ISBN 978-3-7643-0661-8
DOI 10.1007/978-3-0348-5993-6

ISBN 978-3-0348-5993-6 (eBook)

© Springer Basel AG 1972
Ursprünglich erschienen bei Birkhäuser Verlag Basel 1972

Langzeitversuche an teilweise vorgespannten Leichtbetonbalken

von

Dipl. Ing. Ewald Heimgartner

Dipl. Ing. Richard Krauss

Prof. Dr. Hugo Bachmann

Institut für Baustatik
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Vorsteher der Abt. Massivbau:
Prof. Dr. B. Thürlimann

Zürich
Oktober 1972

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. Einleitung	3
1.1 Allgemeines	3
1.2 Zielsetzung	3
1.3 Versuchsplanung	3
1.4 Betrachtete Zeitspanne	4
2. Versuchsbalken	5
2.1 Baustoffe	5
2.1.1 Leichtbeton	5
2.1.2 Armierungsstahl	5
2.1.3 Spannstahl	6
2.2 Beschreibung	6
2.2.1 Abmessungen, Armierungen	6
2.2.2 Herstellung, Vorspannung, Lagerung	6
2.2.3 Vorspannkraftverluste infolge Schwinden, Kriechen und Relaxation bis zum Versuchsbeginn	7
2.3 Rechnerische Werte	7
3. Durchführung der Balkenversuche	9
3.1 Vorbereiten der Balken	9
3.2 Versuchseinrichtung	9
3.3 Einbau der Versuchsträger	9
3.4 Belastung	10
3.5 Messungen	11
4. Versuchsergebnisse	13
4.1 Langzeitverhalten des Leichtbetons	13
4.1.1 Festigkeitsentwicklung	13
4.1.2 Versuchskörper für Schwind- und Kriechmessungen	13
4.1.3 Schwinden	14
4.1.4 Kriechen	15
4.2 Ergebnisse der Biegebereiche	17
4.2.1 Durchbiegungen	17
4.2.2 Krümmungen	19
4.2.3 Risse	19
4.2.4 Dehnungsverlauf über den Querschnitt	21
4.2.5 Längseisendehnungen	21
4.3 Ergebnisse der Schubbereiche	23
4.3.1 Bügelbeanspruchung	23
4.3.2 Schiebungen	25
4.3.3 Risse	27
4.3.4 Betonstauchungen der Druckplatte	28
4.3.5 Längseisendehnungen	29

5. Vergleiche	31
5.1 Festigkeitsentwicklung	31
5.2 Schwinden und Kriechen	31
5.2.1 Annäherung der Versuchswerte durch einfache mathematische Funktionen	32
5.2.2 Ausgleich der Funktion $y = E \cdot \frac{t}{a + t}$	33
5.2.3 Beurteilung der Ausgleichsfunktionen für Beton	34
5.3 Durchbiegungen	34
5.4 Krümmungen	35
5.4.1 Krümmungsberechnung nach [13]	36
5.4.2 Krümmungsberechnung nach [14]	36
6. Zusammenfassung	38
Résumé	42
Summary	46
Verdankungen	50
Literaturverzeichnis	51
Bezeichnungen	53
Tabellen	57
Bilder	61
Anhang I : Versuchsanlage zur Prüfung von Balken unter Dauerlast	89
1. Anforderungen	89
2. Beschreibung	89
2.1 Spannrahmen	89
2.2 Druckhalteanlage	90
2.3 Steuerung und Ueberwachung	90
3. Stabilität	90
4. Bewährung	90
Anhang II : Erweiterte Fachwerkanalogie mit Hilfe des Prinzips vom Minimum der Formänderungsarbeit	93
1. Theoretische Beziehungen	93
2. Rechenbeispiele	94
Anhang III : Schiebungen	97
1. Schiebungsmessstellen	97
2. Berechnung der Schiebung	97
3. Verformungen des Messnetzes infolge Verkürzung einer Diagonale	98
4. Bügelneigung und Schiebung (qualitative Betrachtung)	98