

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Problemstellung und Zielsetzung	1
1.2	Aufbau der Arbeit	2
2	Befestigungselement Ankerschiene	4
2.1	Stand der Forschung	4
2.2	Entstehungsgeschichte und Entwicklung	8
2.3	Herstellungsverfahren von Ankerschienen	11
2.4	Regelungen für Ankerschienen	13
2.5	Vorteile von Ankerschienenbefestigungen	14
2.6	Anwendungsbereiche	15
3	Ermüdungsfestigkeit	18
3.1	Grundlegende Nachweiskonzepte	18
3.2	Beanspruchungen und Beanspruchbarkeiten	20
3.3	Ermüdungsfestigkeit von Stahl	26
3.3.1	Darstellung in Dauerfestigkeitsdiagrammen	26
3.3.2	Einflüsse auf das Ermüdungsverhalten	29
3.4	Ermüdungsfestigkeit von Beton	34
3.5	Schadensakkumulationshypothese	36
4	Experimentelle Untersuchungen	38
4.1	Überblick	38
4.2	Annahmen, Konventionen und Bezeichnungen	38
4.3	Versuchskörper	40
4.3.1	Abmessungen der Ankerschienen	40
4.3.2	Materialkennwerte der Ankerschienen	43
4.3.3	Betoneigenschaften	44
4.3.4	Bestückung der Ankerschienen mit Dehnungsmeßstreifen	45
4.4	Versuchsaufbau und -durchführung	46
4.5	Ergebnisse und Auswertungen	51
4.5.1	Versagensfälle unter quasi-statischen Beanspruchungen	51
4.5.2	Versagensfälle unter schwingenden Beanspruchungen	52
4.5.2.1	Zentrische Zugbeanspruchung	53
4.5.2.2	Querbeanspruchung in Schienenlängsrichtung	55
4.5.2.3	Schrägbeanspruchung quer zur Schienenlängsrichtung	57
4.5.2.4	Schrägbeanspruchung in Schienenlängsrichtung	58
4.5.3	Auswertung der Ermüdungsversuche	60
4.5.3.1	Festlegung der Bemessungsschwingspielzahl	60
4.5.3.2	Auswertemethodik	61

4.5.4	Tragverhalten unter zentrischer Zugbeanspruchung	68
4.5.4.1	Statische Versuchsreihe	68
4.5.4.2	Schwingversuche	68
4.5.5	Tragverhalten unter Querbeanspruchungen	85
4.5.5.1	Statische Versuchsreihe	85
4.5.5.2	Schwingversuche bei Beanspruchungen in Querrichtung	85
4.5.6	Kombinierte Zug- und Querbeanspruchungen	92
4.5.6.1	Statische Versuchsreihe	92
4.5.6.2	Schwingversuche quer zur Schienenlängsrichtung	95
4.5.6.3	Schwingversuche in Schienenlängsrichtung	102
4.5.6.4	Interaktion der Ermüdungstragfähigkeiten	104
4.6	Zusammenfassung	108
5	Sicherheitskonzept	110
5.1	Sicherheitsanforderungen	110
5.2	Versagenswahrscheinlichkeit und Sicherheitsindex	111
5.3	Bestimmung von Teilsicherheitsbeiwerten	113
5.4	Bemessung von Ankerschienenbefestigungen	116
5.4.1	Tragfähigkeit unter ruhenden Beanspruchungen	116
5.4.2	Tragfähigkeit unter nichtruhenden Beanspruchungen	120
5.4.3	Aktuelle Systemsicherheiten bei Ermüdungsbeanspruchungen	125
5.4.4	Ermittlung des Teilsicherheitsbeiwertes der Ermüdungsfestigkeit	126
5.4.5	Empfehlungen über die Mindestanzahl an Versuchen	129
5.4.6	Neues Bemessungskonzept	130
5.5	Bemessungsbeispiel	137
5.6	Anwendungsbeispiel: Bodenverankerung von Maschinen	139
6	Zusammenfassung und Ausblick	144
	Literaturverzeichnis	149
	Anhang	160