

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
1.1 Allgemeines	1
1.2 Problemstellung	2
1.3 Ziel der Arbeit	3
2 Grundlagen der Bruchmechanik	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Linear-elastische Bruchmechanik (LEBM)	6
2.2.1 Grundlage der Theorie	6
2.2.2 Anwendungsmöglichkeit der LEBM auf zementgebundene Stoffe wie Beton	8
2.3 Nichtlineare Bruchmechanik	11
2.3.1 Das fiktive Rimodell	11
2.3.2 Das Ribandmodell	12
2.3.3 Das effektive Griffith'sche Rimodell	14
2.4 Schlußbemerkungen	14
3 <i>Softening</i> des Betons	16
3.1 <i>Softening</i> des Betons unter Mode-I Beanspruchung	16
3.2 Tragverhalten des Betons unter Mode-I Beanspruchung	20
3.3 Maßgebende bruchmechanische Parameter	23
3.3.1 σ - w -Beziehung	23
3.3.1.1 Überblick über verschiedenen theoretischen Ansätzen	24
3.3.1.2 Bilineare σ - w -Beziehung	26
3.3.1.3 Belastungszyklen	28
3.3.2 Bruchenergie G_F	31
3.3.2.1 Experimentelle Ermittlung von G_F	31
3.3.2.2 Theoretische Ansätze für G_F	34
3.4 <i>Softening</i> des Betons unter Mode-II Beanspruchung	36
3.4.1 Überblick über der Versuche	36

3.4.2 Parameter von Mode-II	40
3.5 Schlußbemerkungen	42
4 Mitwirkung des Betons auf Zug im Stahlbeton	44
4.1 Allgemeines	44
4.2 Physikalische Vorgänge	45
4.3 Eigenes Modell	48
4.3.1 Mechanisches Modell	48
4.3.2 Mittlere <i>Spannungs-Dehnungs-Beziehung</i> des Stahls	49
4.3.3 <i>ϵ-w-Beziehung</i>	51
4.3.4 Begrenzung der <i>Tension-Stiffening-Wirkung</i>	54
4.3.5 Mittlere <i>Spannungs-Dehnungs-Beziehung</i> des Betons	54
4.4 Maßgebende Parameter des eigenen Modells	55
4.4.1 Wirkungszone der Bewehrung	56
4.4.2 Mittlerer Rißabstand s_r	57
4.4.3 Größenordnung der Verbundstörung im Riß	59
4.5 Vergleich des eigenen Modells mit bekannten Ansätzen	60
4.6 Schlußbemerkungen	66
5 Modell begrenzt veränderlicher Rißband-Orientierungen	68
5.1 Allgemeines	68
5.2 Werkstoffgesetz	72
5.3 Werkstoffmatrix	80
5.4 Spannungsberechnung im Element	84
5.5 Breite des Rißbands	87
5.6 Grenzen der veränderlichen Rißband-Orientierung	90
5.7 Schlußbemerkungen	94
6 Stabilität der numerischen Lösung	96
6.1 Allgemeines	96
6.2 Die <i>Arc-Length-Methode</i>	98
6.3 Die <i>Line-Search-Methode</i>	101
6.4 Die modifizierte Crisfield-de Borst'sche Methode	102
6.5 Modifizierte Steifigkeitsmatix	104
6.6 Schlußbemerkungen	105

7	Rechenprogramm NFEP	107
8	Untersuchungen am unbewehrten Beton	109
8.1	Biegezugbalken	109
8.2	Zugprisma	115
8.3	Betonbalken unter Mixed-Mode Beanspruchung	118
8.4	Schlußbemerkungen	124
9	Untersuchungen am bewehrten Beton	125
9.1	Stahlbetonbalken	125
9.2	Spannbetonbalken	129
9.3	Wandartiger Träger	136
9.4	Schlußbemerkungen	140
10	Zusammenfassung	142
	Literaturverzeichnis	144