

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	17
2	Motivation	17
2.1	Stahlbetondecken mit integrierten Leitungen	17
2.1.1	Biegetragfähigkeit	19
2.1.2	Querkrafttragfähigkeit	20
2.1.3	Durchstanztragfähigkeit	22
2.2	Stahlbetondecken mit integrierten Hohlkörpern.....	23
3	Zielsetzung	24
4	Grundlagen	25
4.1	Bemessung	25
4.1.1	Stahlbetondecken ohne integrierte Hohlräume	25
4.1.2	Stahlbetondecken mit integrierten Leitungen	27
4.1.3	Stahlbetondecken mit integrierten Hohlkörpern.....	28
4.2	Maßstabseffekt.....	29
4.2.1	Maßstabseffekt 1 - Biegeriss	29
4.2.2	Maßstabseffekt 2 - Schubriss	31
4.2.3	Maßstabseffekt 3 - Längsbewehrung	32
4.2.4	Fazit	33
5	Eigene Versuche	35
5.1	Gegenstand der Untersuchungen.....	35
5.2	Versuchsaufbau	36
5.3	Versuchsprogramm.....	38
5.4	Versuchskörper	39
5.4.1	Geometrie der Versuchskörper	39
5.4.2	Schubslankheit.....	39
5.4.3	Betondeckung	39
5.4.4	Herstellung der Versuchskörper	39
5.5	Baustoffe	40
5.5.1	Betonstahl	40
5.5.2	Beton.....	41

5.5.3	Frischbetonprüfung	42
5.5.4	Festbetonprüfung	43
5.6	Zugbeanspruchung und Rissbreiten	46
5.6.1	Beanspruchungszustand 1	46
5.6.2	Beanspruchungszustand 2	50
5.7	Querbeanspruchung	52
5.7.1	Gebrauchszustand	52
5.7.2	Bruchzustand	53
5.8	Versuchsdurchführung	54
5.8.1	Versuchsablauf	54
5.8.2	Messtechnik	55
5.9	Versuchsergebnisse	56
5.9.1	Stahlbetondecken ohne integrierte Leitungen	62
5.9.2	Stahlbetondecken mit integrierten Leitungen	65
5.9.3	Stahlbetondecken mit integrierten Hohlkörpern.....	69
5.10	Versuchsauswertung	71
5.10.1	Stahlbetondecken ohne integrierte Leitungen	73
5.10.2	Stahlbetondecken mit integrierten Leitungen	78
5.10.3	Stahlbetondecken mit integrierten Hohlkörpern.....	83
6	Finite-Elemente-Simulationen	87
6.1	Allgemeines.....	87
6.2	Finite Elemente	88
6.2.1	Strukturelemente.....	88
6.2.2	Bewehrungselemente	90
6.2.3	Schnittstellenelemente	91
6.3	Lösungsverfahren	92
6.3.1	Lösungsalgorithmen.....	92
6.3.2	Lösungskriterien.....	94
6.4	Materialmodelle.....	97
6.4.1	Allgemeines.....	97
6.4.2	Rissmodell.....	97
6.4.3	Beton unter Druckbeanspruchung	99

6.4.4	Beton unter Zugbeanspruchung	103
6.4.5	Beton unter Schubbeanspruchung	109
6.4.6	Stahl unter Druck- und Zugbeanspruchung	111
6.4.7	Verbundgesetze	112
6.5	Finite-Elemente-Modell	114
6.5.1	Modell	114
6.5.2	Validierung	116
6.5.3	Maßstabseffekte	120
6.5.4	Beurteilung	125
6.6	Versuchsnachrechnung	126
6.6.1	FE-Modelle	126
6.6.2	Stahlbetondecken ohne integrierte Leitungen	132
6.6.3	Stahlbetondecken mit integrierten Leitungen	136
6.6.4	Stahlbetondecken mit integrierten Hohlkörpern	140
6.7	Parameterstudie	145
6.7.1	Versuchsprogramm	145
6.7.2	Versuchsserie FE-Q-S0	148
6.7.3	Versuchsserie FE-Q-S1	150
6.7.4	Versuchsserie FE-Q-S2	152
6.7.5	Versuchsserie FE-Q-S3	154
6.7.6	Versuchsserie FE-Q-S4	156
6.7.7	Versuchsserie FE-Q-S5	158
6.7.8	Versuchsserie FE-Q-S6	160
6.8	Fazit	162
7	Bemessungskonzepte	166
7.1	Stahlbetondecken ohne integrierte Leitungen	166
7.2	Stahlbetondecken mit integrierten Leitungen	167
7.3	Stahlbetondecken mit integrierten Hohlkörpern	170
8	Zusammenfassung & Ausblick	172
9	Literatur	175
Anhang A	Versuchsergebnisse	179
Anhang B	Versuchsprogramm	241

Anhang C	Schalungs- und Bewehrungspläne	247
Anhang D	Versuchseinrichtung	268
Anhang E	Messtechnik	269
Anhang F	Batterieschalung	270