

# **Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik**

Heft

**858**

2002

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

## **Experimentelle Untersuchungen zur Verbesserung der Dränagesysteme von Verkehrstunnelbauwerken**

o. Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Bernhard Maidl

Dipl.-Ing. Frank Abel

Dipl.-Ing. Ahmed Karroum

Dipl.-Ing. Volker Stein

Fakultät für Bauingenieurwesen

Lehrstuhl für Bauverfahrenstechnik, Tunnelbau und Baubetrieb

Ruhr-Universität Bochum

November 2002

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

HLuHB Darmstadt



15452498

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	13	3.1.1	Bestandsaufnahmen in den Revisionsschächten	53
1.1	Problemstellung	13	3.1.2	Versinterungsrelevante Einfluss- größen aus der Bauzeit	54
1.2	Zielsetzung	13	3.1.3	Bestandsaufnahme anhand einer Kamerabefahrung	54
<b>2</b>	<b>Verbesserungsmöglichkeiten für Einzelkomponenten</b>	13	3.1.4	Chemische Analysen des Dränagewassers und der Aus- fällungsprodukte	56
2.1	Trag- und Filterschicht	13	3.1.5	Ergebnisse der Untersuchungen	56
2.1.1	Versuchsaufbau	13	3.2	Experimentelle Untersuchungen am Saukopftunnel	57
2.1.2	Vorversuche	14	3.2.1	Luftabschluss der Ulmendränage- rohre durch Aufstau	57
2.1.2.1	Versuchsdurchführung	14	3.2.2	Trennung unterschiedlicher Wässer	58
2.1.2.2	Materialtechnologische Untersuchungen	16	3.2.3	Beurteilung der Untersuchungen am Saukopftunnel	60
2.1.3	Hauptversuche	16	3.3	Umbaumaßnahmen des Entwässerungssystems am Saukopftunnel	60
2.1.3.1	Ausbau der Filtermaterialien	17	3.3.1	Auswahl geeigneter Stellen zur Anordnung von Querverbindungen	61
2.1.3.2	Spülversuche	20	3.3.2	Funktionsweise der Umleitungs- konstruktion	62
2.1.4	Beurteilung und Empfehlungen für Trag- und Filterschichten	22	3.3.3	Beschreibung der durchgeführten Baumaßnahmen	62
2.2	Flächendränagen	23	3.3.4	Optimierung der Umleitungs- konstruktion	62
2.2.1	Versuchsaufbau	23	3.3.4.1	Versuchsphase mit Siphonierung	62
2.2.2	Vorversuch	24	3.3.4.2	Versuchsphase ohne Siphonierung	63
2.2.2.1	Versuchsdurchführung	24	3.3.5	Beurteilung und Empfehlung zur Ausführung der Umleitungs- konstruktion	63
2.2.2.2	Auswahl der Materialien für den Hauptversuch	25	3.4	Untersuchungen zur Wirksamkeit der Umbaumaßnahme	64
2.2.3	Hauptversuche ohne Aufstau	26	3.4.1	Bestandsaufnahme in den Revisionsschächten	64
2.2.3.1	Erste Versuchsreihe	26	3.4.2	Zustandsermittlung anhand einer Kamerabefahrung	66
2.2.3.2	Zweite Versuchsreihe	31	3.4.3	Chemische Analysen des Dränagewassers	68
2.2.4	Hauptversuche mit Aufstau	35	3.5	Wirtschaftlichkeitsvergleich	69
2.2.4.1	Erste Versuchsreihe	35	3.6	Beurteilung der Wirkungsweise der Umbaumaßnahme	69
2.2.4.2	Zweite Versuchsreihe	39	<b>4</b>	<b>Beurteilungen und Empfehlungen</b>	70
2.2.5	Untersuchungen zur hydraulischen Leistungsfähigkeit von Flächen- dränagen	42	<b>5</b>	<b>Literatur</b>	70
2.2.5.1	Wasserdurchlässigkeit senkrecht zur Geotextil-Ebene	43		<b>Anhang</b>	71
2.2.5.2	Wasserableitvermögen in Geotextil-Ebene	44			
2.2.5.3	Vergleichende Gegenüberstellung der hydraulischen Leistungs- fähigkeit	46			
2.2.6	Beurteilung und Empfehlungen für Flächendränagen	47			
<b>3</b>	<b>Verbesserungsmöglichkeiten am Gesamtsystem</b>	49			
3.1	Untersuchungen zur Versinterungs- problematik am Saukopftunnel	49			