

Inhalt

1 Einleitung	7	4.1.3 Darstellung und Interpretation der Ergebnisse	26
1.1 Anlass	7	4.1.4 Schlussfolgerungen	29
1.2 Ausgangslage	7	4.2 Einfluss des Druckbogens auf den Querkrafttragwiderstand	29
1.3 Problemstellungen und Lösungsansätze	8	4.2.1 Allgemeines	29
1.4 Zielsetzung	9	4.2.2 Ausgangszustand	30
2 Sicherheitskonzept	9	4.2.3 Konzept	31
2.1 Allgemeines	9	4.2.4 Auswertung und Nachrechnung der Versuche	32
2.2 Grundlagen	10	4.2.5 Numerische Simulationsberechnungen	40
2.3 Angepasste Sicherheitskonzepte für bestehende Bauwerke	12	4.2.6 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen	52
2.3.1 Allgemeines	12		
2.3.2 Ansatz der Institution of Structural Engineers (UK)	14		
2.3.3 Ansatz nach ACI 318	15	5 Einfluss aus ggf. nicht vorhandener Mindestbewehrung auf das Sicherheitsniveau	53
2.3.4 Ansatz nach TU Delft/TNO	16	5.1 Einleitung	53
2.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	18	5.2 Einfluss aus der Längsbewehrung	53
		5.2.1 Allgemeines	53
3 Beurteilung der Materialeigenschaften bei bestehenden Bauwerken	19	5.2.2 Bauwerk – Lützelbachatalbrücke	53
3.1 Allgemeines	19	5.2.3 Sicherheitskonzept	56
3.2 Betonstahl	19	5.2.4 Rechenmodell	57
3.3 Spannstahl	21	5.2.5 Berechnung des Zwangabbaus in den Stütz- und Feldbereichen	58
3.4 Beton	21	5.2.6 Schlussfolgerung und Wertung	64
3.4.1 Allgemeines	21	5.3 Untersuchungen zur Versagensart bei fortschreitendem Ausfall der Spannglieder	64
3.4.2 Statistische Auswertung der Eigenschaften historischer Betone	21	5.4 Querkraftbewehrung	68
3.5 Schlussfolgerungen	23	5.4.1 Allgemeines	68
4 Querkrafttragfähigkeit	23	5.4.2 Normendurchsicht	69
4.1 Einfluss der Momenten-Querkraft-Interaktion auf den Querkrafttragwiderstand	23	5.4.3 Vergleich der bisherigen Regelwerke	71
4.1.1 Allgemeines	23	5.4.4 Spannbeton für die Praxis	72
4.1.2 Durchgeführte Untersuchungen	24	5.4.5 Praxisbeispiele	73
		5.4.6 Zusammenfassung	74

6	Ermüdung	74	6.5	Vergleich mit den heutigen Bemessungswöhlerlinien	99
6.1	Betonstahl – Experimentelle Untersuchungen	74	6.6	Zusammenfassung	103
6.1.1	WASCHEIDT (1965)	75	7	Resümee	103
6.1.2	RUßWURM/MARTIN (1968)	76	8	Literatur	107
6.1.3	TILLY/MOSS (1980)	77			
6.1.4	THÜRLIMANN/CANTELI/ ESSLINGER (1980)	79			
6.1.5	VOGEL/FEHLMANN (2008)	81			
6.1.6	REHM (2005-2007)	83			
6.1.7	MAURER/BLOCK/DREIER/ HEEKE/MACHOCZEK (2008)	85			
6.1.8	Heft 525	86			
6.2	Vergleich der Ermüdungsfestigkeit zwischen alten und heutigen Betonstählen	87			
6.2.1	Unterschiede zwischen den freischwingend und einbetoniert geprüften Betonstählen	87			
6.3	Betonstahlmatten – Experimentelle Untersuchungen	87			
6.3.1	Heft 525	87			
6.3.2	REHM/KRUSE (1969)	89			
6.4	Spannstahl – Experimentelle Untersuchungen	89			
6.4.1	Allgemeines	89			
6.4.2	ABEL (1993)	90			
6.4.3	BÖKAMP (1991)	91			
6.4.4	CORDES/LAPP-EMDEN (1984)	92			
6.4.5	ESKOLA (1996)	92			
6.4.6	KOCH (1988)	93			
6.4.7	MÜLLER (1985)	94			
6.4.8	RIGON/THÜRLIMANN (1985)	95			
6.4.9	OERTLE/THÜRLIMANN/ ESSLINGER (1985)	96			
6.4.10	VOß (1993)	96			
6.4.11	WOLLMANN et al. (1988)	97			
6.4.12	MULLER/DUX (1994)	97			
6.4.13	MAURER/HEEKE (2008)	98			