

Inhaltsverzeichnis

	Kurzfassung	3
	Abstract	3
	Inhaltsverzeichnis	4
	Abbildungsverzeichnis	6
	Tabellenverzeichnis	8
1	Einleitung	9
1.1	Problem	9
1.2	Zielstellung und Vorgehensweise	10
2	Begriffe	11
3	Tragwerksverhalten und Berechnungsverfahren im Stahlbau	12
3.1	Lineares und nichtlineares Tragverhalten	12
3.2	Nachweisverfahren der Tragsicherheit	14
3.3	Definition der Stabilitätsfälle	16
4	Stabilitätsproblem Biegeknicke	19
4.1	Allgemeines	19
4.2	Geschichtliche Entwicklung	19
4.3	Stabiles Gleichgewicht	20
4.4	Ideale Verzweigungslasten N_{cr}	20
4.5	Knickbiegelinien und Knicklängen	21
4.6	Komplexe Verzweigungsprobleme	22
4.7	Ersatz von Tragwerksteilen durch Federn	24
5	Gegenüberstellung der gemäß DIN EN 1993-1-1 zulässigen Nachweisverfahren zur Stabilität	26
5.1	Allgemeines	26
5.2	Ersatzstabverfahren nach 6.3.3	26
5.2.1	Allgemeines	26
5.2.2	Tragwerksberechnung	26
5.2.3	Druckbeanspruchung	27
5.2.4	Biegebeanspruchung	28
5.2.5	Gemischte Beanspruchung	29
5.3	Allgemeines Verfahren nach 6.3.4	30
5.3.1	Allgemeines	30
5.3.2	Tragwerksberechnung	31
5.3.3	Anwendungsbereich	31
5.3.4	Einführung in die allgemeine Formulierung	31
5.3.5	Erweiterte Formulierung nach Naumes	32

5.4	Ersatzimperfektionsverfahren nach 5.2.2 (7)A	33
5.4.1	Allgemeines	33
5.4.2	Imperfektionen	33
5.4.3	Schnittgrößen nach Theorie II. Ordnung	39
5.5	Gegenüberstellung der Nachweisverfahren	40
6	Anwendungsbeispiel: Druckgurt einer Fachwerkbrücke in Trogbauweise	43
6.1	Allgemeines	43
6.2	Tragwirkung von Fachwerkbrücken	43
6.3	Entwurf und Konstruktion der Eisenbahnbrücke	44
6.4	Einwirkungen und Lastannahmen	48
6.4.1	Allgemeines	48
6.4.2	Ständige Einwirkungen	48
6.4.3	Veränderliche Einwirkungen	48
6.5	Modellierung des Tragwerks in Berechnungsprogramm	51
6.5.1	Berechnungsmodell	51
6.5.2	Lastfälle und Lastkombinationen	51
6.5.3	Schnittgrößenermittlung	52
6.6	Nachweise im Rahmen der Vorbemessung	53
6.6.1	Querschnittsnachweise der Hauptbauteile	53
6.6.2	Nachweis der Mindestquerbiegesteifigkeit	54
6.6.3	Begrenzung der vertikalen Verformungen	54
6.7	Stabilitätsanalyse des Druckgurtes der Fachwerkbrücke mit Hilfe verschiedener Struktursysteme	55
6.7.1	Tragwirkung des Druckgurtes	55
6.7.2	Strukturmodell 1 – Nachweis am herausgelösten seitlich gestützten Druckstab (Ansatz der Federsteifigkeit mit Hilfe von Formel (2b) gemäß DIN EN 1993-2 D.2.4)	56
6.7.3	Strukturmodell 2 – Nachweis am herausgelösten seitlich gestützten Druckstab (Ansatz von Weg- und Drehfedersteifigkeiten mit Hilfe von Ersatzsystem)	58
6.7.4	Strukturmodell 3 – Nachweis am Gesamtmodell	60
6.8	Vergleich der Nachweisergebnisse	63
6.8.1	Auswertung und Interpretation der verschiedenen Ergebnisse	63
6.8.2	Vergleich der Nachweisverfahren hinsichtlich des Berechnungsaufwandes	66
6.8.3	Vergleich der Nachweisverfahren hinsichtlich möglicher Materialeinsparungen	67
7	Fazit und Zusammenfassung	68
8	Literatur	69
9	Selbstständigkeitserklärung	71
10	Anhänge	72