

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	13
1.1. Gegenwärtiger Stand	13
1.2. Problemstellung und allgemeine Rechenannahmen	14
2. Mechanische Eigenschaften von Beton und Stahl bei hohen Temperaturen	19
2.1. Vorbemerkungen	19
2.2. Betoneigenschaften	24
2.2.1. Betondruckfestigkeit	24
2.2.2. Betonzugfestigkeit	29
2.2.3. Elastizitätsmodul	30
2.2.4. zentrische Grenzstauchung	33
2.2.5. Bruchstauchung	35
2.2.6. Zusammenfassung	36
2.3. Stahleigenschaften	38
2.3.1. Fließspannung	39
2.3.2. Bruchspannung	39
2.3.3. Elastizitätsmodul	44
2.3.4. Elastizitätsgrenze	44
2.3.5. Bruchdehnung	48
2.3.6. Zusammenfassung	50
2.4. Temperaturabhängige Spannungs-Dehnungs-Beziehungen	52
2.4.1. σ - ϵ -T-Beziehung für Beton	52
2.4.2. σ - ϵ -T-Beziehung für Betonstahl	56
2.5. Hochtemperatur-Kriechen und Hochtemperatur-Relaxation	60
2.5.1. Instationäres Warmkriechen des Betons	61
2.5.2. Stationäres Warmkriechen des Betons	65
2.5.3. Relaxationsverhalten von Beton bei instationärer Temperaturbeanspruchung	68
2.5.4. Warmkriechen des Bewehrungsstahles	70

	Seite
3. Thermische Materialeigenschaften	72
3.1. Temperaturleitzahl	72
3.1.1. Temperaturleitvermögen von Beton	72
3.1.2. Temperaturleitvermögen von Stahl	74
3.2. Thermische Dehnungen.	75
3.2.1. Beton	76
3.2.2. Stahl	77
4. Berechnung des instationären Temperaturfeldes	79
4.1. Rechenmethode	81
4.1.1. Grundlagen	81
4.1.2. Lösungsweg	82
4.2. Temperaturbelastung	83
4.3. Betontemperaturen	85
4.4. Stahltemperaturen	86
4.5. Versuchsnachrechnung	87
5. Traglastberechnung	89
5.1. Allgemeines	89
5.2. Lösungsweg	89
6. Diskretisierung	91
7. Berechnung der Dehnungs-Spannungs-Verteilung	97
7.1. Dehnungsanteile	97
7.2. Dehnungsverteilung	99
7.3. Spannungsverteilung	102

	Seite
8. Berechnung der Grenzschnittgrößen - Interaktion	104
8.1. Die inneren Schnittgrößen	104
8.2. Grenzschnittgrößen	107
8.3. N_u - M_u -Interaktionsdiagramm	112
9. Einfluß der geometrischen Nichtlinearität	114
9.1. Ermittlung des Momenten-Krümmungs-Zusammenhangs und der Stabauslenkung	114
9.2. M- κ -Diagramm	116
10. Zwangskräfte infolge Längsdehnungsbehinderung	118
10.1. Allgemeines	118
10.2. Rechenmethode	121
10.3. Ergebnisse	125
11. Traglastcharakteristik instationär thermisch beanspruchter Stahlbetonstützen	128
11.1. Traglastdarstellung, Versagensdefinition	128
11.2. Traglastcharakteristik von Stützen mit unbehinder- ter thermischer Längsdehnung	130
11.3. Traglastcharakteristik von Stützen mit vollständig behinderter thermischer Längsdehnung	134
12. Konvergenzverhalten	137
12.1. Diskretisierungseinflüsse	139
12.2. Rechengenauigkeit	139
12.2.1. Genauigkeit für $t = 0$	139
12.2.2. Genauigkeit für $t > 0$	140
12.3. Rechenzeit	143
13. Parametereinflüsse	146
13.1. Stützen mit unbehinderter thermischer Längsdehnung	148
13.1.1. Die Schlankheit	149
13.1.2. Der Bewehrungsgehalt	152
13.1.3. Die Betonüberdeckung	153

	Seite
13.1.4. Die Normalkraftauslastung	154
13.1.5. Die Betongüte	156
13.1.6. Das Seitenverhältnis	156
13.1.7. Die Lastexzentrizität	160
13.1.8. Der Einfluß einer zusätzlichen Horizontalkraft .	161
13.1.9. Die Bewehrungsanordnung	162
13.2. Stützen mit vollständig behinderter thermischer Längsdehnung	163
13.2.1. Die Zwangskräfte	164
13.2.1.1. Beton-Zwangskräfte	164
13.2.1.2. Stahl-Zwangskräfte	167
13.2.2. Die Traglastbeeinflussung	168
13.2.2.1. Zentrisch belastete Stützen	168
13.2.2.2. Exzentrisch belastete Stützen	170
14. Zusatzeinflüsse im Brandversuch und Brandfall und ihre Auswirkungen auf die rechnerische Feuerwiderstandsdauer .	173
15. Rechenwerte der Feuerwiderstandsdauer für die Baupraxis .	175
16. Zusammenfassung	178
17. Literaturverzeichnis	181