

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>IX</b>
<b>1 Einführung</b> .....	<b>1</b>
1.1 Ausgangspunkt .....	1
1.2 Analyse als Voraussetzung für das Gestalten von Maschinen .....	3
1.3 Variantenbildung und Varianteneinschränkung .....	10
1.4 Erfinden oder konstruieren? .....	17
1.5 Lösungen .....	20
<b>2 Fertigungs- und kostengerechtes Gestalten</b> .....	<b>23</b>
2.1 Die Verantwortung des Konstrukteurs .....	23
2.2 Wirkflächen und Wirkflächenvariation .....	31
2.3 Fertigungstechnische Grundrichtungen und Vorzugsformen .....	34
2.3.1 Eine Übersicht für den Konstrukteur .....	34
2.3.2 Funktionsintegration .....	37
2.3.3 Integralbauweise .....	41
2.3.4 Armierungsbauweise .....	44
2.3.5 Differenzialbauweise .....	48
2.4 Formteilgestaltung .....	48
2.4.1 Sandguss-Formteile .....	50
2.4.2 Formteilgestaltung für Dauerformen .....	56
2.4.3 Besonderheiten von Kunststoff-Formteilen .....	62
2.4.4 Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) .....	72
2.4.5 Gesenkschmiede-, Fließpress- und Feinschneid-Formteile .....	77
2.4.6 Formteilfertigung durch Innendruck .....	83
2.4.7 Formteilherstellung durch additive Fertigung .....	88

2.5	Die Formenwelt des Rundknetens .....	92
2.6	Lösungen .....	95
<b>3</b>	<b>Spezielle Anforderungen und Gestaltungsmittel .....</b>	<b>97</b>
3.1	Minimaler Bauraum für eine Baugruppe .....	97
3.2	Vom Vollkörper zum Minimalkörper .....	106
3.3	Zum Problem minimaler und optimaler Bauraum für eine Maschine ..	114
3.4	Segmentierung und Lamellenbauweise .....	118
3.5	Strukturierte Feinbleche .....	120
3.6	Das „Baelement“ Elastizität .....	125
3.7	Das „Baelement“ Bruchfläche .....	130
3.8	Die hohle Welle .....	132
3.9	Wellendichtungen für hohe Drehzahlen .....	135
3.10	Dicht ohne Dichtung .....	139
3.11	Kräfte, Kraftwirkungen und deren zweckmäßige Beherrschung .....	143
3.12	Lösungen .....	158
<b>4</b>	<b>Füge- und montagegerechtes Gestalten .....</b>	<b>161</b>
4.1	Zur Auswahl der Fügeverfahren .....	161
4.2	Schraubenverbindungen, geschraubte Verbindungen und andere Gewindeanwendungen .....	168
4.2.1	Gewinde am Maschinenteil .....	168
4.2.2	Zum Sichern von Schrauben und anderen geschraubten Baelementen .....	173
4.2.3	Der Rundstahl-Schraubbügel und das Spannband .....	177
4.2.4	Unverlierbare Schrauben für Reparaturen vor Ort .....	179
4.3	Laserschweißverbindungen .....	180
4.4	Montagegerechtes Gestalten .....	188
4.4.1	Wenige Baelemente – die entscheidende Größe .....	188
4.4.2	Fügen beim Urformen .....	190
4.4.3	Integrierte Verbindungselemente .....	192
4.5	Zur Gestaltung der zu montierenden Baelemente .....	199

<b>5</b>	<b>Zum Gestalten von Maschinen</b> .....	<b>201</b>
5.1	Anlässe für neue Maschinenkonstruktionen .....	201
5.2	Konstrukteuraufgaben und Designeraufgaben .....	205
5.3	Zur Gliederung einer Maschine in Baugruppen .....	213
5.4	Großteilgestaltung – die Gestaltung von Tragwerken .....	221
	5.4.1 Einleitende Bemerkungen .....	221
	5.4.2 Tragwerke in Gussbauweise .....	223
	5.4.3 Geschweißte Tragwerke .....	225
	5.4.4 Die Schraubbauweise .....	231
	5.4.5 Die Zugankerbauweise .....	233
	5.4.6 Granit – natürliches Gestein als Basismaterial für Präzisionsmaschinen .....	234
	5.4.7 Mineralguss – nicht nur ein neuer Werkstoff! .....	238
	5.4.8 Tragwerke aus Kunststoffen mit und ohne Faserverstärkung ...	249
	5.4.9 Zur Auswahl einer zweckmäßigen Tragwerksbauweise .....	251
5.5	Das Maschinendesign und seine Teilaufgaben .....	252
	5.5.1 Die Herangehensweise – wer macht den ersten Schritt? .....	252
	5.5.2 Baukörpergestaltung – die Kernaufgabe des Maschinendesigns	254
	5.5.3 Rohrleitungen, Schläuche, Kabel (RSK) – das vergessene Kapitel .....	270
	5.5.4 Feingestaltung .....	276
	5.5.5 Gestaltung der Kontaktzone Mensch – Maschine .....	283
	5.5.6 Grafik und Farbe an der Maschine .....	295
	5.5.7 Die Vorteile der Zusammenarbeit Konstrukteur – Designer ....	299
5.6	Lösungen .....	300
<b>6</b>	<b>Zusammenfassende Bemerkungen und Ausblick</b> .....	<b>301</b>
<b>7</b>	<b>Literatur- und Bildquellen</b> .....	<b>305</b>
	<b>Index</b> .....	<b>311</b>