

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkungen	6
1.1 Beschreibung des Tragwerkes	6
1.2 Normen, Vorschriften und verwendete Unterlagen	8
1.3 Geometrisches System	9
1.4 Längs- und Querschnitte	9
1.5 Lagerschema	10
1.6 Materialkennwerte	11
1.7 Hinweise zum Herstellungs- und Bauverfahren	11
2 Fahrbahnkonstruktion	12
3 Haupttragwerk	13
3.1 Berechnungsgrundlagen	13
3.1.1 Darstellung und Beschreibung des statischen Systems	14
3.1.2 System für die DV – Berechnung	16
3.1.3 Programmbeschreibung	16
3.2 Charakteristische Werte der einwirkenden Last- und Weggrößen	17
3.2.1 Ständige Einwirkungen	17
3.2.1.1 Konstruktionseigenlast	17
3.2.1.2 Ausbaulasten	19
3.2.1.3 Baugrundbewegungen	20
3.2.2 Veränderliche Einwirkungen	21
3.2.2.1 Einwirkungen aus Straßenverkehr und Menschengedränge	21
3.2.2.1.1 Allgemeines	21
3.2.2.1.2 Lastmodell 1	25
3.2.2.1.3 Lastmodell 2	28
3.2.2.1.4 Lastmodell 4	28
3.2.2.1.5 Lasten aus Bremsen und Anfahren	29
3.2.2.1.6 Zentrifugallasten	30
3.2.2.2 Einwirkungen aus Fußgänger- und Radverkehr	31
3.2.2.2.1 Allgemeines	31
3.2.2.2.2 Verkehrslast auf Sicherheitsstreifen	31
3.2.2.2.3 Einwirkungen auf Geländer	32
3.2.2.3 Andere für Straßenbrücken typische Einwirkungen	32
3.2.2.3.1 Schneelasten	32
3.2.2.3.2 Anheben zum Auswechseln von Lagern	33
3.2.2.3.3 Temperatureinwirkungen	34
3.2.2.3.4 Windlasten	39

3.2.3	Außergewöhnliche Einwirkungen	43
3.2.3.1	Allgemeines	43
3.2.3.2	Anpralllasten aus Fahrzeugen unter der Brücke	43
3.2.3.2.1	Anprall an Überbauten	43
3.2.3.3	Einwirkungen aus Fahrzeugen auf der Brücke	44
3.2.3.3.1	Fahrzeuge auf Geh- und Radwegen von Straßenbrücken	44
3.2.3.3.2	Anpralllasten an Schrammborde	46
3.2.3.3.3	Anpralllasten auf Schutzeinrichtungen	46
3.2.3.3.4	Anpralllasten an tragende Teile	47
3.2.3.4	Austausch von Seilen	48
3.2.4	Lastmodelle für Ermüdungsberechnungen	49
3.2.4.1	Allgemeines	49
3.2.4.2	Ermüdungslastmodell 3	50
3.2.5	Imperfektion des Bogens	52
3.3	Querschnittsgrößen	55
3.3.1	Ermittlung der mittragenden Gurtbreiten	56
3.3.2	Ermittlung der Querschnittsgrößen	58
3.4	Schnittgrößen	64
3.4.1	Lastfallweise Ermittlung und Darstellung der charakteristischen Schnittgrößen nach Theorie I. Ordnung	65
3.4.1.1	Ständige Einwirkungen	66
3.4.1.2	Lastmodell LM1	67
3.4.1.3	Oberseite wärmer als Unterseite	68
3.4.1.4	Unterseite wärmer als Oberseite	69
3.4.1.5	Wind mit Verkehr	70
3.4.1.6	Ermüdungslastmodell LM3	71
3.4.2	Ermittlung und Darstellung der Bemessungsschnittgrößen nach Theorie I. Ordnung	72
3.4.2.1	Charakteristische Werte der Einwirkungen	72
3.4.2.2	Ermittlung der Verkehrslastgruppen	72
3.4.2.3	Einwirkungskombinationen im Grenzzustand der Tragfähigkeit	75
3.4.2.4	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen	77
3.4.2.5	Tabellarische Darstellung der untersuchten Einwirkungskombinationen	79
3.4.2.6	Graphische Darstellung der Bemessungsschnittgrößen nach Theorie I. Ordnung.....	87
3.4.3	Bemessungsschnittgrößen nach Theorie II. Ordnung	91
3.4.3.1	Bemessungsschnittgrößen der Versteifungsträger	91

3.4.3.2	Bemessungsschnittgrößen der Bögen	93
3.4.3.3	Bemessungsschnittgrößen der Hänger	95
3.4.3.4	Bemessungsschnittgrößen der Windverbände	95
3.5	Bemessung des Überbaus	96
3.5.1	Vorbemerkungen	96
3.5.2	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit	96
3.5.2.1	Allgemeines	96
3.5.2.2	Schnittgrößenermittlung und Beanspruchbarkeit der Querschnitte	97
3.5.2.2.1	Querschnittsnachweis der Versteifungsträger im Grenzzustand der Tragfähigkeit	104
3.5.2.2.2	Querschnittsnachweis der Bögen im Grenzzustand der Tragfähigkeit	124
3.5.2.2.3	Querschnittsnachweis der Windverbände im Grenzzustand der Tragfähigkeit	134
3.5.2.2.4	Querschnittsnachweis der Hänger im Grenzzustand der Tragfähigkeit	141
3.5.2.3	Beanspruchbarkeit der Bauteile	142
3.5.2.3.1	Bauteilnachweis der Versteifungsträger	143
3.5.2.3.2	Bauteilnachweis der Hänger	143
3.5.2.3.3	Bauteilnachweis der Windverbände	143
3.5.2.3.4	Bauteilnachweis der Bögen	149
3.5.3	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	153
3.5.3.1	Spannungsbegrenzungen	153
3.5.3.2	Begrenzung von Verformungen	154
3.5.3.2.1	Vertikale Durchbiegung des Überbaus	154
3.5.3.2.6	Begrenzung der Durchbiegung zur Vermeidung des optischen Eindrucks des Durchhängens	155
3.5.3.3	Begrenzung des Stegblechatmens	156
3.5.4	Werkstoffermüdung	157
3.5.4.1	Nachweis der Bögen	163
3.5.4.2	Nachweis der Versteifungsträger	167
3.5.4.4	Nachweis der Hänger	176
4	Orthotrope Fahrbahnplatte	180
4.1	Berechnungsgrundlagen	180
4.2	Deckblech	184
4.2.1	Systemabmessungen	184
4.2.2	Lastannahmen	185
4.2.2.1	Ständige Lasten	185

4.2.2.2	Veränderliche Lasten	185
4.2.3	Schnittgrößen und Auflagerkräfte	187
4.2.4.	Normalspannungsanteil aus der Mitwirkung der Rippe innerhalb der mittragenden Breite des Versteifungsträgers	193
4.2.5	Nachweis des Deckbleches im Grenzzustand der Tragfähigkeit	194
4.3	Trapezhohlsteife	195
4.3.1	Systemabmessungen und Bruttoquerschnittswerte	195
4.3.2	Lastannahmen	198
4.3.2.1	Ständige Lasten	199
4.3.2.2	Veränderliche Lasten	199
4.3.3	Schnittgrößen	200
4.3.3.1	Charakteristische Schnittgrößen aus direkter Belastung der orthotropen Platte	200
4.3.3.2	Schnittgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit aus direkter Belastung der orthotropen Platte	204
4.3.4	Nachweis der Trapezhohlsteife im Grenzzustand der Tragfähigkeit	205
4.4	Querträger	213
4.4.1	Systemabmessungen und Bruttoquerschnittswerte	213
4.4.2	Lastannahmen	216
4.4.3	Schnittgrößen	218
4.4.3.1	Charakteristische Schnittgrößen	218
4.4.3.2	Schnittgrößen im Grenzzustand der Tragfähigkeit	224
4.4.4	Nachweis des Querträgers im Grenzzustand der Tragfähigkeit	225
4.5	Nachweis des Deckbleches für den zweiaxialen Spannungszustand	233
4.6	Ermüdungsnachweise	234
4.6.1	Nachweis der Trapezhohlsteife	234
4.6.1.1	Allgemeines	234
4.6.1.2	Ermittlung der schadensäquivalenten Spannungsschwingbreite	235
4.6.1.3	Ermittlung des Ermüdungswiderstandes	239
4.6.1.4	Nachweisführung	239
4.6.2	Nachweis des Fahrbahnbleches	240
4.6.2.1	Allgemeines	240
4.6.2.2	Ermüdungsnachweis für den Bereich 1	241
4.6.2.3	Ermüdungsnachweis für den Bereich 2	246
5	Ermittlung der Lagerkräfte und Lagerverformungen	250
5.1	Darstellung des Lagerschemas	250

5.2 Lagerkräfte und Lagerverformungen	251
5.2.1 Charakteristische Werte der Lagerkräfte und Lagerverformungen infolge ständiger Einwirkungen	251
5.2.2 Charakteristische Werte der Lagerkräfte und Lagerverformungen infolge veränderlicher Einwirkungen	251
5.2.2.1 Lastmodell 1	251
5.2.2.2 Fußgänger und Radverkehr	253
5.2.2.3 Bremsen und Anfahren - Lastmodell 1	254
5.2.2.4 Windeinwirkung mit Verkehr	255
5.2.2.5 Temperaturänderung – konstanter Anteil	257
5.2.2.6 Temperaturänderung – linear veränderlicher Anteil	258
5.2.3 Lagerkräfte und Lagerverformungen infolge außergewöhnlicher Einwirkungen	259
6 Nachweis der Verbindungen	261
6.1 Allgemeines	261
6.1.1 Nachweis über die Grenzkraft	263
6.1.2 Alternative Methode	265
6.2 Nachweis der Hängeranschlüsse	268
6.2.1 System	268
6.2.2 Schnittgrößen	268
6.2.3 Hängeranschlussblech	269
6.2.4 Schweißnaht Schott an Bogensteg	270
6.2.5 Schweißnähte Hängerbleche an Hänger, Versteifungsträger und Bögen	271
6.3 Nachweis der Lagerpunkte	272
6.3.1 Schnittgrößen	273
6.3.2 Querschnittswerte der Bleche und Steifen	274
6.3.3 Querschnittswerte der Schweißnähte	274
6.3.4 Nachweis der Kehlnähte in der Grundfläche.....	277
7 Schlussblatt.....	279
 Anlagen	
Verzeichnis der Tabellen	280
Verzeichnis der Abbildungen	283