

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Einleitung.....	1
1.1	Problemstellung und Ziel der Arbeit.....	1
1.2	Überblick.....	3
2	Lösungswege.....	5
2.1	Mechanisches Modell.....	5
2.1.1	Analytische Verfahren.....	5
2.1.2	Differenzenverfahren.....	9
2.1.3	Finite Element-Methoden.....	10
2.2	Werkstoffmodelle.....	14
2.2.1	Beton.....	14
2.2.2	Stahl.....	16
2.3	Versagenskriterien.....	16
3	Strukturmodell der dünnen Platte mit großen Verformungen.....	19
3.1	Herleitung der Tangentenmatrix.....	19
3.2	Der nichtlineare Verzerrungszustand.....	21
3.3	Elementgeometrie und Formfunktionen.....	23
3.4	Aufstellen der BL-, BNL und der KS-Matrix.....	25
3.5	Integration der Elementmatrix.....	27
3.6	Aufbau der Systemmatrix, Lösung des Gleichungssystems und quasi viskoser Dämpfer.....	28
3.7	Algorithmische Realisierung.....	31
4	Werkstoffmodell.....	35
4.1	Beton.....	35
4.1.1	Grundlagen.....	35
4.1.2	Thermische Dehnung.....	38
4.1.3	Ursprungsmodul.....	41
4.1.4	Bruchspannung.....	42
4.1.5	Bruchdehnung.....	46
4.1.6	Querdehnzahl.....	48
4.1.7	Konstante Werkstoffparameter.....	51
4.1.8	Formulierung - Algorithmus.....	51
4.2	Betonstahl.....	57
4.2.1	Grundlagen.....	57
4.2.2	Arbeitslinie.....	58
4.2.3	Formulierung - Algorithmus.....	58

5	Verifizierung.....	63
5.1	Lineares Material.....	63
5.1.1	Kleine Verformungen.....	63
5.1.2	Stabilität.....	65
5.1.3	Große Verformungen.....	67
5.1.4	Temperaturbeanspruchung.....	69
5.2	Nichtlineares Material.....	72
5.2.1	Vorbemerkung.....	72
5.2.2	Biaxiale Betonarbeitslinien.....	73
5.2.3	Temperaturbelastung bei konstanter Spannung.....	76
5.2.4	Temperaturbelastung bei konstanter Dehnung.....	77
5.2.5	Zusammenwirken Beton-Stahl.....	78
5.3	Numerische Stabilität.....	81
6	Nachrechnung von Versuchen.....	83
6.1	Wandversuche.....	83
6.1.1	Zielstellung.....	83
6.1.2	Dreiseitig gelagerte Wand.....	84
6.1.3	Mehrwelliges Beulen.....	87
6.2	Brandversuche an Stahlbetonplatten.....	91
6.2.1	Zielstellung.....	91
6.2.2	Versuchsaufbau.....	92
6.2.3	Ungezwängte Quadratplatte.....	93
6.2.4	Gezwängte Quadratplatte.....	96
7	Partiell beflammete Platte.....	105
7.1	Zielstellung.....	105
7.2	Randbedingungen.....	106
7.3	Ergebnisse.....	109
7.3.1	Allgemeines.....	109
7.3.2	M-N-Diagramm.....	110
7.3.3	Verformungsverhalten.....	112
7.3.4	Tragverhalten.....	117
7.4	Schlußfolgerungen.....	131
8	Zusammenfassung und Ausblick.....	133
A	Grundmatrizen für das Strukturmodell.....	137
A.1	Abkürzungen.....	137
A.2	BL-Matrix.....	138
A.3	BNL-Matrix.....	139
A.4	KS-Matrix.....	149