



Inhaltsverzeichnis

Michael Brill

Parametrische Konstruktion mit CATIA V5

Methoden und Strategien für den Fahrzeugbau

ISBN: 978-3-446-41689-5

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser.de/978-3-446-41689-5>

sowie im Buchhandel.

Inhalt

Vorwort	5	2	Objektorientierte Methoden	30
Inhaltsverzeichnis	9	2.1	Entwurfsprozess.....	30
1 Einführung	15	2.2	Objekte	31
1.1 CAD-Systemkonzepte	15	2.3	Abstraktion.....	31
1.1.1 Funktionale Konstruktion	15	2.4	Problemkapselung.....	31
1.1.2 Parametrisch-assoziative Konstruktion	16	2.5	Hierarchieerstellung	32
1.1.3 Elementlogik	16	2.6	Modularisierung	32
1.1.4 Featurelogik	17	3	Allgemeine Konstruktionsmethodik	33
1.1.5 Vergleich	17	3.1	Bauteilanalyse.....	35
1.2 CATIA V5-Systemkonzept	18	3.1.1	Form- und Begriffsuche	36
1.2.1 Option Hybriddesign.....	19	3.1.2	Direkte Analyse	37
1.2.2 Datentypen	19	3.1.3	Strukturierung	41
1.2.3 Geometrieelemente.....	19	3.1.4	Beispiele.....	42
1.2.4 Feature	20	3.2	Unterstrukturen	46
1.2.5 Strukturierungselemente	20	3.2.1	Aufbau	47
1.2.6 Strukturbäume	21	3.2.2	Eigenschaften.....	51
1.3 Ziele.....	22	3.3	Konzeptgeometrie.....	52
1.3.1 Komplexitätsreduzierung	22	3.3.1	Positionspunkte	53
1.3.2 Effizienzsteigerung.....	24	3.3.2	Konzeptebenen	54
1.3.3 Datenqualitätsoptimierung.....	25	3.3.3	Konzeptkurven.....	56
1.4 Randbedingungen	26	3.4	Zusammenbaustruktur.....	66
1.4.1 Systemtechnik.....	26	3.4.1	Größenorientierung.....	66
1.4.2 Anwender	26	3.4.2	Abstrahierung	66
1.4.3 Prozess	27	3.4.3	Strukturierung bei Solids	68
1.4.4 Packaging.....	28	3.4.4	Mehrfachverwendung.....	68
1.4.5 Berechnung	28	4	Startmodell Bauteil	69
1.4.6 Werkzeugbau	28	4.1	Konzepte	69
1.4.7 Fertigungsverfahren.....	29	4.2	Startmodellstruktur	72
		4.2.1	Bauteil in Konstruktionslage	75

4.2.2	Standards und Informationen.....	77	6.6	Referenzflächen und Aufbauebenen.	129
4.2.3	Bauteildefinition flächenbasiert	78	6.7	Tangentiale Ersatzflächen	131
4.2.4	Beispiele.....	79	6.8	Dimensionierung	133
5	Datenqualität.....	81	6.9	3D-/2D-Reduzierung.....	135
5.1	Stetigkeiten	81	7	Gestaltungsregeln für Körper.....	139
5.1.1	Derivativa-Effekte	82	7.1	Entformungsschrägen und	
5.2	Segmentierung.....	84		Ausrundungen	139
5.2.1	Segmente und Toleranzen.....	86	7.2	Detaillierung am Objekt	141
5.3	Referenzfläche und Leitkurve	87	7.3	Zusammenbau-Ausrundungen	144
5.3.1	Verhalten	88	7.4	Negativ-Negativ-Methode.....	147
5.3.2	Regeln	88	7.4.1	Konservative Vorgehensweise	148
5.4	Kurvenglättung.....	94	7.4.2	Prinzip.....	149
5.4.1	Kurvenapproximierung	96	7.4.3	Update-Stabilität	150
5.4.2	Entfernung von Minimalradien.....	99	7.4.4	Unterstützung des Fertigungs-	
5.5	Methode und Datenmenge	102		prozesses.....	151
5.5.1	Segmentierung.....	102	7.4.5	Zugänglichkeit beim Konstruieren....	152
5.5.2	Systemverhalten	103	8	Konstruktion Tiefziehteile	153
5.5.3	Einfluss der Methodik.....	106	8.1	Anforderungen	153
5.5.4	Vergleich der Methoden	109	8.2	Begriffe	153
5.5.5	Einfluss über Entwicklungszeit	110	8.3	Fahrzeugkoordinaten und	
5.5.6	Dateigrößen V5/V4	110		Bezugssysteme	154
5.6	Bauteiloptimierung.....	111	8.4	Externe Vorgaben.....	154
5.6.1	Passive Optimierung	111	8.5	Tiefziehrichtung.....	155
5.6.2	Aktive Optimierung.....	111	8.6	Entformbarkeit.....	156
6	Gestaltungsregeln für Flächen	113	8.7	Tiefziehoptimierung	157
6.1	Primitivlösungen	113	8.8	Ausrundungen	159
6.1.1	Aufbau	113	8.8.1	Verrundungsreihenfolge.....	160
6.1.2	Exakte Herleitung.....	113	8.8.2	Tiefziehbarkeit und Festigkeit	161
6.1.3	Messen und Annähern.....	113	8.8.3	Werkzeugkonstruktion	162
6.2	Variable Kantenverrundung	114	8.8.4	Minimaler Radius	163
6.3	Profilerweiterung.....	121	8.8.5	Räumliche Krümmung.....	163
6.4	Formerweiterung	123	8.8.6	Radius und Materialstärke	165
6.5	Profilsplittung.....	126	8.9	Verprägungen	168

8.9.1	Positionspunkte	168	8.16.6	Datenqualitätsprüfung.....	230
8.9.2	Aufbau	169	8.17	Designflächen	231
8.9.3	Verprägungstypen.....	170	8.18	Sichtflächen	233
8.9.4	Formoptimierung.....	174	8.18.1	Ausrundungen und Übergänge	233
8.9.5	Wandanschluss	175	8.18.2	Konturen mit Krümmungssprüngen. 234	
8.9.6	Abflachung.....	176	8.18.3	Krümmungsverlauf	234
8.9.7	Kombination	177	9	Konstruktion Strangpressprofile.....	235
8.10	Standardverprägungen	179	9.1	Anforderungen	235
8.10.1	Flanschauge	179	9.2	Übersicht der Methoden	237
8.10.2	Diabolo.....	180	9.3	Flächenbasierter Profilaufbau.....	238
8.11	Aussparungen	182	9.3.1	Erstellung der Profilkurven und -flächen	238
8.12	Flansche.....	184	9.3.2	Aufteilung des Profils in Bereiche ...	240
8.12.1	Flanschtypen.....	185	9.3.3	Profile mit internen Kontaktflächen. 242	
8.12.2	Ersatzumgebung	190	9.4	Solidbasierter Profilaufbau	243
8.12.3	Flanschverprägung.....	192	9.4.1	MultiSectionSolid.....	243
8.12.4	Toleranzausgleich.....	195	9.4.2	Ribs.....	245
8.12.5	Reibende Radien	196	9.5	Anwendungsfälle.....	246
8.13	Löcher	198	9.5.1	Konstante Querschnitte	246
8.14	Beschnitte	200	9.5.2	Variabler Querschnitt.....	246
8.14.1	Anforderungen	200	10	Konstruktion Gussteile	247
8.14.2	Kurvenbasiert.....	202	10.1	Begriffe	247
8.14.3	Flächenbasiert.....	204	10.2	Gusstechnische Gestaltung	248
8.14.4	Hauptbeschnitt.....	205	10.3	Kategorien von Gussbauteilen.....	249
8.14.5	Aussparungen	206	10.3.1	Schalenbauteile.....	249
8.14.6	Freischnitte.....	207	10.3.2	Vollkörperbauteile.....	250
8.14.7	Abstellungen	209	10.4	Entformung	250
8.14.8	Verallgemeinerung.....	210	10.4.1	Entformungswinkel	250
8.15	Falze	211	10.4.2	Entformung in Hauptachsenrichtung	251
8.16	Bauteil mit Vorspannung	226	10.4.3	Maximale Projektionsfläche	252
8.16.1	Anforderungen	226	10.5	Entformungsrichtung und Referenzachsen	253
8.16.2	Shape Morphing	226			
8.16.3	Türbiegung	229			
8.16.4	Verformungsvorgaben.....	229			
8.16.5	Arbeitsschritte.....	230			

10.5.1	Schalen- oder Vollmaterial-entformung	254	10.13	Variable Wandstärken	301
10.6	Einschalige Bauteile	255	11	Konstruktion Gussteile mit FMP	305
10.6.1	Flächenbasierter Aufbau	255	11.1	Allgemein	305
10.6.2	Volumenartige Ergänzungen	256	11.2	Eigenschaften.....	306
10.6.3	Trennfläche	257	11.3	Toolbar-Übersicht.....	311
10.7	Mehrschalige Bauteile.....	259	11.4	Strukturierung mit FMP	314
10.7.1	Analyse der Bauteilfunktionen.....	260	11.4.1	Strukturierungselemente	314
10.7.2	Formkörper erstellen.....	261	11.4.2	Strukturierungsmöglichkeiten	315
10.7.3	Formkörper begrenzen.....	261	11.4.3	Arbeitsweisen der FMP-Features.....	316
10.7.4	Schalenkörper erstellen	263	11.4.4	Ziele einer Strukturierungsmethodik	318
10.8	Ableitung der Kerne und Schieber....	265	11.4.5	Strukturierungsmethodik.....	318
10.8.1	Innenform als Abzugskörper	265	11.4.6	Integration in bisherige Methodik ...	319
10.8.2	Abzugskörper aus Formkörper	266	11.5	Gestaltung der Entformung	321
10.8.3	Bewertung der Features.....	267	11.5.1	Wandstärke und Schalenöffnung.....	321
10.8.4	Abzugskörper mit Schalenfeature....	269	11.5.2	Vollkörper.....	322
10.8.5	Strukturbaum.....	270	11.5.3	Schalenkörper geschlossen	323
10.8.6	Nutzung verlinkter Kopien.....	271	11.5.4	Schalenkörper offen.....	324
10.9	Werkzeugteilung und Entformung ...	272	11.5.5	Aufbau mit mehreren Kernen.....	325
10.9.1	Aufteilung Außen- und Innenform ..	272	11.6	Formgestaltung der Kunststoffschalen	329
10.9.2	Festlegung der Funktionsflächen	273	11.6.1	Flächenartige Formgestaltung.....	329
10.9.3	Aufteilung der Formkörper	274	11.6.2	Räumliche Formgestaltung	332
10.9.4	Aufteilung des Werkzeugs	275	11.7	Bauteil mit mehreren Kernen/ Schiebern	335
10.10	Befestigungsaugen	278	11.7.1	Außenform erstellen	335
10.11	Verstärkungsrippen.....	282	11.7.2	Schalenkörper erstellen	336
10.11.1	Konzeptvorgaben.....	282	11.7.3	Aufteilung der Kerne definieren.....	337
10.11.2	Höhenbegrenzung	283	11.8	Rippenkonstruktion.....	338
10.11.3	Rippengrundkörper	283	11.8.1	Anwendungsbeispiel	338
10.11.4	Entformungsschrägen	284	11.8.2	Feature Reinforcement.....	339
10.11.5	Rippenausrundung	285	11.8.3	Automatische Begrenzung des Rippenkörpers	340
10.11.6	Gestaltung der Rippenknoten	287	11.9	Rundsicken	341
10.11.7	Wabenformverrippung	290	11.9.1	Anwendungsbeispiel	341
10.11.8	Rippenverlauf entlang einer Wand...	293			
10.12	Lokale Aufdickungen.....	299			

11.9.2	Shellable Feature nur mit offenen Verlaufskonturen.....	341	12.12.1	Formerweiterung	385
11.10	Flanschkonstruktion	343	12.12.2	Verdrängungskörper	386
11.10.1	Einschalige Bauteile.....	343	12.12.3	Tangentiale Ankonstruktionen.....	387
11.10.2	Mehrschalige Bauteile.....	344	12.13	Ziehköpfe.....	408
11.11	Schraubbefestigungen	344	12.13.1	Profilverlängerung	408
11.11.1	Lochverstärkung.....	344	12.13.2	Profilaufweitung.....	410
11.11.2	Freilegung	346	12.13.3	Profilabschluss.....	413
11.12	Ausrundungen	347	12.14	Ziehwalst	415
11.12.1	Ausrundungsfeature.....	347	12.15	Zargenverrundung	417
11.12.2	Ausrundungsmethodik	347	12.16	Eckausrundungen.....	419
11.12.3	FMP – Option: Intersection radius....	348	12.17	Blechfluss	420
11.12.4	FMP – Feature Edge Fillet.....	349	12.18	Stempel und Matrize.....	421
11.12.5	FMP – Functional Edge Fillet.....	350	12.19	Beschnittmesser	422
11.12.6	Part Design - Intersection fillet.....	351	13	Literaturverzeichnis	425
11.12.7	Ausrundung einer importierten FMP-Konstruktion.....	352		Index.....	427
11.12.8	Zusammenbau bei importierter FMP-Konstruktion.....	352			
11.12.9	Vollkörperaufbau mit Reduzierung zur Schale.....	354			
12	Konstruktion Ziehwerkzeuge	355			
12.1	Anforderungen	355			
12.2	Begriffe	357			
12.3	Einführung	359			
12.4	Startmodell.....	363			
12.5	Aufarbeitung der Rohbauteile	367			
12.6	Externe Vorgaben.....	370			
12.7	Bauteilpositionierung.....	372			
12.8	Platinentrennung.....	373			
12.9	Ziehzarge	375			
12.10	Abklappungen.....	376			
12.11	Überbiegung.....	382			
12.12	Ankonstruktion.....	385			