

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Problemstellung und Zielsetzung	1
1.2	Stand der Forschung	9
1.3	Bezeichnungen	11
1.4	Allgemeine Annahmen und Voraussetzungen	13
1.5	Grundlagen der linearen Stabtheorie	14
<b>2</b>	<b>Gekrümmte Verbundträger im Brückenbau</b>	<b>19</b>
2.1	Vorbemerkungen	19
2.2	Trassierung	19
2.3	Lagerung	21
2.3.1	Allgemein	21
2.3.2	Lagerung von gekrümmten Bauwerken	22
2.4	Vollwandbalkenbrücken	23
2.4.1	Tragsysteme	23
2.4.2	Querschnittsvarianten	24
2.5	Belastungen	27
2.6	Werkstoffe	29
2.7	Ideelle Querschnittskennwerte	33
2.7.1	Vorbemerkungen	33
2.7.2	Mittragende Breiten – Schubverzerrung	33
2.7.3	Ideelle Querschnittskennwerte im Verbundbau	37
2.7.4	Ideelle Torsionssteifigkeit aufgelöster Kastenwände	41
2.7.5	Ideelle Schubsteifigkeit von Queraussteifungen	43
2.8	Hinweise zur Bemessung	45
<b>3</b>	<b>Grundlegende Beziehungen für gekrümmte Träger</b>	<b>46</b>
3.1	Vorbemerkungen	46
3.2	Statisch bestimmter Einfeldträger	46
3.3	Beidseitig gabelgelagerter Träger	47
3.3.1	Vorüberlegung	47
3.3.2	Schnittgrößen des Einfeldträgers mit Gabellagern	48
3.3.3	Gleichgewicht in Teilsystemen	50
3.3.4	Gleichgewicht um die Sehne	50
3.4	Zweifeldträger mit Gabellagern in den Endauflagern	54
3.5	Lastgrößen im Hauptachsensystem und Transformation	55
3.6	Gleichgewichtsgleichungen	56
<b>4</b>	<b>Tragverhalten gekrümmter Träger</b>	<b>59</b>
4.1	Untersuchte Träger	59
4.1.1	Vorbemerkungen	59
4.1.2	Systeme	59
4.1.3	Querschnitte	59
4.2	Idealisierung der Träger	62

---

4.2.1	BOGEN2008	62
4.2.2	ANSYS	64
4.3	Gekrümmte Einfeldträger	65
4.3.1	Schnittgrößen	65
4.3.2	Tragfähigkeit gekrümmter Verbundträger	68
4.4	Gekrümmte Zweifeldträger	72
4.4.1	Schnittgrößen	72
4.4.2	Einfluss der Steifigkeiten und Lagerungsbedingungen auf die Auflagerreaktionen	76
4.4.3	Tragfähigkeit gekrümmter Verbundträger	80
<b>5</b>	<b>Erfassung der Krümmung durch Ersatzsysteme</b>	<b>85</b>
5.1	Vorbemerkungen	85
5.2	Gerader Stab mit Ersatzlasten	85
5.2.1	Ersatzlasten	85
5.2.2	Träger mit schwacher Krümmung	87
5.2.3	Träger mit starker Krümmung	87
5.2.3.1	Einfeldträger	87
5.2.3.2	Zweifeldträger	90
5.2.4	Beispiele	94
5.2.4.1	Einfeldträger mit starker Krümmung	94
5.2.4.2	Zweifeldträger aus Stahlprofilen	95
5.3	Gerade Träger mit Vorverformungen	99
5.3.1	Vorbemerkungen	99
5.3.2	Theorie II. Ordnung mit Vorverformungen	99
5.3.3	Analogiebetrachtung	101
5.4	Leitermodell zur Erfassung der Wölbkrafttorsion in gekrümmten Trägern	103
<b>6</b>	<b>Mäßig gekrümmtes Stabelement für FE-Berechnungen</b>	<b>106</b>
6.1	Vorbemerkungen	106
6.2	Weggrößenverfahren	106
6.3	Kreisförmig gekrümmte Träger	107
6.3.1	Voraussetzungen	107
6.3.2	Verschiebungen $u$ , $v$ , $w$ und Dehnung in Längsrichtung	107
6.3.3	Virtuelle Arbeit	110
6.3.4	Differentialgleichungen und Randbedingungen	111
6.3.5	Elementsteifigkeitsmatrix und -lastvektor	112
6.3.6	Gleichgewicht in den Knoten	114
6.4	Beispiele	115
6.4.1	Vorbemerkungen	115
6.4.2	Gekrümmter Einfeldträger aus Stahlprofilen	115
6.4.3	Zweifeldrige Fußgängerbrücke	116
6.4.4	Zweifeldträger mit horizontalen Lasten	118

---

<b>7</b>	<b>Berücksichtigung des Kriechens und Schwindens bei gekrümmten Verbundträgern</b>	<b>119</b>
7.1	Vorbemerkungen	119
7.2	Kriechen und Schwinden	119
7.2.1	Vorüberlegungen	119
7.2.2	Schnittgrößenermittlung	120
7.2.3	Querschnittstragfähigkeit	126
7.3	Beispiele	130
7.3.1	Gekrümmter Einfeldträger	130
7.3.2	Gekrümmter Zweifeldträger	131
7.3.3	Fußgängerbrücke	137
<b>8</b>	<b>Maßnahmen zur Erhaltung der Querschnittsform</b>	<b>141</b>
8.1	Vorbemerkungen	141
8.2	Problemstellung	141
8.3	Umsetzen von Lasten zur Aktivierung der Torsionssteifigkeit	145
8.4	Queraussteifungen in gekrümmten Brücken	147
8.4.1	Allgemein	147
8.4.2	Einleiten der Torsion im Bereich von Queraussteifungen	149
8.4.3	Ebene Stabmodelle	149
8.4.4	Hinweise zur konstruktiven Ausbildung	151
<b>9</b>	<b>Querweiche Systeme</b>	<b>152</b>
9.1	Vorbemerkungen	152
9.2	Querschnitte mit zwei Hauptträgern	152
9.3	Offene Querschnitte mit mehr als zwei Hauptträgern	157
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>158</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>161</b>