

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
	Bezeichnungen	IV
1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Zielsetzung und Lösungsweg	4
1.3	Überblick	6
2	Beton	7
2.1	Betonverhalten bei Normaltemperatur	7
2.1.1	Allgemeines	7
2.1.2	Festigkeit unter einaxialer Beanspruchung	7
2.1.3	Einfluß mehraxialer Beanspruchung	10
2.1.4	Verformung	14
2.1.5	Zusammenfassung	15
2.2	Betonverhalten unter hoher Temperatur	17
2.2.1	Allgemeines	17
2.2.2	Chemische und physikalische Reaktionen	18
2.2.3	Thermische Dehnung	19
2.2.4	Werkstoffkennlinie bei einaxialer Beanspruchung	21
2.2.5	Einfluß mehraxialer Beanspruchung	27
2.2.6	Elastizitätsmodul	29
2.2.7	Querdehnzahl	30
2.2.8	Zusammenfassung	31
2.3	Ansätze zur Beschreibung des Betonverhaltens unter mehraxialer Beanspruchung	32
2.3.1	Allgemeines	32
2.3.2	Klassische Bruchhypothesen	33

2.3.3	Bruchkriterien und Verformungsmodelle	38
2.3.4	Hypothesen auf der Grundlage von Energiebetrachtungen, Bruchmechanik und Weiterentwicklungen	43
2.3.5	Hypothesen auf der Grundlage von Modellvorstellungen	46
2.3.6	Modellansätze für Beton bei mehraxialer Belastung und hoher Temperatur	54
2.3.7	Zusammenfassung	56
3	Modellansatz	58
3.1	Allgemeines	58
3.2	Mörtelmatrix	59
3.2.1	Allgemeines	59
3.2.2	Werkstoffverhalten unter Normaltemperatur und Näherungsansatz	59
3.2.3	Mechanische Eigenschaften bei stationärer Temperaturbeanspruchung	65
3.2.4	Mechanische Eigenschaften bei instationärer Temperaturbeanspruchung	75
3.2.5	Thermische Dehnung	88
3.3	Zuschlag	98
3.3.1	Allgemeines	98
3.3.2	Mechanische Eigenschaften	98
3.3.3	Thermische Dehnung	98
3.4	Interaktion von Mörtelmatrix und Zuschlag	101
3.5	Aufbereitung der Modellansätze für die FE-Methode	104
3.5.1	Theoretischer Hintergrund	104
3.5.2	Ansätze für das Volumenelement	107
3.5.3	Werkstoffmatrizen der Komponenten	110
3.6	Abbildung des realen Betonkörpers	114
3.6.1	Allgemeines	114

3.6.2	Der numerische Beton von Wittmann und Mitarbeitern	114
3.6.3	Eigene Vorgehensweise	116
3.7	Einfluß der Elementierung	120
3.7.1	Allgemeines	120
3.7.2	Stationärer Beanspruchungsfall	120
3.7.3	Instationärer Beanspruchungsfall	127
4	Modellverifizierung	130
4.1	Allgemeines	130
4.2	Berechnungssysteme	130
4.2.1	Scheibensystem	130
4.2.2	Würfelsystem	132
4.3	Berechnungsparameter der Komponenten	133
4.4	Verifizierungsberechnungen	136
4.4.1	Mehraxiale Beanspruchung unter Normaltemperatur	136
4.4.2	Ein- und mehraxiale Hochtemperaturbeanspruchung, stationärer Fall	142
4.4.3	Ein- und mehraxiale Hochtemperaturbeanspruchung, instationärer Fall	147
4.4.4	Zusammenfassung	152
5	Zusammenfassung und Ausblick	154
5.1	Zusammenfassung	154
5.2	Ausblick	158
6	Literatur	162