

Inhaltsverzeichnis

Vorwort / Préface	i
Danksagung	iii
Zusammenfassung	v
Abstract	vii
Résumé	ix
Riassunto	xi
Inhaltsverzeichnis	xiii
Bezeichnungen und Abkürzungen	xv
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Grundlage	3
1.3 Problemstellung.....	5
1.4 Ziele der Forschungsarbeit	7
1.5 Persönlicher Forschungsbeitrag	9
2 Querkraftbemessung anhand von Spannungsfeldern	11
2.1 Abgrenzung zu anderen Modellvorstellungen.....	11
2.2 Überblick über die Spannungsfelder	13
2.3 Gleichgewicht.....	14
2.4 Neigungswinkel der Betonhauptdruckspannung.....	16
2.4.1 Elastisch-gerissene Spannungsfelder.....	16
2.4.2 Starr-plastische Spannungsfelder	18
2.4.3 Erweiterte starr-plastische Spannungsfelder	20
2.4.4 Elastisch-plastische Spannungsfelder	22
2.5 Mindestbewehrung	24
2.6 Effektive Betondruckfestigkeit von Stegbeton.....	25
2.6.1 Einfluss des spröden Bruchverhaltens von Beton höherer Festigkeit.....	25
2.6.2 Einfluss der Querkzugdehnung	26
2.6.3 Äquivalente plastische Betondruckfestigkeit	27
2.6.4 Einfluss des Spanngliedhüllrohres.....	27
3 Erkenntnisse aus durchgeführten Versuchen	29
3.1 Ziele der durchgeführten Versuchsserie	29
3.2 Beschreibung der Versuchsserie	30
3.2.1 Versuchsparameter und Versuchsaufbau.....	30
3.2.2 Versuchskörper.....	32
3.2.3 Materialeigenschaften und effektive Vorspannkraft	33
3.2.4 Messungen.....	35
3.3 Versuchsergebnisse	36
3.4 Resultate aus Deformationsmessungen	41
3.4.1 Betonhauptdruckstauchung und Rissöffnung.....	41
3.4.2 Querkrafttraganteile im Riss.....	46
3.5 Validierung bestehender Bemessungsansätze	53

3.5.1	SIA 262 (2013)	55
3.5.2	Eurocode 2 (2004)	55
3.5.3	Model Code 2010	56
3.5.4	AASHTO LRFD (2010)	57
3.5.5	Response-2000.....	57
3.6	Validierung der EPSF-FE Methode und Interpretation der Versuchsergebnisse.....	58
3.6.1	Validierung der EPSF-FE Methode.....	58
3.6.2	Interpretation der Versuchsergebnisse anhand der EPSF-FE Methode	61
3.7	Querkrafttraganteile.....	64
3.8	Flanscheinfluss	66
3.8.1	Vermeidung von Verformungslokalisierungen	66
3.8.2	Lastausbreitung konzentrierter Belastungen.....	67
3.9	Schlussfolgerungen aus der Versuchsserie.....	70
4	Weiterentwicklung der Spannungsfeldmethoden	73
4.1	Elastisch-plastische Spannungsfelder mit Analyse der kritischen Druckstrebe	75
4.1.1	Modellbildung	75
4.1.2	Berechnungsablauf	76
4.1.3	Materialgesetze und effektive Betondruckfestigkeit	78
4.1.4	Verformungsverträglichkeitsbedingungen	79
4.1.5	Gleichgewicht der Vertikalkräfte	80
4.1.6	Gleichgewicht der Horizontalkräfte	83
4.2	Spannkraftzunahme	86
4.3	Berücksichtigung des Flanscheinflusses	89
4.3.1	Ansatz zur Berücksichtigung der Lastausbreitung	90
4.3.2	Begrenzung des Flanscheinflusses	95
4.4	Potentiell kritische Druckstreben.....	96
4.5	Validierung der vorgeschlagenen Spannungsfeldmethode.....	97
4.5.1	Gewählte Versuchskörper zur Validierung.....	97
4.5.2	Validierung der Vorhersage des Querkraftwiderstandes	98
4.5.3	Vergleich des Dehnungszustandes beider EPSF Methoden	101
4.5.4	Vergleich der Querkrafttraganteile und des Versagensbereichs	102
4.5.5	Schlussfolgerungen aus der Validierung	108
4.6	Überprüfung verwendeter Spannungsfeldgrundlagen	109
4.6.1	Überprüfung der verwendeten Reduktionsfaktoren.....	109
4.6.2	Überprüfung der Dehnungsbegrenzung der Querkraftbewehrung	113
5	Schlussfolgerungen und weitere Forschungsarbeiten	117
5.1	Schlussfolgerungen.....	117
5.2	Weitere Forschungsarbeiten	121
	Literaturverzeichnis	123
	Anhang A – Validierung der EPSF-FE Methode	129
	Anhang B – Versuchsträger zur Validierung der Spannungsfeldmethoden.....	131