

Inhaltsverzeichnis

1. Grundbegriffe	1
1.1 Prinzip der Vorspannung	1
1.2 Herstellung der Vorspannung; Definitionen	5
Literatur zu Kapitel 1	8
2. Baustoffe und ihre für die Vorspannung wichtigen Eigenschaften.....	9
2.1 Beton	9
2.2 Spannstähle	20
2.3 Einpreßmörtel	27
2.4 Feuerwiderstand von Spannbetonbauteilen	28
Literatur zu Kapitel 2	31
3. Statische Deutung des Lastfalles Vorspannung	33
4. Führung der Spannglieder.....	39
4.1 Spanngliedführung bei statisch bestimmten Systemen	39
4.2 Einfluß der Spanngliedführung bei Durchlaufträgern	42
4.3 Vorspannung von ebenen und räumlichen Flächentragwerken	49
4.3.1 Ebene Flächentragwerke (Platten)	49
4.3.2 Räumliche Flächentragwerke	53
6. Reibung beim Vorspannen	54
5.1 Differentialgleichung der Seilreibung	54
5.2 Verschiedene Fälle der Ausführung der Vorspannung	56
5.3 Die Größe des Reibungsbeiwertes	57
5.4 Ausgleich der Reibungsverluste und Berücksichtigung des Keilschlupfes	60
Literatur zu Kapitel 5	62
6. Elastische Formänderungen und Spannungen	63
6.1 Unmittelbarer Verbund (Herstellung im Spannbett).....	65
6.2 Vorspannung mit nachträglichem Verbund	69
6.3 Formänderungen durch Eigengewicht und Verkehrslast	70
6.4 Formänderungen und Spannungen nach Überschreiten der Rißlast in vorgespannten Stahlbetonbalken mit Verbund.....	73
6.5 Formänderungen und Spannungen nach Überschreiten der Rißlast in vorgespannten Stahlbetonbalken ohne Verbund	80
6.6 Herstellung der Vorspannung auf der Baustelle unter Berücksichtigung der elastischen Verformungen	85
6.7 Zusammenstellung der Gleichungen für die Spannungsermittlung unter Gebrauchslast	88

7. Formänderungen und Spannungen aus Kriechen und Schwinden	89
7.1 Vorspannung eines statisch bestimmten Tragwerkes mit einem einzelnen Spannglied	90
7.1.1 Vorspannung ohne Verbund	90
7.1.2 Vorspannung mit Verbund	93
7.2 Vorspannung mit mehreren Spanngliedern	97
7.3 Statisch unbestimmte Systeme	100
7.4 Umlagerung der Schnittkräfte durch Kriechen bei Änderung des statischen Systems	104
7.5 Umlagerung der Spannungen durch Kriechen und Schwinden in vorgespannten Stahlbeton-Verbundbalken	108
7.6 Plastische Durchbiegungen statisch bestimmter vorgespannter Träger	110
Literatur zu Kapitel 7	112
8. Bemessung von Spannbetonquerschnitten auf Biegung	113
8.1 Bemessungsformeln	117
8.1.1 Ableitung für beschränkte Vorspannung	117
8.1.2 Volle Vorspannung	120
8.1.3 Zusammenfassung der Abschnitte 8.1.1 und 8.1.2	120
8.2 Praktische Anwendung der Bemessungsformeln	121
8.2.1 Freie Bemessung	121
8.2.2 Gebundene Bemessung (Ermittlung der erforderlichen Vorspannkraft bei vorgegebenem Querschnitt; häufig vorkommend)	123
8.2.3 Einige prinzipielle Überlegungen über das Verhalten einiger ausgewählter Querschnittsformen und Spanngliedlagen	124
9. Tragfähigkeit von Spannbetonbalken bei Beanspruchung durch Biegung und Normalkraft	134
9.1 Sicherheiten	134
9.2 Die mechanischen Grundlagen zur Berechnung des Bruchmomentes ..	137
9.3 Ermittlung des Bruchmomentes	143
9.3.1 Zeichnerisches Verfahren	144
9.3.2 Rechnerisches Verfahren	146
9.3.3 Überschlägliche Ermittlung des Bruchmomentes	148
9.4 Nachweis der Bruchsicherheit in statisch unbestimmten Systemen ..	149
9.5 Nachweis der Bruchsicherheit in Flächentragwerken	151
9.6 Bemessung von vorgespannten Stahlbetonträgern ohne Verbund im Bruchzustand	154
Literatur zu Kapitel 9	158
10. Schubsicherung	159
10.1 Schubsicherung bei Querkraftbeanspruchung	159
10.2 Schubsicherung bei Torsionsbesanspruchung	172
Literatur zu Kapitel 10	174

11. Einleitung der Vorspannkraft	175
11.1 Konstruktion des Ankers und Ankerkörpers	177
11.2 Bewehrung des Verankerungsbereiches	182
Literatur zu Kapitel 11	187
12. Berechnungsbeispiele	188
12.1 Im Spannbett vorgespannter Dachbinder	188
12.1.1 Abmessungen, Baustoffe und Spanngliedführung	188
12.1.2 Belastung und kritischer Querschnitt	188
12.1.3 Querschnittswerte	189
12.1.4 Schnittkräfte aus äußeren Lasten ($x = 6,73 \text{ m}$)	190
12.1.5 Spannungsnachweise unter Vorspannung und äußeren Lasten	190
12.1.6 Spannungen infolge Kriechens und Schwindens des Betons....	191
12.1.7 Spannungszusammenstellung für $x = 6,73 \text{ m}$ im Gebrauchs- zustand	194
12.1.8 Zugkeildeckung	194
12.1.9 Bruchsicherheitsnachweis ($x = 6,73 \text{ m}$)	195
12.1.10 Nachweis der schrägen Hauptspannungen	196
12.1.11 Einleitung der Vorspannkraft	200
12.2 Bemessung eines Hohlquerschnittes	202
12.2.1 Volle Vorspannung	203
12.2.2 Beschränkte Vorspannung	205
12.2.3 Vergleich der Ergebnisse	208
12.3 In zwei Richtungen vorgespannte schiefwinklige Plattenbrücke....	208
12.3.1 Darstellung des Bauwerks, Spanngliedführung und Baustoffe.	208
12.3.2 Nachweis unter Gebrauchslast	209
12.3.3 Nachweis der Bruchsicherheit	218
12.4 Spannungen aus Kriechen und Schwinden in einem vorgespannten Stahlbeton-Verbundquerschnitt	220
12.4.1 Querschnittswerte	221
12.4.2 Spannungen im Steg (Teil 1) zum Zeitpunkt t_I	222
12.4.3 Spannungen zum Zeitpunkt t_{II}	223
12.4.4 Umlagerungsgrößen aus Kriechen und Schwinden zum Zeit- punkt $t = \infty$	224
12.5 Mit nachträglichem Verbund vorgespannte Straßenbrücke	228
12.5.1 Statisches System, Querschnittswerte, Baustoffe, Belastung ..	228
12.5.2 Schnittkräfte infolge Eigengewicht und Verkehrslast	230
12.5.3 Spanngliedführung, Reibungsverluste, Zwängungsmomente ..	233
12.5.4 Ermittlung der erforderlichen Vorspannkraft	237
12.5.5 Spannungsabfall infolge Kriechen und Schwinden	240
12.5.6 Nachweis der Normalspannungen	241
12.5.7 Schiefe Hauptspannungen in Querschnitt 5a	244
12.5.8 Nachweis zur Rissbeschränkung in Punkt 7a	250
12.5.9 Bruchsicherheitsnachweis in Punkt 7a	251
12.5.10 Aufnahme der Spaltzugkräfte im Eintragungsbereich der Vor- spannung	253
12.5.11 Ermittlung der Dehnwege	255
Tabelle von Querschnittswerten	257
Sachverzeichnis	281