

**Entwicklung landschafts-
verträglicher Bauweisen
für überströmbare Dämme**

Inv.-Nr.

4935

10 WK 23

von
Jan Queißer

Technische Universität Darmstadt
Bibliothek Wirtschaftswissenschaften
Petersenstraße 10
D-64287 Darmstadt

Telefon 06151 / 163659
Fax 06151 / 163758



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Veranlassung und Motivation für die Arbeit.....	2
1.2	Inhalte und Ziele der Arbeit.....	4
2	Überströmbare Dämme	7
2.1	Exkurs: Historische Dämme und Überströmstrecken.....	7
2.2	DIN 19700 (2004).....	11
2.3	Anwendungsbereiche.....	13
2.3.1	Hochwasserentlastungsanlagen an Rückhaltebecken.....	14
2.3.2	Ungesteuerte Einlaufbauwerke.....	16
2.3.3	Notentlastung an Fließgewässern.....	17
2.3.3.1	Notentlastungen in der Schweiz.....	18
2.3.3.2	Notentlastungen in Ungarn.....	21
2.3.3.3	Notentlastungen in den Niederlanden.....	22
2.3.3.4	Notentlastungen in Deutschland.....	23
2.3.3.5	Zusammenfassende Bewertung.....	26
3	Bauweisen für überströmbare Dämme	27
3.1	Grasbewuchs.....	28
3.2	Deckwerke in Lockerbauweise.....	29
3.2.1	Steinsatz.....	29
3.2.2	Steinschüttung.....	34
3.3	Steinpflaster.....	36
3.4	Geogittermatratzen und Steinkörbe.....	37
3.5	Bodenstabilisierung.....	38
3.6	Kaskaden.....	39
3.7	Neuartige Bauweisen.....	41
3.7.1	Deckwerk aus Mastix-Schotter.....	42
3.7.2	Verbundbauweisen.....	43
3.8	Zusammenfassende Bewertung.....	44
4	Anforderungen an landschaftsverträgliche Überströmstrecken	45
4.1	Landschaftsverträgliche Bauweise.....	45
4.1.1	Landschaftsgestalterische Kriterien.....	45
4.1.2	Gewässerspezifische Kriterien.....	47
4.2	Technische Anforderungen.....	49
4.3	Überlastbarkeit.....	51

5	Deckwerk aus Mastix-Schotter	53
5.1	Eigenschaften von Mastix-Schotter.....	54
5.2	Bekannte Anwendungen.....	55
5.3	Theoretischer Bemessungsansatz.....	58
5.3.1	Entwicklung des Bemessungsansatzes.....	58
5.3.2	Hydraulische Belastung des Deckwerks.....	61
5.3.3	Berechnung der erforderlichen Deckwerksdicke.....	62
5.4	Untersuchung der Schereigenschaften.....	64
5.5	Überprüfung des Bemessungsansatzes in einer Kipprinne.....	65
5.5.1	Aufbau des Versuchsstandes.....	65
5.5.2	Ermittlung der Grenzbelastung.....	67
5.6	Untersuchungen an einem Halbdamm-Modell.....	70
5.6.1	Aufbau des Versuchsstandes.....	70
5.6.1.1	Geometrie und Aufbau des Modells.....	71
5.6.1.2	Wasserversorgung und Steuerung der Wasserzufuhr.....	72
5.6.2	Hydraulik überströmter Dämme.....	74
5.6.3	Vorgehensweise bei der Durchführung der Modellversuche.....	76
5.6.4	Vermessung der Oberfläche des Mastix-Schotters.....	77
5.6.5	Untersuchungen am ungestützten bzw. gestützten Deckwerk.....	78
5.6.6	Dimensionierung des Kolkbereiches.....	78
5.6.7	Durchführung und Auswertung der Messungen.....	82
5.6.8	Analyse des Strickler-Beiwertes.....	85
5.7	Konstruktive Aspekte.....	87
5.7.1	Rezeptur des Mastix-Schotters.....	87
5.7.2	Materialeigenschaften des Mastix-Schotters.....	88
5.7.3	Verlegung des Geogewebes.....	88
5.7.4	Ausführung der seitlichen Randbereiche.....	89
5.7.5	Einbau des Mastix-Schotters.....	90
5.7.6	Begrünung, Pflege und Unterhaltung.....	91
5.8	Zusammenfassung.....	92
6	Umsetzung eines Deckwerkes aus Mastix-Schotter in die Praxis	95
6.1	Anwendungsbeispiel HRB Mönchzell am Lobbach.....	95
6.1.1	Dimensionierung.....	98
6.1.2	Wirtschaftlichkeit.....	102
6.1.3	Bauausführung.....	104
6.2	Ausblick.....	109

7	Verbundbauweisen	111
7.1	Allgemeines	112
7.2	Anwendungsbeispiele im Wasserbau	114
7.3	Ausgewählte Lösungsvarianten	115
7.4	Geotechnik	116
7.5	Hydraulik treppenförmiger Entlastungsanlagen	118
7.5.1	Kaskadenströmung	119
7.5.2	Übergang von der Kaskaden- zur Gerinneströmung	120
7.5.3	Gerinneströmung	122
7.5.3.1	Lufteintrag	123
7.5.3.2	Abflussbereiche	124
7.5.3.3	Definitionen	126
7.5.3.4	Luftkonzentration	127
7.5.3.5	Fließwiderstand	128
7.5.3.6	Energiedissipation	132
7.6	Druckverhältnisse	136
7.6.1	Kaskadenströmung	136
7.6.2	Gerinneströmung	138
7.6.3	Übergangsbereich von der Kaskaden- zur Gerinneströmung	141
7.7	Modellähnlichkeit	143
7.8	Hydraulische Modellversuche: Aufbau eines Treppenmodells	144
7.8.1	Modellaufbau	145
7.8.2	Messtechnik	147
7.9	Hydraulische Modellversuche an Stufen mit senkrechten Stirnflächen	149
7.9.1	Analyse des Strömungszustandes	150
7.9.2	Druckverteilung an der Sohle	151
7.9.2.1	Druckverteilung auf der horizontalen Stufenfläche	152
7.9.2.2	Druckverteilung an der vertikalen Stufenfläche	158
7.10	Einfluss der Form der Stufen auf die Druckverteilung an der Sohle	161
7.10.1	Analyse des Strömungszustandes	162
7.10.2	Auswirkungen auf die Druckverteilung an der Sohle	163
7.10.2.1	Druckverteilung auf der horizontalen Stufenfläche	163
7.10.2.2	Druckverteilung an der Stirnseite der Stufenfläche	166
7.11	Zusammenfassung der Ergebnisse der Druckmessungen	168
7.12	Bewertung der Ergebnisse im Hinblick auf die Verbundbauweisen	169
7.13	Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Forschungsgebiete	172
8	Zusammenfassung und Ausblick	173
	Literaturverzeichnis	177
	Anlagen	