

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | EINLEITUNG | 1 |
| 2 | PROBLEMSTELLUNG | 3 |
| 2.1 | Biegetragverhalten von vorgespannten Bauteilen | 3 |
| 2.2 | Schubtragverhalten von vorgespannten Bauteilen | 7 |
| 2.3 | Gliederung und Übersicht über die Arbeit | 10 |
| 3 | MATERIALVERHALTEN VON BETON, BETONSTAHL UND SPANNSTAHL | 12 |
| 3.1 | Allgemeines | 12 |
| 3.2 | Materialverhalten von Beton | 12 |
| 3.3 | Materialverhalten von Beton- und Spannstahl | 16 |
| 3.4 | Verbundverhalten von Betonstahl und Spannstahl | 17 |
| 4 | BIEGETRAGFÄHIGKEIT VON BAUTEILEN MIT VORSPANNUNG OHNE VERBUND | 19 |
| 4.1 | Allgemeines | 19 |
| 4.2 | Derzeitiger Kenntnisstand | 22 |
| 4.2.1 | Empirische Näherungsverfahren | 22 |
| 4.2.2 | Ansätze nach der Plastizitätstheorie | 25 |
| 4.2.3 | Integrationsmethode | 29 |
| 4.3 | Spannkraftzunahme bei Einfeldträgern | 30 |
| 4.3.1 | Lösungsansatz über die Rotationsfähigkeit | 30 |
| 4.3.2 | Einflußgrößen auf die Spannkraftzunahme | 37 |
| 4.3.2.1 | Anordnung und Verteilung der Belastung | 39 |
| 4.3.2.2 | Betongüte und Spannbewehrungsgrad | 41 |
| 4.3.2.3 | Betonstahlbewehrungsgrad | 42 |
| 4.3.2.4 | Querschnittsform | 45 |
| 4.3.3 | Zusammenfassung zu einem Rechenansatz | 46 |
| 4.3.4 | Oberprüfung durch Versuchsergebnisse | 47 |
| 4.3.5 | Vergleich mit anderen Rechenansätzen | 50 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.4 | Spannkraftzunahme bei Durchlaufträgern | 54 |
| 4.4.1 | Entwicklung eines Rechenansatzes | 54 |
| 4.4.2 | Oberprüfung durch Versuchsergebnisse | 58 |
| 4.5 | Bemessungsvorschlag | 61 |
| 4.6 | Vergleich des Bemessungsvorschlages mit den Normen | 63 |
| 4.7 | Zusammenfassung der Ergebnisse des Kapitels 4 | 65 |
| 5 | SCHUBTRAGVERHALTEN VON STAHLBETON- UND SPANNBETONBALKEN MIT VERBUND | 68 |
| 5.1 | Allgemeines | 68 |
| 5.2 | Mechanismen zur Querkraftabtragung | 69 |
| 5.3 | Arten des Schubversagens | 71 |
| 5.4 | Derzeitiger Kenntnisstand | 74 |
| 5.4.1 | Schubtragmodelle und Berechnungsansätze | 74 |
| 5.4.2 | Vergleich der Berechnungsansätze | 80 |
| 5.5 | Entwicklung eines Tragmodells zur Ermittlung der Schubtragfähigkeit. | 87 |
| 5.5.1 | Gewählter Berechnungsansatz | 87 |
| 5.5.2 | Tragfähigkeit der Schubbewehrung | 89 |
| 5.5.3 | Einflußgrößen auf den Betonanteil | 92 |
| 5.5.3.1 | Betonfestigkeit | 93 |
| 5.5.3.2 | Längsbewehrungsgrad | 96 |
| 5.5.3.3 | Bauteilhöhe | 99 |
| 5.5.3.4 | Schubbewehrungsgrad | 101 |
| 5.5.3.5 | Querschnittsform | 103 |
| 5.5.3.6 | Einfluß der Vorspannung | 105 |
| 5.5.4 | Querkraftanteil geneigter Spannglieder | 110 |
| 5.5.5 | Druckstreben­tragfähigkeit | 110 |
| 5.5.6 | Zusammenfassung zu einem Rechenansatz | 113 |
| 5.5.7 | Vergleich mit anderen Rechenansätzen | 115 |
| 5.6 | Bemessungsvorschlag | 118 |
| 5.7 | Vergleich des Bemessungsvorschlages mit den Normen | 120 |
| 5.8 | Zusammenfassung der Ergebnisse des Kapitels 5 . . | 127 |
| 6 | SCHUBTRAGVERHALTEN VON SPANNBETONBALKEN OHNE VERBUND . | 130 |
| 6.1 | Allgemeines | 130 |

| | | |
|--|--|-----|
| 6.2 | Derzeitiger Kenntnisstand | 133 |
| 6.3 | Eigene experimentelle Untersuchungen | 135 |
| 6.3.1 | Versuchprogramm | 135 |
| 6.3.2 | Versuchsergebnisse | 139 |
| 6.3.2.1 | Riß- und Bruchverhalten | 139 |
| 6.3.2.2 | Betonverformungen | 146 |
| 6.3.2.3 | Betonstahl- und Spannstahldehnungen | 147 |
| 6.3.2.4 | Bügeldehnungen | 149 |
| 6.4 | Analyse des Tragverhaltens | 151 |
| 6.4.1 | Balken ohne Schubbewehrung | 151 |
| 6.4.2 | Balken mit Schubbewehrung | 152 |
| 6.5 | Bemessungsvorschlag | 159 |
| 6.6 | Zusammenfassung des Kapitels 6 | 161 |
| 7 | ZUSAMMENFASSUNG | 163 |
| 8 | LITERATURVERZEICHNIS | 166 |
| ANHANG | | 177 |
| Tabelle A1 : Gleichungen zur Ermittlung der Spannkraft- zunahme bei Vorspannung ohne Verbund | | |
| Tabelle A2 : Gleichungen zur Ermittlung der Schubtrag- fähigkeit | | |
| Anlage A3 : Daten der ausgewerteten Versuche zur Spann- kraftzunahme bei Vorspannung ohne Verbund | | |
| Anlage A4 : Daten der ausgewerteten Schubversuche | | |