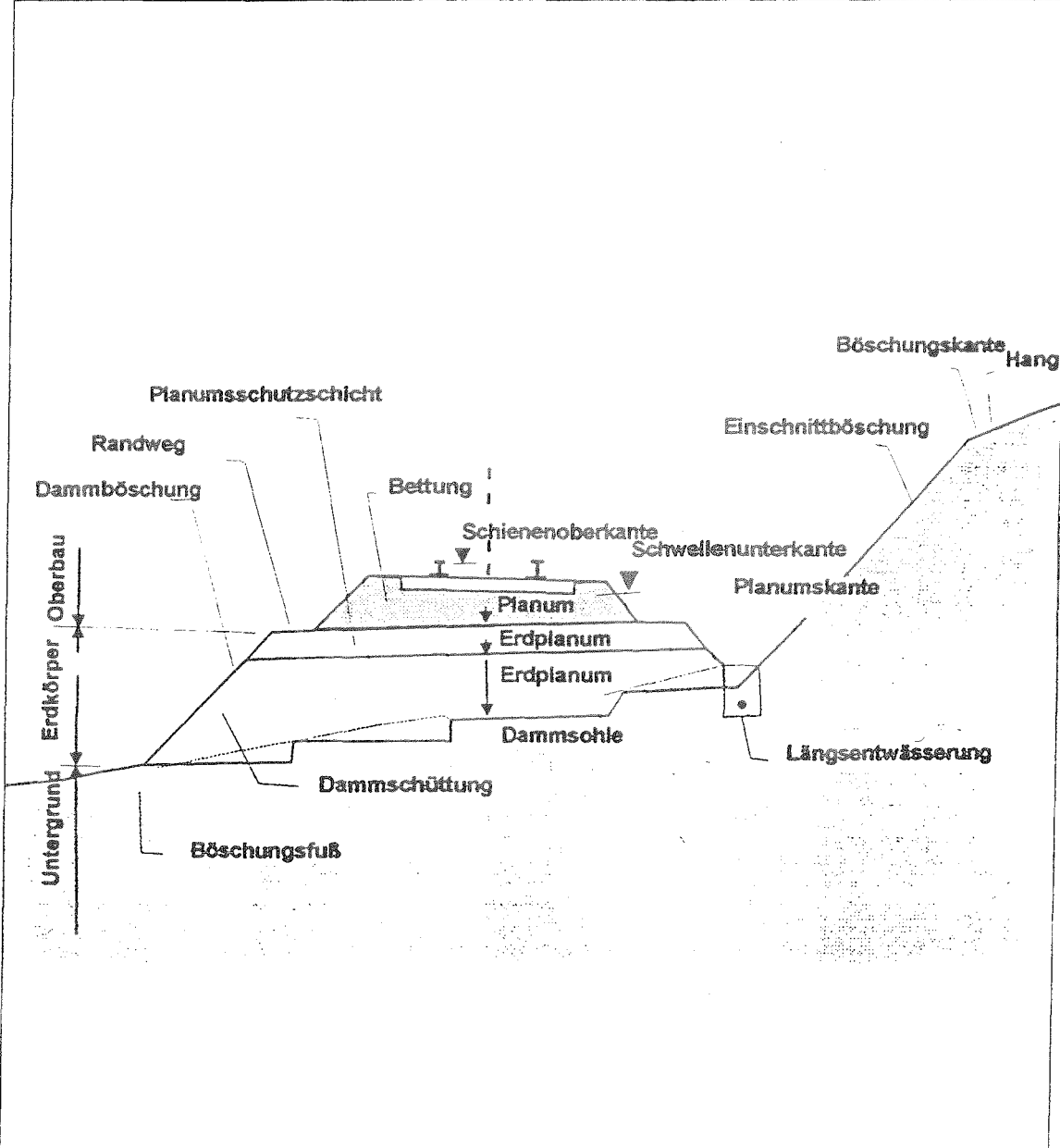
Kenndaten der Instandhaltung Erdbau/Tiefbau 1994



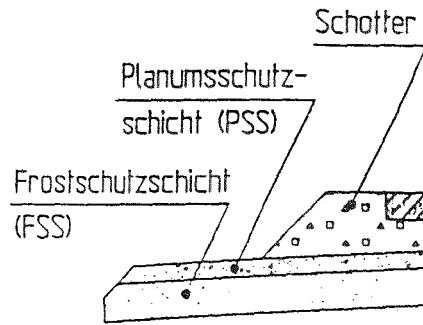
- Menge Erdbauwerke	40.000 Stck.
- Menge Entwässerungsanlagen	70.000 Stck.
- Instandhaltungsaufwand	490 Mio DM
• davon Investition (Schätzwert)	110 Mio DM
- Anlagenwert	1.964 Mio DM

Fahrbahnaufbau			
Oberbegriffe	Flächen	Schichten	Stoffe
	Schienen OK ↓		
Oberbau ↓ Gleis	Schwellen UK ↓	Gleis- und Weichengestänge	Schienen, Schwellen
	Planum ↓	Bettung	Gleisschotter
Erdkörper	Erdplanum ↓	Planumsschutzschicht (PSS)	Brechsandsplit, Kiessand (ggf. auch mit Bindemitteln verbessert) Geotextilien
		Verdichtete oder verbesserte Dammschüttung bzw. Übergangsschicht, Frostschutzschicht	Frostschutzmaterial
	Erdplanum ↓	Dammschüttung	verdichtetes Dammschüttgut
Untergrund		Verdichteter oder verbesserter Untergrund bzw. Übergangsschicht	verbesserter Boden
		Untergrund	gewachsener Boden

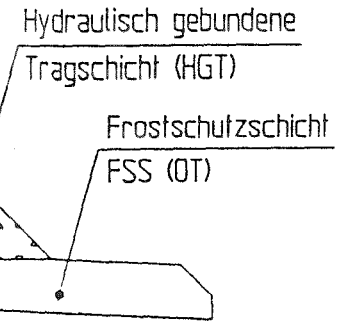
Fahrbahnaufbau



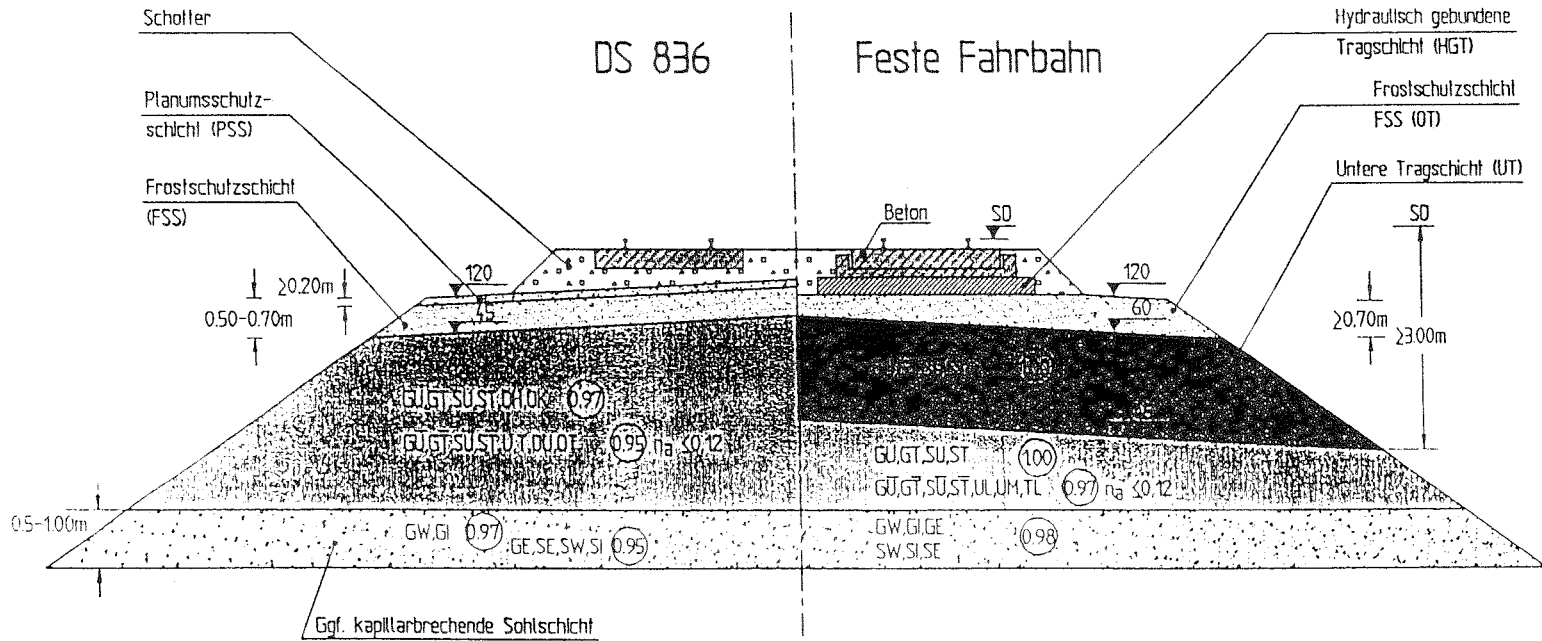
Konventioneller Schotteroberbau



Feste Fahrbahn



Dammaufbau mit gemischt- und feinkörnigen Böden



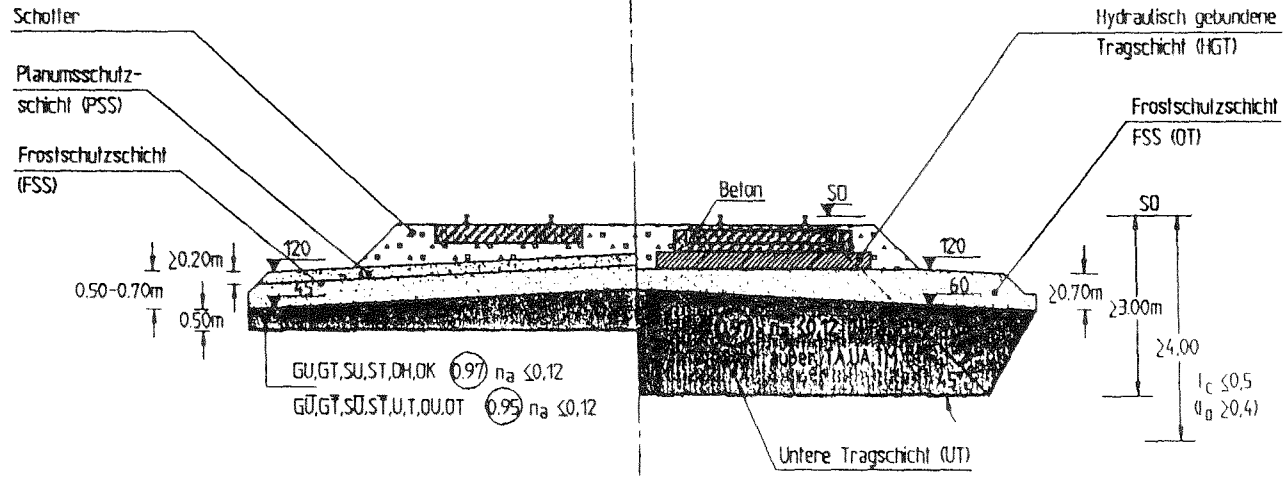
• auch andere Bodenarten nach Zustimmung des geotechnischen Sachverständigen

45 E_{v2} (MN/m²) (0.97) 97% Proctordichte n_a Luftporenanteil

EINSCHNITT

DS 836

Feste Fahrbahn

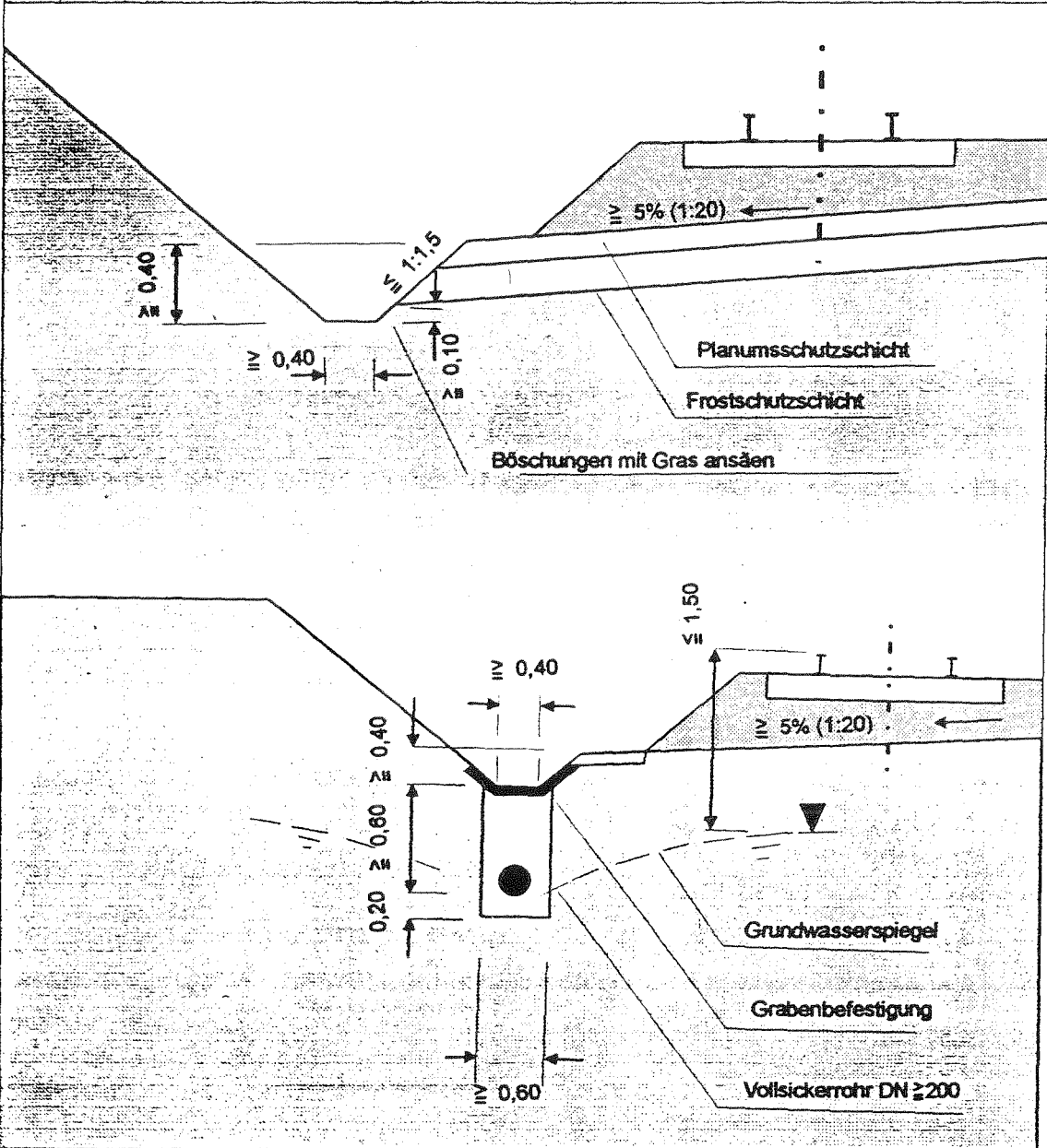


Untergrund aus gemischt- und feinkörnigen Böden

▼ 45 E_{v2} (MN/m²) (0.97) 97% Proctordichte n_a Luftporenanteil

- 51 -

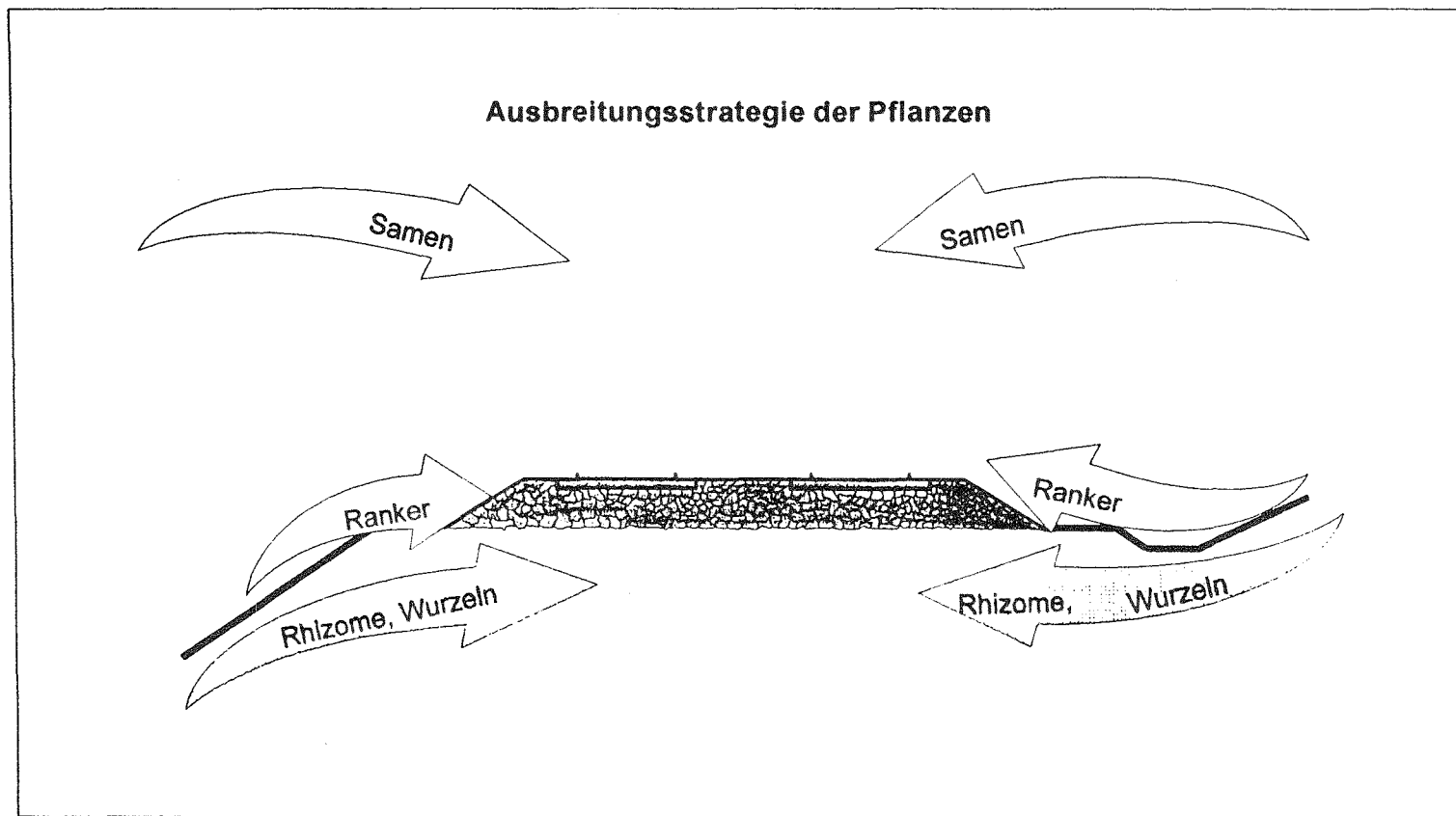
Entwässerungsanlagen



Die Pflanzen im Gleisbereich können in 4 Gruppen eingeteilt werden, je nach ihrer Vermehrungs- bzw. Ausbreitungsstrategie

- 1. Pflanzen, die durch oberirdische oder unterirdische Ausläufer in den Schotterbereich einwachsen.**
- 2. Pflanzen, die aus Samen unmittelbarer Umgebung eingetragen werden.**
- 3. Pflanzen, die aus Samen durch Vögel oder Wind eingebracht werden.**
- 4. Pflanzen, die durch Samenverlust aus dem Güterverkehr stammen.**

Die Pflanzen aus Gruppe 3 - 4 werden durch flankierende Maßnahmen nicht eingeschränkt.



Gemäß Allgemeinem Eisenbahngesetz (AEG § 3 ff) besteht die Verpflichtung, die Gleisanlagen in einem betriebssicheren Zustand zu erhalten.

Der Gleiskörper und die Randwege der Bahnanlagen sind aus Gründen der Betriebssicherheit des Bahnbetriebs von jeglichem Aufwuchs freizuhalten. Entstehender Pflanzenwuchs führt zur Beeinträchtigung der Wirkungsweise des Systems Schotterbett / Gleis.

Es dürfen keine humosen Bestandteile im Schotter sein. Der Schotter muß sauber und scharfkantig sein. Verschmutzungen vermindern die Lagestabilität des Gleises.

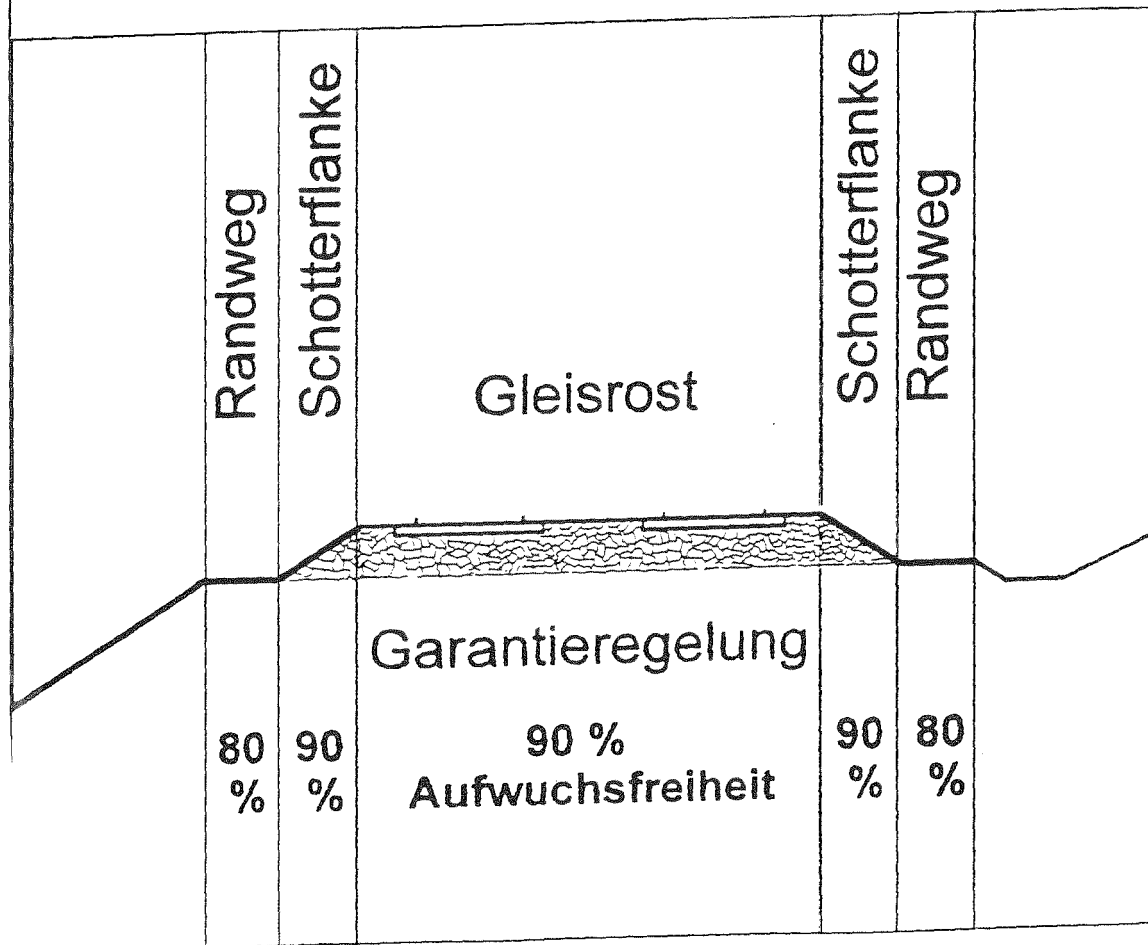
Die Befestigungen der Schienen müssen sichtbar sein, damit Fehler sofort erkannt werden können. Niedrig stehende Signale müssen erkennbar sein.

**Pflanzenmasse, die sich auf die Schienenköpfe legt, verhindert die Bremswirkung (absolute Unfallgefahr !)
Randwege müssen zur Inspektion, Wartung und Instandsetzung der Gleisanlagen unfallfrei begehbar sein.**

Strategie der DB AG bei Vegetationskontrolle

- z.Zt kein Verzicht auf chem. Vegetationskontrolle
- Einsatz von Ergänzungsverfahren
- bauliche Maßnahmen
- flankierende Unterstützung durch " Grün an der Bahn "

Behandlungszonen

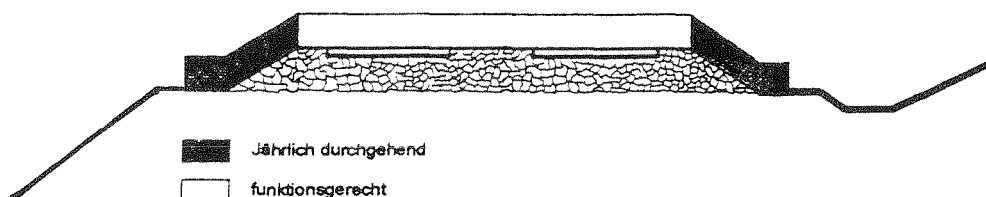


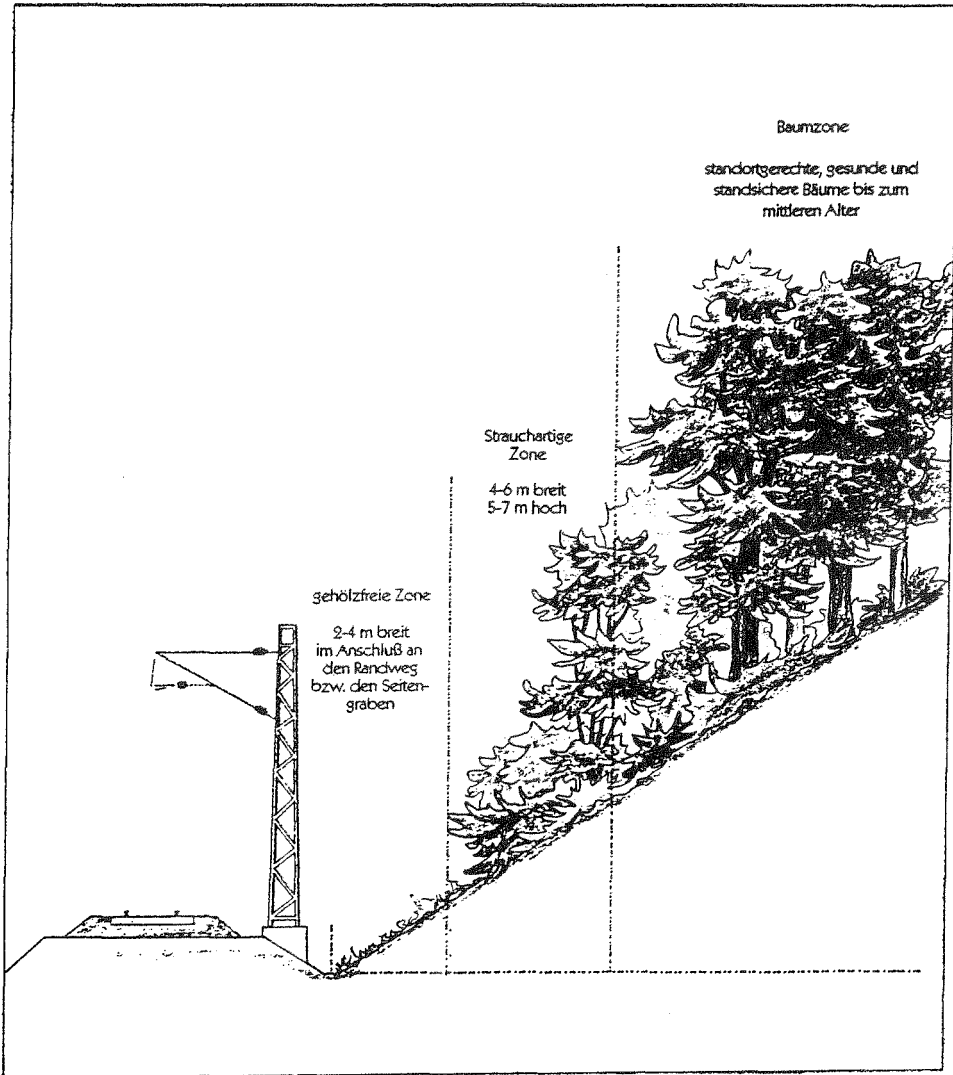
**Geometrische Mittelwerte des zu behandelnden Bereiches
in den Streckengleisen¹⁾**

	auf Dämmen	in Einschnitten	bei ebenerdigem Verlauf
eingleisige Strecke	6,00 m ²⁾	6,40 m	6,40 m
zwei- und mehrgleisige Strecke	5,00 m ²⁾	5,40 m	5,40 m
bei Mittelgleis, mehrgleisiger Strecke	4,0 m	4,0 m	4,0 m

1) Die angegebenen Maße sind Durchschnittswerte und können den örtlichen Gegebenheiten entsprechend auf einzelnen Strecken deutlich abweichen.

2) Einschließlich beidseitig bis 20 cm vor Randwegaußenkante.





Die Anwendung von Herbiziden auf Gleisanlagen

G. Keilholz
Bayer AG, Köln

Einleitung

Die Deutsche Bahn AG (DB) benötigt für die Erfüllung ihrer Transportaufgaben jederzeit betriebssicher zu befahrene Gleisanlagen. Eine der Voraussetzungen für dieses Ziel ist das Freihalten des Fahrweges von Pflanzenwuchs. Denn Pflanzen beeinträchtigen die Sicherheit des Schienenverkehrs, stören die Funktionsfähigkeit des Oberbaues und haben erheblichen Einfluß auf den Arbeits- und Unfallschutz, um nur einige Gründe zu nennen.

Der Fahrweg läßt sich in Strecken- und Bahnhofsgleise mit den entsprechenden Weichen einteilen. Nur auf diesen begrenzten Flächen kommen Unkrautbekämpfungsmittel (Herbizide) zum Einsatz (Skizze Spritzbreiten). Bei den auf Gleisanlagen vorkommenden Pflanzen handelt es sich um ein- und zweikeimblättrige Pflanzen und um ein- und mehrjährige Arten. Einzelne Arten sind sogar als Holzgewächse zu bezeichnen. Letztlich ist noch zu bemerken, daß sich die Pflanzen auf Schienenwegen oft über mehrere Jahre etablieren können, z. B. bei Neubaustrecken.

Rahmenvertrag zwischen DB und Anwenderfirmen

Basis für die Applikation von Herbiziden auf Gleisanlagen sind die Mehrjahresverträge. Ich möchte daraus einige Eckpunkte zitieren:

- Die verwendeten Herbizide müssen von der Zulassungsbehörde im Einvernehmen mit UBA und BGVV für die Indikation Gleisanlagen genehmigt sein.
- Die aktualisierten Verzeichnisse der WS-Gebiete werden bei den Arbeiten mitgeführt.
- Die Applikation der Präparate erfolgt einmal jährlich randscharf bis 20 cm vor der Randwegaußenkante. Auf Schotterflanken und Randwegen wird durchgehend behandelt. Im Gleisrost bringen die Anwender über die Düsen nur bei stärkerem Bewuchs Produkte aus, sonst findet in dem Segment keine Behandlung statt.
- Ziel der einmaligen Herbizidausbringung pro Jahr ist eine Aufwuchsfreiheit von 70 - 90 %, entsprechend der bestellten Vertragsposition.
- Die Aufwandmengen der Präparate sind durch die Zulassung begrenzt. Jede Fachfirma ist aber nachhaltig aus Eigennutz bestrebt nach dem Grundsatz zu verfahren: „Soviel wie nötig und so wenig wie möglich“

- Einsatz von erfahrenem Personal mit Sachkundenachweis und Spezialwissen über die Ausbringung von Herbiziden auf Gleisanlagen.
- Einstellung der Spritzarbeiten bei starken Niederschlägen und hohen Windgeschwindigkeiten.
- Keine Anwendung im WS-Zone I, auf Überwegen, an Gewässern, auf Brücken, in Tunnel, bei Personen im Gleis und in unmittelbarer Nähe von Gärten und empfindlichen Kulturen.
- Bei eventuellen Reklamationen und Schäden übernehmen die Fachleute der Firmen die Bearbeitung und/oder Regulierung.

Verwendete Herbizide

Für dieses Jahr standen nur noch die Wirkstoffe Diuron, Glyphosat und Glyphosat-Trimesium zur Verfügung. Vom Wirkungsmechanismus sind sie als Boden- und Blattherbizide zu bezeichnen. Den besten Erfolg ergibt die kombinierte Ausbringung von beiden Herbizidtypen. Zu beachten sind allerdings Entwicklungsstadium, Artenzusammensetzung, Anwendungszeitpunkt usw.. An dieser Stelle möchte ich nachdrücklich darauf hinweisen, daß mit nur 2 Herbizidwirkstoffen eine wirkungsvolle Vegetationskontrolle nur noch unter sehr günstigen Bedingungen möglich ist! Die zu beobachtenden Pflanzenselektionen auf den Behandlungsflächen schreiten rapide fort!
(Pflanzenliste)

Gleispflegezug - Streckengleise

1983 nahmen die ersten völlig neu konstruierten Züge bei der Deutschen Bundesbahn ihre Arbeit auf. Sie bestehen aus 3 - 4 Kesselwagen à 26 m³ für den Wassertransport, die durch flexible Leitungen untereinander verbunden sind. Weiterhin gehören ein Wohn-/Schlafwagen, ein Tankwagen für flüssige Herbizide und ein Präparatwagen für feste und flüssige Herbizide zum Gleispflegezug. Herzstück des Arbeitszuges ist ein offener oder zentraler Spritzwagen. Die gesamte Einheit hat eine Länge von ca. 120 m, einschließlich einer Diesellokomotive als Zugmaschine.

Spritzwagen

Die Ausrüstung des zentralen Wagens setzt sich zusammen aus 6 Vorratsbehältern, einer Löse- und Befüllanlage, 6 Umwälz- und Dosierpumpen, einer Wasserpumpe, der Steuerkabine mit Schaltpulten, Prozeßrechneranlage und Einrichtungen zur Energieversorgung und Verteilung. Alle Behälter bzw. Rohrleitungen sind aus Edelstahl gefertigt. 1992 wurden 2 weiter verbesserte Spritzzüge für die damalige Deutsche Reichsbahn gebaut. Die Zusammensetzung gleicht den vorher beschriebenen Zügen, die Ausrüstungen des zentralen Spritzwagens ist

bei diesen Zügen jedoch auf Spritz- und Präparatewagen verteilt. Zu diesen Zügen gehören nur 2 Kesselwagen à 63 m³.

Die Spritztechnik der Züge arbeitet nach dem Injektionsprinzip, d. h. die Spritzflüssigkeit wird in einer Konzentration von 10 % angesetzt, mit dem Trägermaterial Wasser vermischt und über die Düsen ausgebracht. Das Verfahren hat den Vorteil, daß Präparate und Wasser getrennt sind und es möglich ist, mit der hochwertigen Technik mehrere Produkte, in unterschiedlichen Konzentrationen, in verschiedene Segmente des Fahrweges zu applizieren.

Herstellung der Spritzflüssigkeit

Das Anmischen der Spritzbrühe geschieht im Spritzwagen am Einmischbehälter. Flüssige Herbizide können aus einem Tankwagen oder aus Fässern mit selbstansaugenden Pumpen entnommen werden. Die in Säcken verpackten Herbizide werden in einer durchsichtigen Kabine plus Absaugung von außen mit Schutzhandschuhen entleert, gemischt und in die gewünschten Behälter gepumpt. Der entstehende Präparatestaub wird abgesaugt und bleibt im Wagen. Die Anwender kommen somit nicht in Kontakt mit den Pflanzenschutzmitteln! Alle Behälter werden während des Betriebes ständig umgewälzt, um Sedimentationen zu vermeiden.

Durch ferngesteuerte, elektrisch-pneumatische Ventile ist eine Fehlbeschickung der Vorratsbehälter ausgeschlossen. Alle Tanks sind doppelwandig aus V4 A-Stahl ausgeführt, haben eine Lecküberwachung, Überfüllsicherung und kontinuierliche Füllstandsanzeige.

Applikationstechnik

Die Ausbringung der Herbizide erfolgt über einen Düsenbalken mit 14 Spezialdüsen, der unterhalb und seitlich am Wagen angebracht ist. Er ist doppelt für jede Fahrtrichtung vorhanden, um eine optimale Anwendung zu gewährleisten. Die äußeren Düsen mit dem größten Tropfenspektrum sind flexibel montiert, so daß der Anwender auf das unterschiedliche Profil des Fahrweges reagieren kann.

Um Abdrift zu vermeiden, sind die Düsen (bei ungünstigen Windverhältnissen) durch eigens hergestellte Gummischürzen geschützt. Generell werden die Wasser- und Dosierpumpen in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit, der Anzahl der Düsen (Spritzbreite) und des spezifischen Flächenaufwandes (kg bzw. l / ha) geregelt. Die erforderlichen Daten werden dem Prozeßrechner manuell eingegeben und von ihm überwacht. Mengenänderungen während des Fahrbetriebes sind möglich. Beim Erreichen einer maximalen Abweichung des Ist-Wertes vom Soll-Wert wird eine

optische und akustische Störmeldung ausgelöst. Die Arbeitsgeschwindigkeit des Zuges beträgt 40 - 45 km/h und der Spritzdruck liegt im Mittel bei 1,5 bar. Die vorbereitete Herbizidmenge reicht für ca. 200 km Streckenlänge.

Zweiwegefahrzeuge - Bahnhofsgleise

Zur Vegetationskontrolle der Bahnhofsgleise und Weichen werden Zweiwegefahrzeuge (Straße/Schiene) eingesetzt. Die Durchführung bzw. Arbeitsweise ist mit der Streckenbehandlung vergleichbar. Die flexiblen Fahrzeuge arbeiten mit einer Geschwindigkeit von 15 - 20 km/h.

Ausblick:

Die Anwendung von Herbiziden auf Gleisanlagen hat einen sehr hohen Stand erreicht und wird kontinuierlich fortentwickelt.

Kurz- und mittelfristig sollen mehrere Ziele erreicht werden:

- die Arbeitsgeschwindigkeit der Züge von heute 40 auf 60 km/h zu erhöhen und zur weiteren Optimierung die Optoelektronik in das vorhandene System zu integrieren.

Zum Schluß möchte ich den wichtigsten Punkt ansprechen:

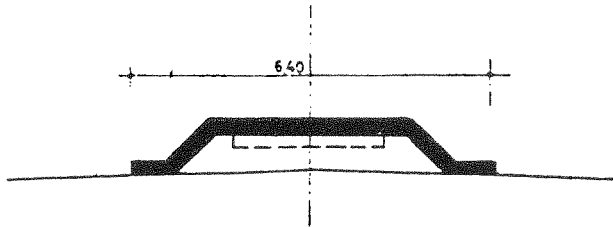
Zur Lösung der prekären Pflanzenprobleme im Bereich des Fahrweges sind weitere Boden- und Blattherbizide unbedingt erforderlich!

Auch Prof. Dr. Lyre kommt in seinem Gutachten zu diesem Ergebnis. Als erster Schritt könnte schon die gezielte Anwendung von blattaktiven Stoffen im Jahre 1996 dem massiven Pflanzenwuchs wenigstens teilweise Einhalt gebieten.

Wir sind natürlich nicht so vermessen, trotz der Erfolge der chemischen Vegetationskontrolle, zu sagen, daß dieses die Methode für die nächste Generation sei. Wir meinen aber, daß mit der vorgestellten Technologie, den zusätzlich notwendigen Produkten und der ständigen Optimierung unserer Ausbringtechnik der Deutschen Bahn wirkungsvoll geholfen werden kann.

Spritzbreiten beim Einsatz der Spritzzüge Eingleisige Strecke

c) bei ebenerdigem Verlauf

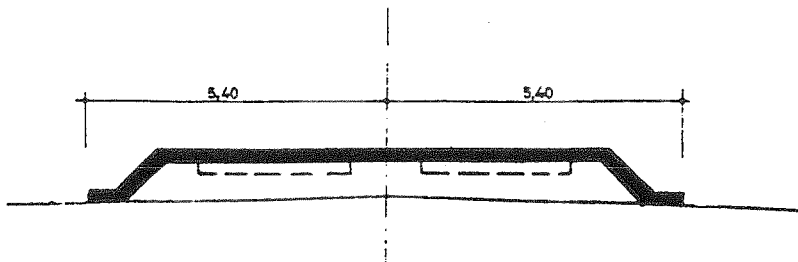


A) Totale Behandlung

Von Randwegaußenkante über das Schotterbett bis Randwegaußenkante

Spritzbreiten beim Einsatz der Spritzzüge Zwei- und mehrgleisige Strecke

c) bei ebenerdigem Verlauf



A) Totale Behandlung

Von Randwegaußenkante über das Schotterbett bis Mitte Gleisabstand,
die Streckenlänge wird 2x gemessen

Problempflanzen auf Gleisanlagen

		Bedeutung nach dem Vorkommen
Ackerkratzdistel	<i>Cirsium arvense</i>	+
Ackerschachtelhalm	<i>Equisetum arvense</i>	+++
Ackerwinde	<i>Convolvulus arvensis</i>	+++
Seggenarten	<i>Carex</i> spp.	++
Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	+++
Kanadisches Berufkraut	<i>Erigeron canadensis</i>	+++
Rauhhaariger Amarant	<i>Amaranthus retroflexus</i>	++ - +++
Gemeines Schilfrohr	<i>Phragmites communis</i>	+ - ++
Schmalblättriges Greiskraut	<i>Senecio inaequidens</i>	++ - +++
Weißer Waldrebe	<i>Clematis vitalba</i>	+
Storchschnabel	<i>Geranium</i> spp.	+
Brombeerarten	<i>Rubus</i> spp.	+ - ++

Die Vegetation auf Gleisanlagen der DB AG 1995

D.Schliephake
Urania Agrochem GmbH

Zur Abwicklung der Transportaufgaben müssen bei der DB AG ca. 74.000 Gleiskilometer in einem betriebssicheren Zustand gehalten werden. Eine der erforderlichen Maßnahmen ist die Vegetationskontrolle.

Die chemische Vegetationskontrolle ist auf die Bettung und einen schmalen Randweg begrenzt. Am Grundbesitz der DB gemessen, sind das etwa 30 % der Gesamtfläche. Die Behandlungsfläche läßt sich grob in drei Anforderungsgruppen unterteilen:

1. Randweg

Wenn man unterstellt, daß jeweils 50 % eingleisige bzw. zweigleisige Strecken vorhanden sind, dann stehen 74.000 km Randweg auf eingleisigen Strecken und 37.000 km auf zweigleisigen Strecken zur Vegetationskontrolle an. Insbesondere die Randwege der eingleisigen Strecken entsprechen einem gewachsenen Boden oder sind aufgrund ihrer Liegedauer von über 100 Jahren mit Humus angereichert.

Auf Randwegen ist der Vegetationsdruck am stärksten, da der Boden nach Jahrzehnten mit Unkrautsamen durchsetzt ist und der Druck von der angrenzenden Vegetation sich besonders intensiv auswirkt.

2. Schotterschräge

Anfliegende Unkrautsamen verfangen sich leicht in der Schräge und haben durch die geringere Entfernung zum Untergrund noch gute Entwicklungsmöglichkeiten. Besonders intensiv ist der Aufwuchs am Bettungsfuß.

3. Bettung

Hier sind die Anforderungen am geringsten und im wesentlichen vom eingebauten Material und dessen Verunreinigung abhängig.

Insgesamt ist davon auszugehen, daß am und im Gleis ca. 250 verschiedene Pflanzenarten auftreten. Darunter auch einige Exoten, wie z. B. besondere Hirse-Arten, die mit dem Verkehrsweg Schiene vom Balkan eingeschleppt wurden, oder das schmalblättrige Greiskraut, das mit der Schafwolle aus Südafrika eingeführt wurde. Von den 250 Arten kommen ca. 80 unabhängig von Bodenqualität, Niederschlag und Höhenlage überall vor.

Mit den bis 1990 zur Verfügung stehenden Bodenherbiziden war es durch Spritzfolgen möglich, die Bodenherbizide so zu dosieren, daß der Aufwuchs und damit die Humusbildung unterbunden wurde. Während der gesamten Vegetationsperiode konnte eine Aufwuchsfreiheit von über 90 % garantiert werden.

In den letzten 5 Jahren beschränkte sich die Anwendung auf ein Bodenherbizid und ein Blattherbizid. Zwangsläufig führte dies zu Zugeständnissen in der Wirksamkeit.

Bei termingerechter Anwendung ist es möglich, mit dem Bodenherbizid im Voraufbau die Entwicklung von ca. 50 % der vorhandenen Arten zu unterbinden. Gegen die verbleibenden Arten wird nach deren Entwicklung das Blattherbizid eingesetzt.

Die Wirksamkeit des Blattherbizides ist von guten äußeren Bedingungen abhängig. Auch wenn diese Bedingungen optimal sind, werden einige Arten, wie z. B. Schachtelhalm-Arten oder Storchschnabelgewächse, nicht immer ausreichend erfaßt. Ursächlich dafür ist die geringe Blattmasse dieser Arten, die nur eine reduzierte Wirkstoffaufnahme ermöglicht. Dieses Wirkstoffdefizit führte zu einer Herabsetzung der garantierten Aufwuchsfreiheit im Randwegbereich von 90 % auf 80 % und schließt die Wirkungszusage für ca. 10 Arten aus. Diese werden in der ausliegenden Broschüre gezeigt und beschrieben.

Nach nunmehr 6 Jahren Vegetationskontrolle mit reduzierter Produktpalette bleibt festzustellen, daß die "Problemunkräuter" immer größere Flächen besiedeln und auch unter günstigen Bedin-

gungen nicht ausreichend kontrolliert werden können. Der aktuelle Zustand wird mit einem zusammenfassenden Video dargestellt.

Es ist dringend geboten, daß ergänzende Blattherbizide und Bodenherbizide für die Indikation "Gleisanlagen" registriert werden. Nur so wäre es möglich, eine weitere Zustandsverschlechterung zu verhindern und letztendlich auch eine Bodenbelastung durch einseitige Produkteinsätze zu vermeiden.

Erschließung von Ergänzungsmethoden zur chemischen Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen

Christa Stark
Deutsche Bahn AG

Beginnend im Jahr 1990 untersucht die (damals noch) Deutsche Bundesbahn 20 Methoden zur Alternativen Vegetationskontrolle. Sie wendet dafür ca. 50 Mio. DM auf.

Das Ergebnis ist in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Im einzelnen soll hier auf vier Methoden näher eingegangen werden.

1. Thermisches Infrapuls - Verfahren -
Infrarotstrahlung mittels Propangas und Flamme
Aufbau und Wirkungsweise
Der Tik--Zug hat Eigenantrieb und besteht aus den Arbeitsteilen:
 - A. Zugfahrzeug mit Gleisbereichs- und Flankenstrahlern
 - B. Behandlungswagen mit Randwegstrahlern, Verdampfer und Gasbehältern
 - C. Wasserwagen

Der Zug wird zur Bekämpfung des unerwünschten Pflanzenbewuchses der Bahnanlagen im Gleisbereich eingesetzt.

Das Wirkungsprinzip beruht auf physikalischer Basis durch Anwendung des HOAF-Infrapuls-Verfahrens. Die Infrarotstrahlung wird durch Verbrennen von Propangas und dem damit verbundenen Erhitzen von Mn-Stahlplatten erzeugt. Zur Pflanzenaufwuchsbekämpfung werden die am Zug unterschiedlich angeordneten Gleisbereichsstrahler, Flankenstrahler und Randwegstrahler eingesetzt. Im Zusammenwirken der fünf Strahler kann ein Abschnitt bis 5750 mm von Gleismitte bearbeitet werden.

In Arbeitsstellung befindet sich der Gleisbereichsstrahler profilfrei, die Flankenstrahler können beidseitig bis 2900 mm von Gleismitte ausgefahren werden. Die Randwegstrahler erreichen die max. Arbeitsweite von 5750 mm von Gleismitte.

Dieser Zug wird von der DB AG in einem auf 6 Jahre festgelegten Großversuch vorrangig im Bereich des RB Netz Karlsruhe betrieben. Die Behandlung erfolgt 4 bis 6 mal im Jahr, um eine annähernde Aufwuchsfreiheit im Gleis zu erreichen. Die Wirkung kann nach bisherigen Beobachtungen wie folgt eingeschätzt werden:

Durch die Infrarotbestrahlung werden im wesentlichen nur die bestrahlten Pflanzenteile zerstört. Die abgeschatteten Bereiche und die Wurzeln, insbesondere die Wurzeln bei den tiefwurzelnden

Pflanzen wie z. B. Ackerkratzdistel, Ackerwinde, Bärenklau, Löwenzahn, Pastinak, Schachtelhalm, Wilde Möhre, bleiben voll funktionsfähig. Bei Probenahmen wurde festgestellt, daß die Wurzeln mit humosem Material verwachsen waren und das Wurzelgeflecht voll ausgebildet und nicht abgestorben war. Pflanzen reagieren auf die Störung durch die Infrarot-Bestrahlung, indem sie ihr Erscheinungsbild ändern - Anpassung an veränderte Bedingungen -. Durch die Unterdrückung des Vertikalwuchses tritt eine horizontale Ausweichung der Pflanzen im oberen und insbesondere im unteren Bereich ein. Beispielsweise hat sich die Ackerwinde nur noch mit erheblich verringerter Blattoberfläche, dafür aber mit erhöhter Blatzzahl flach am Boden entwickelt. Die Zusammensetzung der Pflanzengesellschaft hat sich verändert. Während Gräser dezimiert wurden, hat sich der Anteil breitblättriger Arten erhöht.

2. Mechanische Unkrautbeseitigung mit MVW

Wirkungsweise:

Arbeitsvorgang saugen und rechen

Die Arbeitseinheit besteht aus 4 einzelnen Recheneinheiten mit dafür abgestimmten Saugdüsen. Die Recheneinheit wird auf das dementsprechende Bahnprofil eingestellt. Der Rechen wird mit einer Zinktiefe von ca. 100 mm durch den Schotter gezogen, wobei die Saugdüsen die Verschmutzung aufsaugen.

Saugdüsenabstand ist 30 - 50 mm, dadurch ist die Schotteraufnahme auf ein Minimum begrenzt.

Der integrierte Schotterpflug reprofiliert anschließend den Bahndamm.

3. Saugreinigungsmaschine

Die Saug-Reinigungs-Technik (SR-Technik)

Die SR-Technik basiert auf einem Saugsystem, das durch extrem hohe Luftgeschwindigkeit Schotter- mit allen Feianteilen - über ein Saugrohr aufnimmt.

Durch die Luftgeschwindigkeit werden die Feianteile vom Schotter abgerissen. Zusätzlich treten durch die Bewegung des Materials selbstreinigende Kräfte auf. Der Luft-Materialstrom wird auf ein Sieb gerichtet, an dem sich die Feianteile vom Schotter trennen. Die SRM ist eine gleisgebundene, nicht selbstfahrende Baumaschine. Sie besteht im wesentlichen aus dem Fahrzeug, dem Aufbau mit der SR-Technik und dazwischen liegenden Bandsystemen. Das Material wird über einen Sauggrüssel aufgenommen, der durch einen Ladekran ferngesteuert wird. Das Material wird auf ein Sieb geschleudert. Dabei werden die Feianteile vom Schotter getrennt und in Silos ge-

speichert. Bei sofortiger Wiederverfüllung des gereinigten Schotters wird dieser auf ein schwenkbares Einbauband übergeben und eingebaut. Wir gehen davon aus, daß diese Methode wegen ihrer gründlichen Wirkung nur im 3-jährigen Zyklus angewendet werden muß.

4. Heißdampfverfahren

Der Heißwasserdampfzug besteht aus einem Zugfahrzeug und einer Bedampfungsvorrichtung mit aufgesetztem Dampferzeuger und automatischer Steuerung. Hierunter befinden sich die Bedampfungshauben mit Düsenreihen, aus denen überhitzter Wasserdampf in das Schotterbett geblasen wird. Die Betreiberfirma preist das Verfahren wie folgt an:

- * Vegetationskontrolle mit umweltfreundlichem Heißwasserdampf
- * Zweivegefahrzeug für problemlosen Wechsel von Straße zu Schiene, Schiene zu Straße
- * Vegetationskontrolle auf 2000 m Gleis pro Stunde

Das Verfahren wird nach Informationen der Firma bei der ÖBB getestet. Ergebnisse liegen uns leider noch nicht vor. Ein Versuch bei der DB AG im Bahnhof Hagen am 11.10.1995 zeigte unmittelbar nach der Anwendung keine Wirkung. Auf Fotos, die 5 Tage nach der Behandlung gemacht wurden, ist deutlich sichtbar die abgestorbene Pflanzenmasse erkennbar. Nachteilig bei diesem Verfahren ist der Verbleib der abgestorbenen Pflanzenteile im Schotter. Damit entsteht die unerwünschte Humusbildung.

Soviel sei zu den bedingt als anwendungsreif erkannten Verfahren gesagt.

Unsere Erkenntnis geht dahin, daß alternative Verfahren zur chemischen Vegetationskontrolle nicht zur Verfügung stehen.

Ergänzende Verfahren (wie beschrieben) können in sensiblen Gebieten eingesetzt werden.

Ihre Nachteile sind

- * sie sind teuer
- * sie sind langsam
- * sie beseitigen teilweise nur oberirdischen Bewuchs (Tik, Heißdampf).

Das bedeutet, daß ein flächendeckender Einsatz unter Betriebsbedingungen kaum vorstellbar und ein Verzicht auf den Einsatz von Herbiziden zur Zeit nicht realisierbar ist.

Lfd. Nr.	Thema	Federführende Stelle	Mitwirkende Stelle	Zeitraum	Kosten [TDM]	Versuchsziel	Ergebnis	Schlußfolgerung
1	Herbologische Studie	Technologieentwicklung Steffen	DB (BZA München)	1990	Studie ca. 8,0	Untersuchung der Keimhorizonte von Unkräutern	- Wirkungen alternativer Verfahren auf Pflanzenwuchs können eingeschätzt werden	- reine Laborstudie zu Herbiziden - Vorstudie als Grundlage der Themen für alternative Verfahren
2	Vegetationskontrolle mit Flüssig-Stickstoff	Fa. Cronau, Neunkirchen	DB (BZA München)	1990 - 1991	500,0	- Untersuchung der Eignung von Flüssig-Stickstoff zur Unkrautbekämpfung - Durchführung von Freilandversuchen	- Schädigung des Aufwuchses ist möglich, wenn mindestens 1-mal monatlich behandelt wird - Stickstoffverbrauch ca. 60 l/m ² /Jahr - Arbeitsgeschwindigkeit max. 2 km/h - teuerste Alternativmethode	- nur weiterverfolgen, wenn keine andere Alternativmethode geeignet - nicht praktikabel - zum Betrieb wäre großtechnische Anlage erforderlich
3	Gleisentkrautung auf elektromagnetischer Basis	DB (BZA München)	- Fa. Siemens AG, Erlangen - Uni Hohenheim (Institut f. Pflanzenproduktion)	1990 - 1992	545,0	Untersuchung der Anwendung von Mikrowellen und Hochfrequenzenergie unter Ausschaltung gefährlicher Strahlungen (Grundsatzuntersuchungen hinsichtlich Bewertung der biologischen Wirkungen und des Energiebedarfs)	Laborversuche: - Abtötung von Pflanzen durch Mikrowelle und Hochfrequenz in geschlossenen Systemen möglich - Mikrowellen wirken zerstörend auf manche im Gleisbereich eingesetzten Kunststoffe	- Mikrowellenverfahren scheidet aus Gründen der spezifischen Bedingungen im Gleis aus - Das Hochfrequenzverfahren ist nicht anwendungsreif - Störeinflüsse auf die sicherungs- u. fernmeldetechnischen Einrichtungen werden erwartet; Sicherheitsrisiko
4	Aufwuchsbekämpfung mit elektromagnetischer Strahlung	DB (BZA München)	- Uni Hohenheim - Siemens AG - Schering AG - Ing.-Büro Hoffmann	1992 - 1993	126,0	- Untersuchung der Wirkung der elektromagnetischen Strahlung für den Einsatz im Gleis	- Abschirmung der gefährlichen Mikrowellenstrahlung zu aufwendig - Absorber muß so knapp über dem Schotter geführt werden, daß er im Einsatz nicht mehr handhabbar ist - für das Hochfrequenzverfahren ist der Energieaufwand sehr hoch - Hochfrequenz wirkt nur auf oberirdische Pflanzenteile - Mikrowellen töten auch die Wurzeln - weitere Untersuchungen erfordern ein Experimentalfahrzeug	- weitere Grundsatzversuche sind erforderlich, erscheinen jedoch für den Anwendungsfall Gleisbereich nicht aussichtsreich, eingestellt

72

Lfd. Nr.	Thema	Federführende Stelle	Mitwirkende Stelle	Zeitraum	Kosten [TDM]	Versuchsziel	Ergebnis	Schlußfolgerung
5	Infrarotstrahlung - mittels Propangas	Fa. Urania, Hamburg	- DB (BZA München, BD München)	1990 - 1992	660,0	- In Tests mit Infrarotstrahlern auf Schienenschwerkleinwagen montiert, ist die Verwendbarkeit der Infrarotstrahlung zur Aufwuchsbekämpfung zu klären, - ohne Randwegbehandlung	- Pflanzen nur am sichtbaren Teil geschädigt, Wurzeln noch voll ausgebildet - Erhebliche Zunahme des Aufwuchses - bis zu 10-malige Behandlung/Jahr erforderlich - Pflanzen ändern ihr Erscheinungsbild und passen sich an	- IR-Verfahren nicht geeignet zur Vegetationskontrolle im Gleis - hoher Kostenaufwand - evtl. Bauteilbeschädigung durch Strahlung - negative Ökobilanz
6	Infrarotstrahlung - mittels Elektroenergie			1991 - 1992	232,0	- mit Randwegbehandlung - Test eines Versuchsgerätes mit Energieeinspeisung aus Elektroaggregat zum Zwecke höherer Arbeitsleistung	- höhere Arbeitsleistung des Elektroinfrarotgerätes konnte nicht nachgewiesen werden - sehr langsame Arbeitsgeschwindigkeit	
7	Infrarotstrahlung mittels Propangas und Flamme	Fa. Wiebe	- DB (BZA München, BD Hannover,)	1990 - 1992	665,0	- Tests mit Behandlung von Randwegen - Langzeitversuch	- Beseitigung nur der sichtbaren Pflanzenteile, Wurzeln verbleiben im Schotter - 5x Behandlung pro Jahr bei mäßigem Pflanzenwuchs	- Keine präventive Behandlung möglich - Kosten bis 20-fach gegenüber chem. Vegetationskontrolle - negative Ökobilanz
8			- DB (BD Hannover, BD Karlsruhe)	1992 - 1997	1.200,0 jährlich (10,7 TDM/km)	- Großeinsatz mit Test des Infrarotverfahrens zur Vegetationskontrolle in sensiblen Bereichen, in denen keine Herbizidanwendung möglich ist. (TIK-Zug)	- starke Zunahme des Pflanzenwuchses - Pflanzen ändern ihr Erscheinungsbild und passen sich an - Arbeitsgeschwindigkeit 2 km/h	
9	Mechanische Vegetationskontrolle	Fa. Weiss, Crailsheim	DB (BZA München, DB-Stellen)	1990 - 1993	nicht ausgewiesen	- 1993 Vorführung eines Rechens (umgebauter Schotterpflug) auf einer Versuchsstrecke - Auflockerung des Schotters und Absaugung loser Pflanzenteile	- Auflockerung der Schotteroberfläche (ca. 10 cm tief) - lose Pflanzen werden durch Staubsauger aufgenommen - Effekt bisher unbefriedigend	- Methode erscheint akzeptabel - ist weiter zu verfolgen
10				- 1995	250,0	- Komplettierung zu einem Maschinensystem mit Schotterpflug (WESPE)	- Vorführung 1995 erfolgreich - Arbeitsgeschwindigkeit 0,2 km/h	- praktische Erprobung durchführen - geeignet zum Einsatz als Ergänzungsverfahren zur chemischen Vegetationskontrolle in ökologisch sensiblen Bereichen - Einsatzzyklen für akzeptable Aufwuchsfreiheit ermitteln

1
73
1

Lfd. Nr.	Thema	Federführende Stelle	Mitwirkende Stelle	Zeitraum	Kosten (TDM)	Versuchsziel	Ergebnis	Schlußfolgerung
11	Reduzierte Aufwuchsbeseitigung	DB (BZA München, später NGT 36, dann NGT 32)	- Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA), Braunschweig - DB-Dienststellen	1991 - 1998	3284,0	- Auswirkung erhöhten Pflanzenwuchses auf die Betriebsfähigkeit des Gleises - eingerichtete Versuchsstrecken mit differenzierter Herbizidbehandlung und jährl. Begehung: • ohne Herbizidbehandlung • jährliche Herbizidbehandlung • 2-jährliche Herbizidbehandlung - Isolationswiderstandsmessung der Bettung - Optimierung der Behandlungszyklen für chemische Vegetationskontrolle	- Bericht der BBA zur Bonitierung der Pflanzen liegt noch nicht vor - Ergebnisse der Untergrunduntersuchungsreihen liegen noch nicht vor	- Versuch noch nicht abgeschlossen
12	Vegetationskontrolle mit Essigsäure	Fa. Pfpofe, Mannheim	- DB (BZA München) - Fa. Urania, Hamburg	1991 - 1993	nicht ausgewiesen	- Erprobung der Eignung von 3%-iger Essigsäure (zur Vegetationskontrolle) - Durchführung praktischer Versuche im Bahnhof Schwetzingen	- nur oberirdische Pflanzenteile werden abgetötet - Behandlungszyklus alle 2 Monate - wegen ätzender Wirkung Gefahren für Tiere und Menschen - Kabel werden beschädigt	- Versuch wegen geringer Erfolgsaussichten und Nebenwirkungen eingestellt
13	Aufwuchshemmendes Profil „Grüne Bankette“	- SBB - CFF, - FFS Baudirektion	DB (NGT 12)	1992		- Bauliche Maßnahmen zur Begrenzung des Herbizideinsatzes - Bau von Sickerbetonriegel (Betonrandelemente)	- erste Ergebnisse erst in einigen Jahren	- liegt als Informationsmaterial vor - wird bei DB AG in der Thematik „Das Grün an der Bahn“ weiterbearbeitet. - Ist als Regelbauweise für Neubau- und Ausbaustrecken angewiesen
14	Vegetationskontrolle multifunktional: - Heißdampf - Blitzschlag	- Technologieentwicklung Steffen (Memmelsdorf)	- Fa. Wilst - DB (BZA München)	1992	160,0	- Versuche zur Einschätzung der Anwendbarkeit beider Verfahren - Streckenversuche mittels Heißdampf - Blitzschlagversuche im Labor	- Schädigung nur der sichtbaren Teile der Pflanzen - keine Pflanzenwurzelschädigung nachweisbar - neuer Aufwuchs beginnt kurze Zeit nach Behandlung der Pflanzen - die Blitzschlagversuche hatten keine ausreichenden Wirkungen	- eine wirksame und wirtschaftlich vertretbare Aufwuchsbekämpfung ist nicht erkennbar - wegen zahlreicher offener Fragen eingestellt

- 74 -

Lfd. Nr.	Thema	Federführende Stelle	Mitwirkende Stelle	Zeitraum	Kosten [TDM]	Versuchsziel	Ergebnis	Schlußfolgerung
15	Verfahren zum Erkennen von Pflanzen	- Technologieentwicklung Steffen (Memmelsdorf)	DB (BZA München)	1993	-	- Versuch zur Einschätzung der Anwendung der Sensortechnik - Polarimeter (spektrografisches Verfahren zur Erkennung von Pflanzen) - Laborversuche	kein unmittelbarer praktischer Nutzen für Vegetationskontrolle	- kein Ergebnis zur Nutzung von Herbizideinsparungen - Aufwand steht in keinem sinnvollen Verhältnis zum Nutzen
16	Mechanische Vegetationskontrolle	- Fa. Cronau, Homburg (Saar)	DB (BZA München, DB-Dienststellen)	1993	nicht ausgewiesen	- Vorführung eines Pflanzen-Ziehgerätes (umgebauter Schotterpflug)	- Ergebnis negativ	Einsatz nicht möglich, da die Pflanzen im Versuch nicht entfernt wurden
17	Aufwuchsbekämpfung mit Heißdampf	- Fa. P. C. Wagner, Elektrothermit Essen	- ÖBB - DB AG, RB Essen	1993 - 1995		- Versuche zur Aufwuchsbekämpfung mit Heißwasserdampf in Salzburg - Effektivität gegenüber dem Infrarotverfahren erhöhen - Brandgefahr und Auswirkungen auf Kabelanlagen verringern	Zwischenauswertung: - die Wirkung erfolgt nur auf die sichtbaren Teile der Pflanzen - bei kaltem Wetter kann die erforderl. Mindesttemperatur nicht gehalten werden - Arbeitsgeschwindigkeit 1,6-2 km/h	- weitere Erprobungen durchführen - erfolversprechender Einsatz als Ergänzungsverfahren zur chemischen Vegetationskontrolle in ökologisch sensiblen Bereichen möglich - Einsatzzyklen für akzeptable Aufwuchsfreiheit ermitteln
18	Versuch mit allelopathischen Gräsern	- Fa. Lauff, Köln	- Max-Planck-Institut - DB (RB Karlsruhe)	1994 - 1997	nicht ausgewiesen	- Ansiedlung von verschiedenen Grassorten am Bahndamm und Steuerung des Vegetationsdrucks von außen auf natürlichem Wege - Kontrolle der sich mit den Gräsern natürlich ansiedelnden Vegetation - Kontrolle der Unterdrückung anderer Pflanzen durch die allelopathischen Gräser	- Durchführung von Labor- und Freilandversuchen zur Auswahl geeigneter Grassorten	Versuch noch nicht abgeschlossen
19	Reinigungsvarianten	Fa. Cronau Homburg (Saar)	- RB Erfurt	1994 - 1999	250,0 (1. Anw.), 10,0 TDM/Jahr (Beobachtung)	- verschiedene Bettungsreinigungsvarianten	- praktische Erprobung der Wirkung von Bettungsreinigungsvarianten in Bezug auf den Pflanzenaufwuchs	Auswertung noch nicht möglich

Lfd. Nr.	Thema	Federführende Stelle	Mitwirkende Stelle	Zeitraum	Kosten [TDM]	Versuchsziel	Ergebnis	Schlußfolgerung
20	Saugreinigung von Gleisen	- Fa. Cronau Homburg (Saar)	- DB AG (NGT 32) RB Netz Köln, RB Netz Saarbrücken	ab 1995	500,0	- Erprobung des Prototyps der Saugreinigungsmaschine SRM zur Vegetationskontrolle	- Arbeitsgeschwindigkeit 0,2 km/h - da keine Wurzelschädigung erfolgt, ist mehrmalige Anwendung in der Vegetationsperiode anzunehmen	- Erprobung noch nicht abgeschlossen - erfolgversprechender Einsatz als Ergänzungsverfahren zur chemischen Vegetationskontrolle in ökologisch sensiblen Bereichen in Bahnhofsgleisen möglich - Einsatzzyklen für akzeptable Aufwuchsfreiheit ermitteln

VEGETATIONSKONTROLLE AUF GLEISANLAGEN IM EUROPÄISCHEN UMFELD

FRITZ GERHARD BOEHM
J.M. LAUFF GMBH

1.) SCHWEIZ

Die Schweizer Bundesbahnen (SBB) stehen wie auch die übrigen Länder Mitteleuropas unter starkem Druck, den Herbizideinsatz auf ihren Gleisen einzudämmen bzw. zu unterlassen. Zusammenfassend kann beobachtet werden, daß auch die SBB auf die chemische Vegetationskontrolle nicht verzichten kann und daß alle Versuche, alternative bzw. ergänzende Methoden zu entwickeln, zu keinem befriedigenden Ergebnis geführt haben.

Bis 1990 wurden bei der SBB verfügbare Bodenherbizide, wie z.B. **Atrazin**, **Bromazil** und **Diu-ron** voll eingesetzt. Ab 1990 wurde dann zunächst das Atrazin verboten. 1993 wurden dann durch die Aufsichtsbehörden nur noch **Blattherbizide** für den Einsatz auf Bahnanlagen zugelassen.

Derzeit kommt daher lediglich **Glyphosat** zum Einsatz.

Die SBB hat, in der Hoffnung auch den Einsatz des noch verbleibenden Blattherbizides Glyphosat zu optimieren verschiedene Maßnahmen ergriffen, die derzeit in der Erprobung sind:

- Die Vegetationskontrolle im Bahnhofsbereich wird mittels eines kleinen Spritzwagens (Sputnik genannt), der mit Sprühdüsen ausgerüstet ist und mit 15 km/h arbeitet, durchgeführt.
- Auf 70% der Strecken werden Rückenspritzen eingesetzt. Damit soll erreicht werden, daß das Glyphosat ziel- und funktionsgerecht *versprüht* wird. Man erhofft eine Minimierung des Herbizideinsatzes zu erreichen. In der Saison sind 10 Teams mit jeweils 6 Mann im Einsatz.
- Zusätzlich werden umfangreiche Überlegungen und Versuche durchgeführt, da man sich darüber im klaren ist, daß Glyphosat alleine auf die Dauer keine Lösung sein kann.

Hierzu gehören:

- Bauliche Maßnahmen wie z.B.: Bitumenplanum unter dem Schotterbett.
Betonrandelemente
Spezialentwässerungskanäle mit
Gummischürzen
Böschungsgestaltung
- Laborversuche mit Hochfrequenztechnik, die m.W. nach mittlerweile eingestellt wurden.
- Randwegabdeckung mit Hochofenschlacke.
- Ersatzmaßnahmen, wie Handentfernung und Mähen.

ERGEBNISSE:

Nach dem durch Weisung der Aufsichtsbehörden bedingten Wegfall der Bodenherbizide und den eingeleiteten Maßnahmen der Herbizidausbringung durch Rückenspritzen wurde immer wieder berichtet, daß sich die Aufwandmenge deutlich verringert habe.

Hierzu ist von der SBB festgestellt worden:

- Der ehemalige Einsatz von Bodenherbiziden beeinflusst den Aufwuchs auf Gleisanlagen noch immer sehr maßgeblich und im positiven Sinne, was den Aufwuchs im Gleisbett und Randweg betrifft.
- Seit 1993, also seit Beginn des Verzichtes auf Bodenherbizide, nimmt der Aufwuchs auf den Gleisanlagen deutlich zu. Dies hat zur unmittelbaren Folge, daß sich auch die Menge der ausgebrachten Herbizide seit 1993 kontinuierlich erhöht.
- SBB: *"In Konsequenz nimmt der Druck aus Sicherheitsgründen eine andere Lösung zu finden zu."*
- Durch den Wegfall der Bodenherbizide kommt es zu mehr Pflanzenbildung im Schotter. Die Blattherbizide zerstören zwar den Aufwuchs, führen damit aber zu immer mehr Humusbildung und damit wiederum zu mehr Pflanzenwuchs. Dieser Kreislauf wird immer mehr sichtbar und ist besorgniserregend.

- Die Sicherheit hat bei der SBB höchste Priorität. Abstriche können nicht zugelassen werden.
- Gesamtkonzept wird angestrebt: siehe Anlage.
Dabei ist die Zentralessage, " *Auf den Herbizideinsatz werden wir aber auch künftig nicht verzichten können.....*
Bei der Suche nach Lösungen muss eine gesamtheitliche Sicht bewahrt bleiben.
Es nützt dem Umweltschutz wenig, wenn die prinzipiell umweltfreundlicheren Massenverkehrsmittel durch sehr teure Unterhaltsmethoden noch teurer und als Folge davon noch weniger frequentiert werden. Zudem muss auch bei der ökologischen Bewertung der Alternativen eine Gesamtbetrachtung gemacht werden. Chemische Methoden sind nicht a priori immer umweltschädlicher als Alternativen. Gewisse Ersatzmethoden verursachen eine riesige CO₂ - Belastung (z.B. thermische Methoden) oder eine Schwermetallbelastung im Boden (z.B. Abrandung mit Stahlbürsten) führen also zu einer Belastung anderer Umweltmedien. Bei verschiedenen durchgeführten oder laufenden Ökobilanzstudien schnitt die chemische Methode oft am besten ab.

2.) FRANKREICH

Frankreich setzt für die Vegetationskontrolle nach wie vor die gesamte Palette der Bodenherbizide ein und führt die Aufwuchsbekämpfung mit Spritzzügen durch. Über weitergehende Überlegungen zu Alternativmethoden ist nichts bekannt.

Das Gleiche gilt auch für **Belgien**, das von Frankreich aus mitbearbeitet wird.

3.) DÄNEMARK

Die Umweltpolitik der Dänischen Staatsbahnen (DSB) beruht auf:

- Zukunftsvorsorge durch die Entwicklung von Produkten, die moderne Technik und Umweltschutz vereinen.
- Anpassung durch Änderungen und Neuerungen von Arbeitsverfahren und Prozessen.

- Beseitigung von Altlasten, wo notwendig.

Für die Vegetationskontrolle im Gleisbau bedeutet dies vor allem:

- Verzicht auf Bodenherbizide seit 1993
- Einsatz nur noch von Glyphosatprodukten, wobei man sich über die Problematik völlig im Klaren ist und auch bereits erkannt hat, daß der Aufwuchs ständig zunimmt. Als Konsequenz wird 4 x im Jahr gespritzt, wobei eine Höchtaufwandmenge von 20 - 25 l/ha genannt wurde.
- Entwicklung eines optischen Erkennungssystems, mit dessen Hilfe funktionsgerechter gespritzt werden soll.

4.) ÖSTERREICH

In Österreich werden seit einiger Zeit (ca. 3 Jahre) keine Bodenherbizide mehr eingesetzt. Dies erfolgte auf Anordnung der Generaldirektion der ÖBB als Reaktion auf entsprechende Gespräche mit den Grünen. Vorhergehend waren einige Bodenherbizide durch die staatlichen Zulassungsstellen verboten worden (z.B. Atrazin). Zuständig für die Zulassung ist das Bundesministerium für Landwirtschaft.

Die Standardmethode für die Vegetationskontrolle bei der ÖBB ist das chemische Verfahren mittels Spritzzügen und Ausbringung von zugelassenen Blattherbiziden. Die Anwendung erfolgt einmal jährlich nach Beginn der Vegetationsperiode, damit auch Blattmasse an Pflanzen vorhanden ist. Es werden nicht alle Pflanzen erreicht, sondern nur diejenigen, die zum Behandlungszeitpunkt herangewachsen sind. Die Samenausbringung, die Keimung und der Aufwuchs im Herbst werden dadurch nicht bekämpft. Es ist eine verstärkte Vegetation auf allen Strecken anzutreffen. Die Ausbringung nur von Blattherbiziden ist sehr viel teurer (Preis höher als Bodenherbizide) und nicht so wirksam.

Ergänzende Maßnahmen:

- Versuche mit Heißdampf, daraus noch kein anwendbares Standardverfahren

- Neubaustrecke am Schoberpaß (40-50 km), Unterbauplanum einschließlich der Randwege mit Asphaltsschicht gegen Wurzelbildung abgedichtet, zur Zeit kein Aufwuchs, mit Ansiedlung von Pflanzen durch anfliegende Samen wird später gerechnet, derzeit dort keine Vegetationskontrolle
- Alle bisher bekannten Alternativen haben eine starke Einschränkung der Streckenverfügbarkeit zur Folge und ein Vielfaches der Kosten.

5) ITALIEN

Bei der italienischen Eisenbahn werden, abhängig von den örtlichen Beschränkungen, wie Aufwuchsbesatz und Trinkwassereinzugsgebieten, noch Bodenherbizide eingesetzt.

In Tankmischung kommt zum Einsatz:

- Als Blattherbizid Glyphosat
- Als Bodenherbizide Hexazinon, Imazapir, Diuron, Sulfodiazol, Isoxaben
- Speziell zur Buschbehandlung Picloram.

Unterstrichene Präparate werden oder wurden auch in Deutschland verwendet.

Die Anwendung erfolgt einmal jährlich.

Ergänzende Maßnahmen:

- Versuche mit SCYTHE einem neuen, "natürlichem" Herbizid aus den USA, die Zusammensetzung wird als Trade Secret bezeichnet.
- Infrarot
- Dampf

Infrarot und Dampf werden als zu teuer und in der Anwendung zu aufwendig eingeschätzt.

Schlußfolgerungen und Ausblick

H.-Th. Laermann

Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft

Fachgruppe Biologische Mittelprüfung

Als Resümee der Vorträge und der Diskussion ist festzuhalten, daß

- Aufwuchsbekämpfung auf Gleisanlagen aus Sicherheitsgründen zwingend notwendig ist und für alle an der Vegetationskontrolle Beteiligten im Hinblick auf die notwendigen Abwägungsprozesse berechenbar bleiben muß,
- aufgrund der Zulassungssituation in Deutschland nur Pflanzenschutzmittel mit den Wirkstoffen „Diuron“ (Bodenherbizid), „Glyphosat“ und „Glyphosat-trimesium“ (Blattherbizide) eingesetzt werden können,
- mit diesen drei Wirkstoffen wegen der zu erwartenden Selektion meist schwer bekämpfbarer und teilweise resistenter Unkräuter langfristig keine wirksame Aufwuchsbekämpfung auf Gleisanlagen möglich ist,
- jene Länder z. B. Schweiz, die seit drei Jahren nur noch Glyphosat einsetzen, bereits für eine befriedigende Vegetationskontrolle die Aufwandmengen von Glyphosat kontinuierlich erhöhen mußten,
- bis heute in keinem Staat ein flächendeckend einsetzbares, nichtchemisches Alternativverfahren für die Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen zur Verfügung steht,
- weitere Herbizidwirkstoffe - vor allem Bodenherbizide - zur Verfügung stehen müßten, da nur dadurch eine hinreichende Aufwuchsbekämpfung möglich wäre und einer Resistenzbildung entgegengewirkt werden könnte,
- die Deutsche Bahn AG sich dem Genehmigungsverfahren nach § 6 Abs. 3 Pflanzenschutzgesetz unterwerfen muß,
- die Bundesländer sich bemühen, durch die Erstellung eines bundeseinheitlichen Musterbescheides das Genehmigungsverfahren zu beschleunigen,
- die Deutsche Bahn AG - trotz der hohen Kosten - hinter dem Prinzip der festen Fahrbahn (Beton statt Schotter) steht, wohl wissend, daß dieses selbst mittelfristig nicht umzusetzen ist,
- die Öffentlichkeit durch objektive und umfassende Aufklärung davon überzeugt werden muß, daß zur Zeit ohne chemische Vegetationskontrolle ein moderner Schienenverkehr mit seinen hohen Geschwindigkeiten nicht möglich ist.

Conclusions and prospects

In conclusion of the presentations and discussions it can be stated that

- weed control on railway tracks is essential. However, a risk/benefit analysis should be conducted by all who are involved in weed control,
- at present only plant protection products containing diuron (soil acting herbicide), glyphosate and glyphosate trimesium (foliar herbicides) can be used in Germany,
- dependence on these three ingredients in the long run exerts selection pressure on weeds which are difficult to control or may become resistant, thus resulting in less effective weed control,
- those foreign states e. g. Switzerland, which have used only glyphosate for the last three years have had to continuously increase the dose rates of glyphosate to obtain an effective weed control,
- currently no suitable non-chemical alternative method for weed control on railway tracks is available in any state,
- additional herbicidal ingredients - mainly soil acting herbicides - should be available to ensure a sufficient weed control and help prevent the development of resistance,
- the German Railways has to submit to the procedure of use permits according to Article 6 (3) of the Plant Protection Act,
- the federal states of Germany endeavour to speed up the preparation of a standardized certificate for the use permit procedure,
- the German Railways supports the long-term aim of replacing ballast track beds with concrete despite the high costs,
- in the meantime the public must be convinced by objective and comprehensive information that chemical weed control is essential to maintain modern railway service with high speed trains.

Teilnehmer am Fachgespräch Vegetationskontrolle auf Gleisanlagen

07. Dezember 1995 in der Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft,
Braunschweig

Aderhold, Dirk, Dr.	Universität Stuttgart-Hohenheim
Arians, Thomas,	Hoechst Schering AgrEvo GmbH, Düsseldorf
Beicht, Werner, Dr.	Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden
Boehm, Fritz Gerhard, Dr.	J. M. Lauff GmbH, Köln
Eggers, Thomas, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Gündermann, Gerhard, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Haid, Franz, Dr.	Hoechst Schering AgrEvo GmbH, Düsseldorf
Heidler, Gerd, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Herzel, Fritz, Dr.	Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin
Keilholz, Gerhart	Bayer AG, Köln
Kißing, Wolfgang, Dr.	Urania Agrochem GmbH, Hamburg
Klingauf, Fred, Prof. Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Köhler, Jürgen, Dr.	Bayer AG, Köln
Kohsiek, Heinrich, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Laermann, Hans-Theo, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Mahlstedt, Jürgen, Dr.	Bayer AG, Köln
Maruska, Franz	DuPont de Nemours (Deutschland) GmbH, Bad Homburg v. d. H.
Mörscher, Jürgen,	Deutsche Bahn AG, Geschäftsbereich Netz, Frankfurt

Rost, Klaus-Peter	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn
Rothert, Helmut, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Siebecke, Klaus	Eisenbahn Bundesamt, Frankfurt
Schinkel, Karl, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig
Schliephake, Dieter	Urania Agrochem GmbH, Hamburg
Slaelek, Herbert	Verband Deutscher Verkehrsunternehmen, Köln
Stark, Christa	Deutsche Bahn AG, Geschäftsbereich Netz, Berlin
Türcke, Günter	Bundesministerium für Verkehr, Bonn
Winkler, Reinhard, Dr.	Umweltbundesamt, Berlin
Zwenger, Peter, Dr.	Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig