

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik

Heft
864
2003

Forschungsberichte aus dem Forschungsprogramm
des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen und
der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V.

Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser

Prof. Dr. Gerd Wessolek
Dipl.-Geoökol. Birgit Kocher

Technische Universität Berlin
Institut für Ökologie und Biologie

Mai 2003

Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau- und
Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn

HLuHB Darmstadt



15559276

Inhaltsverzeichnis				
1	Zielsetzung	13	4.1.4	Bestimmung des Bodenwassergehaltes 28
2	Stand der Forschung	13	4.1.5	Bodenwasserspannung 28
2.1	Einflussfaktoren auf die Schadstoffmobilität 13		4.1.6	Bromid-Tracerversuch – Tiefenverlagerung des Straßenabflußwassers 29
2.2	Sickerwasserbildung am Straßenrand 14		4.1.7	Entnahme der Bodenproben 29
2.3	Stoffeinträge durch den Straßenverkehr 15		4.1.8	Untersuchung von Deposition und Straßenabfluss 30
2.3.1	Erhöhtes Eintragsrisiko 15		4.1.9	Messausfälle 30
2.3.2	Verlagerung über lange Zeiträume 15		4.2	Labormethoden 30
2.3.3	Bodenhydrologische Datengrundlagen und Ermittlung der Schadstoffgehalte im Sickerwasser 15		4.2.1	Wasserproben 30
			4.2.2	Bodenproben 31
			4.2.3	Schwermetalle in Depositionsproben und Straßenablaufwasser 33
3	Standorte	16	5	Berechnungen 34
3.1	Anforderungen an die Standortbedingungen 16		5.1	Wasserhaushaltsgrößen 34
3.2	Lage der Messstandorte 16		5.1.1	Klimatische Wasserbilanz 34
3.3	Beschreibung 18		5.1.2	Berechnung der Wasserhaushaltskomponenten im Untersuchungszeitraum für den Standort Mellendorf 34
3.3.1	Standort 1A BAB A7, km 115,1, Berkhof 19		5.1.3	Ermittlung der realen Verdunstung in Einzeljahren 35
3.3.2	Standort 2A BAB A7, km 123,1 Mellendorf 20		5.1.4	Wasserhaushaltsbetrachtungen der Fahrbahn, der Infiltrations- und Spritzwasserzone 36
3.3.3	Standort 3A BAB A7, km 91,1 Fallingbostel 21		5.2	Verlagerung des Tracers 37
3.3.4	Standort 4A A115 (AVUS) – 1 km nördlich der Abfahrt Hüttenweg 22		5.3	Flächenhafte Darstellung der Ergebnisse des Tracerversuches 37
3.3.5	Standort 5B B214, km 5,8 Altencelle 23		6	Ergebnisse 38
3.3.6	Standort 6B B188, km 1,9 Gifhorn I (Ost) 23		6.1	Übersicht der Stoffkonzentrationen 38
3.3.7	Standort 7B B188, km 1,4 Gifhorn II (West) 24		6.1.1	Schwermetalle in der Bodenlösung 39
3.3.8	Standort 8B B214, km 8,5 Flackenhorst/Eicklingen 24		6.1.2	Schwermetalle im oberflächennahen Grundwasser/Kapillarsaum 44
3.3.9	Referenzstandort I Grunewald 25		6.1.3	Organische Schadstoffe im oberflächennahen Grundwasser 47
3.3.10	Referenzstandort II Fuhrberger Feld 25		6.1.4	Schwermetalle im Bodenfeststoff 48
			6.1.5	Mineralölkohlenwasserstoffe im Bodenfeststoff 54
4	Methoden	25	6.1.6	Differenz Boden- und Bodenlösungs-pH 54
4.1	Geländemethoden 25		6.2	Wasserhaushalt 55
4.1.1	Sickerwassergewinnung 25		6.2.1	Klimabedingungen und Witterung im Versuchszeitraum, Grundwasserstände und Abflussmenge 55
4.1.2	Beprobung des Kapillarsaums 27			
4.1.3	Klimastation 28			

6.2.2	Auswertung der automatischen Bodenwasserhaushaltmessungen	56
6.2.3	Tracerversuch – Abgrenzung der vom Straßenabfluss beeinflussten Kompartimente	59
6.2.4	Zusammenfassung Wasserhaushalt	61
6.2.5	Abschätzung der Unterschiede zwischen den Standorten	61
6.3	Stoffhaushalt	62
6.3.1	Einträge durch Deposition und Straßenablaufwasser	62
6.3.2	Stoffaustausch mit dem Sickerwasser und Bilanz	63
6.3.3	Unterschiede der Schwermetallausträge zwischen den Standorten	63
6.4	Stofftransportmodell SISIM	66
6.4.1	Modellbeschreibung	66
6.4.2	Vorgehen zum Test der Anwendbarkeit des Modells für Straßenrandböden	67
6.4.3	Ergebnisse: Konzentrationen	67
6.4.4	Ergebnisse: Frachten	68
7	Diskussion	69
7.1	Schwermetallgehalte im Bodenfeststoff	69
7.2	Schwermetalle in Sickerwasserproben	69
7.3	Schwermetallfrachten	70
7.4	Beprobung organischer Schadstoffe im oberflächennahen Grundwasser und im Boden	71
7.5	Vergleich der Prognosemöglichkeit durch Abschätzungen aus Feldmessungen und Berechnungen mit SISIM	71
7.6	Wirkung des Systems Straße auf den Wasser- und Stofftransport	71
8	Ausblick und Empfehlungen	72
8.1	Modellierbarkeit mittels SISIM	72
8.2	Forschungsbedarf	72
8.3	Empfehlungen für die Praxis (Autobahnmeistereien, Planung von Bundesfernstraßen und Autobahnen)	72
9	Literatur	73
10	Anhang	77

Mitglieder des forschungsbegleitenden Arbeitskreises:

Leitung: Dr. agr. Udo Tegethof, Bundesanstalt für Straßenwesen
 RD Dr. agr. Bernd-Michael Böhmer, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Arbeitsgruppe WA I 5
 Dr. Breuer, Bundesministerium für Verkehr – StB 11
 BD Ulrich Dieckhoff Bundesministerium für Verkehr
 Dipl.-Ing. Volker Dittrich, DEGES, Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH
 Dipl.-Ing. Feyerherd, Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen
 Dipl.-Ing. Karl-Heinz Johnen, Bundesministerium für Verkehr, StB 27
 Dipl.-Geoökol. Birgit Kocher, TU Berlin, FG Bodenkunde
 Reg. Ang. Marion Kretschmar, Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand, Technologie und Verkehr NRW
 TA Dipl.-Chem. Werner Muschak, Umweltbundesamt
 Dipl.-Geogr. Claudia Sigismund, Landschaftsverband Rheinland, Amt für Planung
 Prof. Dr. Gerd Wessolek, TU Berlin, FG Bodenkunde
 Dipl.-Ing. Helmut Wilken, Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Niederlassung Münster

Danksagung

Den Kollegen H. Böttcher und W. Duijnisveld danken wir für die Erlaubnis, Messergebnisse der Untersuchungsflächen im Fuhrberger Feld verwenden zu dürfen.

Im Folgenden möchten wir uns bei allen Mitarbeiter/Innen des Instituts bedanken, die zum Gelingen des Projektes beigetragen haben. Sollte jemand vergessen worden sein, so geschah dies nur aus Versehen. Geländeuntersuchungen: Michael Facklam, Carsten Gartenschläger, Inka Greusing, Robert Schettler, Dörte Diehl, Leif Ikels.

Laboranalysen: Kotan Yildiz, Christine Ehrlicher, Nevenka Stefancic, Claudia Kuntz, Anke Schwolow, Nadine Kurowski, Jeannette Regnery, Sven Rannow.

Die Kapitel zu Wasserhaushaltsgrößen und Tracerversuch sowie Stoffbilanz basieren auf den Diplom- und Studienarbeiten von Herrn Karsten Täumer und Frau Dörte Diehl. Dafür möchten wir uns herzlich bedanken.