

INHALTSVERZEICHNIS

| | Seite |
|---|-------|
| Bezeichnungen | 6 |
| 1. EINLEITUNG | 11 |
| 1.1 Problemstellung | 11 |
| 1.2 Bisherige Untersuchungen | 13 |
| 1.3 Zielsetzung | 15 |
| 1.4 Annahmen | 18 |
| 2. STOFFGESETZE | 20 |
| 2.1 Stoffgesetz für Beton | 20 |
| 2.1.1 Bruchfestigkeit bei biaxialer Beanspruchung | 20 |
| 2.1.2 Spannungs-Dehnungs-Gesetz | 26 |
| 2.1.3 Kriechen und Relaxation bei instationärer Temperaturbeanspruchung | 37 |
| 2.2 Stoffgesetz für Stahl | 48 |
| 2.2.1 Spannungs-Dehnungs-Gesetz | 48 |
| 2.2.2 Bewehrungsnetz | 52 |
| 2.3 Materialgleichungen für das Stahlbetonelement | 53 |
| 2.3.1 Ungerissenes Stahlbetonelement | 53 |
| 2.3.2 Gerissenes Stahlbetonelement | 54 |
| 2.3.2.1 Risse in einer Richtung | 54 |
| 2.3.2.2 Risse in zwei Richtungen | 56 |
| 2.3.3 Betondruckversagen | 57 |
| 2.3.4 Mitwirkung des Betons bei Zug | 58 |
| 2.3.5 Bestimmung der Rißrichtung | 62 |
| 3. TEMPERATUREINWIRKUNG | 64 |
| 3.1 Berechnung der Temperaturfelder | 64 |
| 3.2 Thermische Dehnungen | 66 |
| 4. RECHENMODELL | 67 |
| 4.1 Analytische Lösung | 67 |
| 4.2 Diskretisierung mit Hilfe von Finiten Elementen | 70 |
| 4.2.1 Grundgleichungen | 72 |
| 4.2.2 Physikalisch nichtlineare Berechnung | 75 |
| 4.2.3 Berücksichtigung des Temperaturgradienten | 78 |
| 4.2.4 Programmstruktur | 82 |
| 4.2.5 Genauigkeit und Konvergenzverhalten | 84 |

| | Seite |
|---|-------|
| 5. RECHNERISCHE UNTERSUCHUNGEN | 85 |
| 5.1 Gewähltes Berechnungsbeispiel | 85 |
| 5.2 Verformungsbehinderung durch umschließende kalte Deckenteile. | 87 |
| 5.2.1 Rißbildung | 88 |
| 5.2.2 Mitwirkung des Betons bei Zug | 92 |
| 5.2.3 Bewehrungsgehalt | 95 |
| 5.2.4 Größe der umgebenden kalten Bereiche | 96 |
| 5.3 Der beflamte Deckenteil | 99 |
| 5.3.1 Thermische Dehnung des Betons | 99 |
| 5.3.2 Beton-E-Modul | 99 |
| 5.3.3 Kriechverformungen | 102 |
| 5.4 Das geschichtete Scheibenelement | 103 |
| 6. VERSUCHE | 111 |
| 6.1 Versuche von Abrams/Lin | 111 |
| 6.2 Versuche des Sonderforschungsbereichs 148 der Technischen Uni- versität Braunschweig | 123 |
| 7. KRITISCHE BEURTEILUNG DER ERGEBNISSE | 130 |
| 8. ZUSAMMENFASSUNG | 134 |
| 9. Literatur | 136 |
| 10. Anhang | 145 |