

Inhalt

Vorwort	IX
1 Einführung	1
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
2 Fertigungs- und kostengerechtes Gestalten	23
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 Formteiltragung durch Innendruck	83
2.4.7 Formteilherstellung durch additive Fertigung	88

2.5	Die Formenwelt des Rundknetens	92
2.6	Lösungen	95
3	Spezielle Anforderungen und Gestaltungsmittel	97
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 „Bauelement“ Elastizität	125
3.7	Das „Bauelement“ 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
4	Füge- und montagegerechtes Gestalten	161
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 Bauelementen	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 Bauelemente – die entscheidende Größe	188
4.4.2	Fügen beim Urformen	190
4.4.3	Integrierte Verbindungselemente	192
4.5	Zur Gestaltung der zu montierenden Bauelemente	199

5	Zum Gestalten von Maschinen	201
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	Baukörperfertigung – 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
6	Zusammenfassende Bemerkungen und Ausblick	301
7	Literatur- und Bildquellen	305
Index		311