

# Inhaltsverzeichnis

<b>Nomenklatur</b>	<b>xi</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation . . . . .	1
1.2 Problemstellung . . . . .	3
1.3 Stand der Forschung . . . . .	4
1.4 Zielsetzung und Vorgehensweise . . . . .	8
<b>2 Koordinatensystem und Materialdaten</b>	<b>11</b>
<b>3 Theoretische Grundlagen</b>	<b>13</b>
3.1 Optimierung über den Strukturkennwert . . . . .	13
3.2 Das Verhalten dünnwandiger gerader Stabtragwerke unter Druck und Biegung . . . . .	17
3.3 Das Verhalten dünnwandiger gerader Stabtragwerke unter Torsion . . . . .	23
3.4 Evolutionäre Algorithmen . . . . .	27
<b>4 Wittrick-Williams-Algorithmus</b>	<b>31</b>
4.1 Mathematische Grundlagen . . . . .	33
4.2 Ablauf des Wittrick-Williams-Algorithmus . . . . .	35
4.3 Der Einfluss einer einzelnen Platte auf das Stabilitätsverhalten einer Struktur . . . . .	42
4.4 Zusammenfassung des Programmablaufs . . . . .	43
4.5 Erweiterung um den Biegelastfall . . . . .	45
<b>5 Gewichtsoptimierte Auslegung nach PRECHTL</b>	<b>49</b>
5.1 Gewichtsoptimierte Auslegung für Profil-Druckstäbe . . . . .	50
5.2 Gewichtsoptimierte Auslegung für Profil-Biegeträger . . . . .	59
5.3 Gewichtsoptimierte Auslegung für Profil-Torsionsstäbe . . . . .	70
<b>6 Optimierung von einzelbelasteten Profilstäben</b>	<b>79</b>
6.1 Aufbau des Optimierungsalgorithmus für Profilstäbe . . . . .	80
6.2 Analyse des Leichtbaupotenzials von Profil-Druckstäben . . . . .	83
6.3 Analyse des Leichtbaupotenzials von Profil-Biegeträgern . . . . .	85
6.4 Analyse des Leichtbaupotenzials von Profil-Torsionsstäben . . . . .	88
<b>7 Erweiterung der gewichtsoptimierten Auslegung um kombinierte Lastfälle</b>	<b>91</b>
7.1 Kombination von Druck und Biegung . . . . .	92
7.2 Kombination von Druck und Torsion . . . . .	97

---

7.3	Kombination von Biegung und Torsion . . . . .	99
7.4	Diskussion zur Idealisierung der Belastung . . . . .	102
<b>8</b>	<b>Gewichtsoptimierte Auslegung von polygonisierten Profilen</b>	<b>103</b>
8.1	Gewichtsoptimierte Auslegung polygonisierter Profile unter Druckbelastung . . .	104
8.2	Gewichtsoptimierte Auslegung polygonisierter Profile unter Torsionsbelastung . .	107
8.3	Gewichtsoptimierte Auslegung polygonisierter Profile unter Biegebelastung . .	110
8.4	Diskussion zur Idealisierung der Geometrie . . . . .	114
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>117</b>
9.1	Schlussfolgerung . . . . .	118
9.2	Ausblick . . . . .	120
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>123</b>
<b>A</b>	<b>Anhang zum Verhalten dünnwandiger Stabtragwerke unter Torsion</b>	<b>133</b>
A.1	St.-Venantsche Torsion geschlossener dünnwandiger Querschnitte . . . . .	133
A.2	St.-Venantsche Torsion offener dünnwandiger Querschnitte . . . . .	135
<b>B</b>	<b>Anhang zum Wittrick-Williams-Algorithmus</b>	<b>137</b>
B.1	Die Platten-Steifigkeitsmatrix bei konstanter Druck- und Schubspannung . . . .	137
B.2	Die Scheiben-Steifigkeitsmatrix für den allgemeinen Spannungszustand . . . .	145
B.3	Der Einfluss einer einzelnen Platte auf die Stabilität einer Struktur . . . . .	149
<b>C</b>	<b>Anhang zur gewichtsoptimierten Auslegung nach PRECHTL</b>	<b>155</b>
C.1	Herleitungen für den Profil-Druckstab . . . . .	155
C.2	Herleitungen für den Profil-Biegeträger . . . . .	157
C.3	Herleitungen für den Profil-Torsionsstab . . . . .	164