

## *Inhaltsverzeichnis*

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1</b>	<b>Allgemeines.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Bau- und Konstruktionsbeschreibung .....</b>	<b>2</b>
1.1.2.1	Zweischiffige Produktionshalle.....	2
1.1.2.2	Kranbahnen .....	4
<b>1.1.3</b>	<b>Planungsgrundlage.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.4</b>	<b>Standort.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1.5</b>	<b>Nutzungsbedingte Anforderungen an das Bauwerk .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.6</b>	<b>Schutzmaßnahmen .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.7</b>	<b>Gründung.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.8</b>	<b>Baustoffe.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1.9</b>	<b>Berechnungsgrundlagen .....</b>	<b>7</b>
1.1.9.1	Allgemein .....	7
1.1.9.2	Sicherheitskonzept .....	7
1.1.9.3	Imperfektionen .....	9
1.1.9.4	Verwendete Normen .....	11
1.1.9.5	Verwendete Statik- Computerprogramme .....	11
<b>1.2</b>	<b>Lastannahmen nach DIN 1055.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.1</b>	<b>Eigenlasten.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.2</b>	<b>Verkehrslasten.....</b>	<b>12</b>
1.2.2.1	Vertikale Verkehrslasten .....	12
1.2.2.2	Horizontale Verkehrslasten .....	12

1.2.3	Windlasten .....	13
1.2.4	Schneelasten.....	14
1.2.5	Temperaturlasten .....	14
<b>2</b>	<b>Statik.....</b>	<b>15</b>
2.1	<i>Kranbahn 10to</i> .....	15
2.1.1	Krandaten .....	15
2.1.2	Kranträgerdaten .....	16
2.1.3	Dynamische Vergrößerungsfaktoren $\phi_i$ .....	17
2.1.4	Vertikale Einwirkungen aus Kranbetrieb .....	20
2.1.4.1	Belasteter Kran .....	20
2.1.4.2	Unbelasteter Kran.....	24
2.1.5	Horizontale Einwirkungen aus Kranbetrieb .....	26
2.1.5.1	Antriebskräfte .....	26
2.1.5.2	Horizontale Lasten infolge Beschleunigen und Bremsen der Kranbrücke .....	27
2.1.5.3	Horizontale Lasten infolge Schräglauf des Krans.....	28
2.1.5.4	Horizontale Lasten infolge Beschleunigen und Bremsen der Laufkatze .....	31
2.1.6	Außergewöhnliche Einwirkungen .....	31
2.1.6.1	Pufferkräfte infolge Anprall des Krans .....	31
2.1.6.2	Pufferkräfte infolge Anprall der Laufkatze .....	32

<b>2.1.7 Weitere Einwirkungen</b> .....	<b>33</b>
2.1.7.1 Lasten auf Laufstege, Treppen, Podeste und Geländer .....	33
2.1.7.2 Temperatureinwirkungen .....	33
2.1.7.3 Einwirkung aus Wind.....	33
2.1.7.4 Einwirkungen aus Schnee .....	33
2.1.7.5 Prüflasten.....	33
<b>2.1.8 Mehrfache Kraneinwirkung</b> .....	<b>34</b>
<b>2.1.9 Zusammenstellung der charakteristischen Einwirkungen</b> .....	<b>34</b>
<b>2.1.10 Berechnungshinweise</b> .....	<b>36</b>
<b>2.1.11 Verwendete Profile</b> .....	<b>37</b>
<b>2.1.12 Beanspruchung</b> .....	<b>40</b>
<b>2.1.13 Schnittgrößenermittlung</b> .....	<b>41</b>
<b>2.1.14 Schnittgrößen</b> .....	<b>42</b>
<b>2.1.15 Tragfähigkeitsnachweise</b> .....	<b>51</b>
2.1.15.1 Querschnittsnachweise .....	51
2.1.15.1.1 Querschnittsklasse .....	51
2.1.15.1.2 Querkraft.....	52
2.1.15.1.3 Biegung und Längskraft.....	53
2.1.15.1.4 Interaktion zwischen Biegung und Querkraft .....	55

2.1.15.2 Lokale Nachweise (GZT).....	55
2.1.15.2.1 Nachweis der Vergleichsspannung im Steg .....	55
2.1.15.2.2 Nachweis des Steges infolge konzentrierter Lasteinleitung.....	61
2.1.15.2.3 Durch Flansche induziertes Beulen .....	64
2.1.15.3 Biegedrillknicknachweis .....	64
2.1.15.3.1 Vereinfachtes Nachweisverfahren.....	65
2.1.15.3.2 Nachweis des Druckflansches als Druckstab.....	66
2.1.15.3.3 Biegedrillknicknachweis als Spannungstheorie II. Ordnung.....	71
<b>2.1.16 Grenzzustand der Gebrauchtauglichkeit.....</b>	<b>75</b>
<b>2.1.17 Spannungsbegrenzung zur Gewährleistung elastischen Verhaltens .....</b>	<b>76</b>
<b>2.1.18 Begrenzung des Stegblechatmens .....</b>	<b>85</b>
<b>2.1.19 Schwingungen.....</b>	<b>86</b>
<b>2.1.20 Ermüdungsnachweis .....</b>	<b>87</b>
2.1.20.1 Geschweißte Schienenbefestigung .....	87
2.1.20.2 Steg infolge Radlasteinleitung .....	89
<b>2.2 Kranbahn 5to .....</b>	<b>93</b>
<b>2.2.1 Krandaten .....</b>	<b>93</b>
<b>2.2.2 Kranträgerdaten .....</b>	<b>94</b>
<b>2.2.3 Dynamische Vergrößerungsfaktoren <math>\phi</math> .....</b>	<b>95</b>
<b>2.2.4 Vertikale Einwirkungen aus Kranbetrieb .....</b>	<b>98</b>
2.2.4.1 Belasteter Kran.....	98
2.2.4.2 Unbelasteter Kran.....	102

<b>2.2.5 Horizontale Einwirkungen aus Kranbetrieb .....</b>	<b>104</b>
2.2.5.1 Antriebskräfte .....	104
2.2.5.2 Horizontale Lasten infolge Beschleunigen und Bremsen der Kranbrücke .....	105 106
2.2.5.3 Horizontale Lasten infolge Schräglauf des Krans .....	109
2.2.5.4 Horizontale Lasten infolge Beschleunigen und Bremsen der Laufkatze .....	109
<b>2.2.6 Außergewöhnliche Einwirkungen .....</b>	<b>109</b>
2.2.6.1 Pufferkräfte infolge Anprall des Krans .....	109
2.2.6.2 Pufferkräfte infolge Anprall der Laufkatze .....	110
<b>2.2.7 Weitere Einwirkungen .....</b>	<b>111</b>
2.2.7.1 Lasten auf Laufstege, Treppen, Podeste und Geländer .....	111
2.2.7.2 Temperatureinwirkungen .....	111
2.2.7.3 Einwirkung aus Wind .....	111
2.2.7.4 Einwirkungen aus Schnee .....	111
2.2.7.5 Prüflasten .....	111
<b>2.2.8 Mehrfache Kraneinwirkung .....</b>	<b>112</b>
<b>2.2.9 Zusammenstellung der charakteristischen Einwirkungen .....</b>	<b>112</b>
<b>2.2.10 Berechnungshinweise .....</b>	<b>114</b>
<b>2.2.11 Verwendete Profile .....</b>	<b>115</b>
<b>2.2.12 Beanspruchung .....</b>	<b>118</b>
<b>2.2.13 Schnittgrößenermittlung .....</b>	<b>119</b>
<b>2.2.14 Schnittgrößen .....</b>	<b>120</b>
<b>2.2.15 Tragfähigkeitsnachweis .....</b>	<b>129</b>
2.2.15.1 Querschnittsnachweise .....	129

2.2.15.2 Lokale Nachweise (GZT).....	132
2.2.15.2.1 Nachweis der Vergleichsspannung im Steg .....	132
2.2.15.2.2 Nachweis des Steges infolge konzentrierter Lasteinleitung.....	137
2.2.15.2.3 Durch Flansche induziertes Beulen .....	140
2.2.15.3 Biegedrillknicknachweis .....	140
<b>2.2.16 Grenzzustand der Gebrauchtauglichkeit.....</b>	<b>141</b>
<b>2.2.17 Spannungsbegrenzung zur Gewährleistung elastischen Verhaltens .....</b>	<b>142</b>
<b>2.2.18 Begrenzung des Stegblechatmens .....</b>	<b>143</b>
<b>2.2.19 Schwingungen.....</b>	<b>143</b>
<b>2.2.20 Ermüdungsnachweis .....</b>	<b>144</b>
2.2.20.1 Geschweißte Schienenbefestigung.....	144
2.2.20.2 Steg infolge Radlasteinleitung .....	146
<b>2.3 Hallenkonstruktion.....</b>	<b>150</b>
<b>2.3.1 Dachaufbau.....</b>	<b>150</b>
<b>2.3.2 Wandaufbau .....</b>	<b>151</b>
<b>2.3.3 Position 1 → Trapezblech.....</b>	<b>152</b>
<b>2.3.4 Position 2 → Diagonale Windverband .....</b>	<b>156</b>
<b>2.3.5 Längsverbände .....</b>	<b>167</b>
2.3.5.1 Positionen 3, 4 und 5 → Längsverband außen Achse 167	
acht bis neun.....	167
2.3.5.2 Positionen 6 und 7→ Längsverband außen Achse	
eins bis zwei .....	176
2.3.5.3 Position 8 und 9→ Längsverband innen Achse acht bis neun .....	183

<b>2.3.6 Sparrenpfetten.....</b>	<b>188</b>
2.3.6.1 Position 10 → First- bzw. Fußpfette .....	189
2.3.6.2 Position 11 → Zwischenpfette Außen .....	195
2.3.6.3 Position 12 → Zwischenpfette Innen .....	200
2.3.6.4 Position 13 → Mittelpfette Außen .....	205
2.3.6.5 Position 14 → Mittelpfette Innen .....	210
<b>2.3.7 Zwischendecke.....</b>	<b>215</b>
<b>2.3.8 Stahl- Verbundträger .....</b>	<b>222</b>
2.3.8.1 Position 16 → Verbundträger Achse 2.....	223
2.3.8.2 Position 17 → Verbundträger Achse B.....	231
2.3.8.3 Position 18 → Verbundträger Achse drei .....	239
2.3.8.4 Position 19 → Verbundträger Achse eins .....	246
2.3.8.5 Position 7 → Verbundträger Achse A und C.....	261
<b>2.3.9 Wandanschlussprofil.....</b>	<b>270</b>
2.3.9.1 Position 20 → Wandanschlussprofil Achse A und C.....	270
2.3.9.2 Position 21 → Wandanschlussprofil Achse eins und neun.....	277
<b>2.3.10 Position 22 → Konsole Kranbahnen.....</b>	<b>283</b>
<b>2.3.11 Dreigelenkrahmen mit Mittelstütze.....</b>	<b>286</b>
2.3.11.1 Zusammenstellung der Lasten.....	286
2.3.11.1.1 Zwischendecke .....	286
2.3.11.1.2 Pfetten .....	293
2.3.11.1.3 Kranbahn .....	297
2.3.11.1.4 Windverband.....	306
2.3.11.1.5 Längsverband.....	307
2.3.11.1.6 Eigenlast Wandaufbau.....	310

---

2.3.11.1.7	Wind senkrecht zur Hallenlängsrichtung.....	311
2.3.11.1.8	Wind senkrecht zur Hallenquerrichtung.....	311
2.3.11.1.9	Gabelstapleranprall (außergewöhnlich).....	311
2.3.11.2	Übersicht Lastfälle .....	312
<b>2.4</b>	<b>Anschlüsse, Bodenplatte und Fundamente .....</b>	<b>351</b>
<b>2.4.1</b>	<b>Anschlüsse.....</b>	<b>351</b>
2.4.1.1	Rahmenecke .....	351
2.4.1.2	Anschluss Riegel – Stütze .....	356
2.4.1.3	Anschluss Voutenträger an HE-A 450-Profil.....	358
2.4.1.4	Anschluss Firstpunkt HE-A 450-Profil mit Kopfplatte.....	364
2.4.1.5	Stützenfußausbildung .....	367
2.4.1.5.1	Nachweis Stützenfuß Rahmenträger.....	367
2.4.1.5.2	Nachweis Stützenfuß Mittelstütze HE-A 450 .....	371
2.4.1.5.3	Nachweis Stützenfuß Mittelstütze HE-A 650 .....	375
2.4.1.5.4	Nachweis Stützenfuß Fassadenstütze HE-A 180.....	379
2.4.1.5.5	Nachweis Stützenfuß Fassadenstütze HE-A 240.....	383
2.4.1.5.6	Nachweis Stützenfußanker.....	388
2.4.1.6	Anschluss Verbundträger .....	398
2.4.1.6.1	Anschluss Mittelträger längs an Mittelstütze Rahmen 2 .....	398
2.4.1.6.2	Anschluss Mittelträger längs an Seitenstütze Rahmen 2 .....	400
2.4.1.6.3	Anschluss Seitenträger längs an Fassadenstütze Rahmen 1 .....	402
2.4.1.6.4	Anschluss Seitenträger längs an Mittelstütze Rahmen 3 .....	404
2.4.1.6.5	Anschluss Seitenträger längs an Seitenstütze Rahmen 3.....	406
2.4.1.6.6	Anschluss Mittelträger quer an Mittelstütze.....	408
2.4.1.6.7	Anschluss Mittelträger quer an Seitenstütze .....	410
2.4.1.6.8	Anschluss Seitenträger quer an Mittelstütze .....	412

2.4.1.6.9 Anschluss Seitenträger quer an Seitenstütze .....	414
2.4.1.6.10 Anschluss Druckstrebe Längsverband.....	416
2.4.1.6.11 Anschluss Druckstrebe Längsverband Mitte.....	418
2.4.1.7 Nachweis der Schweißnaht der Steg - Flanschverbindung der Schweißträger.....	420
2.4.1.8 Anschluss Konsole – Seitenstütze bzw. Mittelstütze.....	421
2.4.1.9 Anschluss Kranbahnträger HEM 240 an Kopfplatte.....	422
2.4.1.10 Anschluss Kranbahnträger HEM 200 an Kopfplatte.....	423
2.4.1.11 Steifenausbildung der Kranbahnträger an den Mittelauflagern .....	424
2.4.1.12 Anschluss Zugdiagonalen .....	424
<b>2.4.2 Fundamente .....</b>	<b>425</b>
<b>2.4.3 Bodenplatte .....</b>	<b>431</b>