

WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT



Berichte der Versuchsanstalt Oberrach und des Lehrstuhls für Wasserbau
und Wassermengenwirtschaft der Technischen Universität München,
herausgegeben von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Theodor Strobl

Das Tragverhalten von Erd- und Steinschüttdämmen mit Asphaltbeton-Kerndichtungen

- INHALT -

	Seite
1 Einführung	1
2 Grundlagen zur Analyse des Tragverhaltens von Schüttdämmen mit Asphaltkerndichtungen	3
2.1 Methoden zur Untersuchung des Tragverhaltens von Schüttdämmen	3
2.1.1 Die Technik des Staudammbaus - eine Synthese aus Erfahrung und Forschung	3
2.1.2 Rechnerische Verfahren zur Spannungsermittlung in Schüttdämmen	4
2.1.3 Untersuchung des Tragverhaltens an physikalischen Modellen	6
2.1.4 Untersuchung des Tragverhaltens mit der Finite-Element-Methode (FEM)	8
2.1.4.1 Anwendungen der Finite-Element-Methode im Dammbau	8
2.1.4.2 Mathematische Spannungsverformungsbeziehungen für das Schüttmaterial	9
2.1.5 Untersuchung des Tragverhaltens mit Spannungs- und Verformungsmessungen	14
2.2 Einflüsse auf das Tragverhalten von Schüttdämmen in der Bauphase	16
2.2.1 Einfluß der Dichtungsart und des Dammaufbaus	16
2.2.2 Talform	21
2.2.3 Talmorphologie	21
2.2.4 Beschaffenheit der Aufstandsfläche	23
2.2.5 Untergrund	24
2.3 Das Tragverhalten in der Einstauphase	25
2.3.1 Neue Belastungen	25
2.3.1.1 Horizontaler Wasserdruck und Auftrieb	25
2.3.1.2 Einfluß der Sättigung auf die wasserseitige Schüttung	29
2.3.2 Sättigungssetzungen	32
2.4 Meßeinrichtungen für einen Talsperrendamm mit Asphaltkerndichtung	33
2.4.1 Aufgaben der Meßeinrichtungen	33
2.4.2 Sickerwasser-Meßeinrichtungen zur Dammüberwachung	34
2.4.3 Meßinstrumente zur Beobachtung des Spannungs-Verformungsverhaltens	35
2.4.3.1 Verschiebungsmessung	35
2.4.3.2 Erddruckmessungen	37

2.5	Einbauverfahren für die Asphaltkerndichtung	40
2.6	Konstruktionsmerkmale der Asphaltkerndichtung und Ausbildung der Anschlüsse	42
2.7	Zusammensetzung und technische Materialeigenschaften des Asphaltbetons	45
3	Auswertung von Verschiebungs- und Spannungsmessungen in Dämmen mit Asphaltbeton-Kerndichtung	51
3.1	Das Tragverhalten der Vorsperre "Große Dhünn"	51
3.1.1	Beschreibung des Absperrbauwerks	51
3.1.1.1	Dammquerschnitt	51
3.1.1.2	Meßeinrichtungen	53
3.1.2	Auswertung der Meßergebnisse	54
3.1.2.1	Verformungsverhalten des Dammes in der Bauphase (bis Meßtermin I)	54
3.1.2.2	Verschiebungsverhalten nach Bauende (Meßtermine II - VI)	56
3.1.2.3	Rückschlüsse auf das Kernverhalten	62
3.1.2.4	Langzeitverhalten der luftseitigen Dammböschung	68
3.2	Das Tragverhalten der Hauptsperre "Große Dhünn"	71
3.2.1	Beschreibung des Absperrbauwerk, Untergrund und Voruntersuchungen	71
3.2.1.1	Dammaufbau	71
3.2.1.2	Bodenmechanische Voruntersuchungen	71
3.2.1.3	Asphaltbeton-Kerndichtung	75
3.2.1.4	Untergrund	78
3.2.1.5	Meß- und Kontrollsystem	78
3.2.1.6	Dammschüttung und Kerneinbau	81
3.2.2	Das Verformungsverhalten der Hauptsperre "Große Dhünn"	82
3.2.2.1	Verschiebungen von Kern und Meßschacht in der Bauphase	83
3.2.2.2	Verschiebungen im Anschluß an die Bauphase	88
3.2.2.3	Vergleich des Verschiebungsverhaltens von Kern und Dammschüttung	97
3.2.2.4	Rückschlüsse auf das Tragverhalten	102
3.2.2.5	Verformungsverhalten der Asphaltbeton-Kerndichtung	105
3.2.2.6	Verschiebungsverhalten im Dammlängsschnitt	111
3.2.2.7	Horizontalverschiebungen im Dammquerschnitt	115
3.2.2.8	Langzeitverhalten	119
3.2.2.9	Vertikalverschiebungen der Meßpunkte auf den wasserseitigen Bermen	122
3.2.3	Auswertung der Spannungsmessung	123
3.2.3.1	Die Spannungsmeßeinrichtung der Hauptsperre "Große Dhünn"	123
3.2.3.2	Die Spannungsentwicklung während der Bauphase	129
3.2.3.3	Die Spannungsentwicklung in der Ruhephase	138

3.2.3.4	Die Spannungsentwicklung bei Einstau	143
3.3	Staudamm Finstertal	152
3.3.1	Dammaufbau und Meßeinrichtungen	152
3.3.2	Verschiebungen und Verformungen im Dammquerschnitt	156
3.3.3	Das Verhalten der Asphaltbeton-Kerndichtung	160
4	FE-Berechnungen zum Tragverhalten der Hauptsperre "Große Dhünn"	168
4.1	Berechnungsgrundlagen	168
4.2	Bestimmung der Parameter für eine bereichsweise linear-elastisch-plastische Beziehung	168
4.3	Rückschlüsse auf das Materialverhalten aufgrund der ermittelten Elastizitätsmoduln	174
4.4	Auswertung der FE-Rechnung	182
4.4.1	Verformungsverhalten	182
4.4.2	Verformungsverhalten der Asphaltkerndichtung	185
4.5	Vergleich der berechneten und gemessenen Spannungen	187
5	Vergleich der analysierten Dämme unter besonderer Berücksichtigung der Asphaltkerndichtung und konstruktive Folgerungen	190
5.1	Vergleich des Verhaltens der Vor- und Hauptsperre "Große Dhünn"	190
5.2	Konstruktive Folgerungen für den Entwurf von Dämmen mit Asphaltkerndichtungen	194

Verzeichnis häufig verwendeter Formelzeichen und Abkürzungen

Literaturverzeichnis