

Stephan Hartmann | Sándor Vajna (Hrsg.)

CATIA V5 – kurz und bündig

Grundlagen für Einsteiger

3. Auflage

STUDIUM



Stephan Hartmann | Sándor Vajna (Hrsg.)

CATIA V5 – kurz und bündig

ProENGINEER Wildfire 3.0 für Einsteiger – kurz und bündig

von S. Clement und K. Kittel/herausgegeben von S. Vajna

**ProENGINEER Wildfire 3.0 für Fortgeschrittene –
kurz und bündig**

von S. Clement und K. Kittel/herausgegeben von S. Vajna

SolidWorks

von U. Emmerich

UNIGRAPHICS-Praktikum mit NX5

von G. Engelken und W. Wagner

TEAMCENTER EXPRESS – kurz und bündig

von G. Klette und T. El-Husseini/herausgegeben von S. Vajna

UNIGRAPHICS NX5 – kurz und bündig

von G. Klette/herausgegeben von S. Vajna

ProENGINEER-Praktikum

herausgegeben von P. Köhler

CATIA V5 – Grundkurs für Maschinenbauer

von R. List

SolidEdge – kurz und bündig

von M. Schabacker/herausgegeben von S. Vajna

Stephan Hartmann

CATIA V5 – kurz und bündig

Grundlagen für Einsteiger

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

Herausgegeben von Sándor Vajna

STUDIUM



VIEWEG+
TEUBNER

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

Das Buch wurde in den ersten beiden Auflagen
durch den Autor Reinhard Ledderbogen bearbeitet.

1. Auflage 2003
- 2., überarbeitete und ergänzte Auflage 2005
- 3., überarbeitete und erweiterte Auflage 2009

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner | GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009

Lektorat: Thomas Zipsner | Imke Zander

Vieweg+Teubner ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.viewegteubner.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Technische Redaktion: Stefan Kreickenbaum, Wiesbaden

Druck und buchbinderische Verarbeitung: Krips b.v., Meppel

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Printed in the Netherlands

ISBN 978-3-8348-0453-2

Vorwort

Am Lehrstuhl für Maschinenbauinformatik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg werden Studenten seit bald 15 Jahren an führenden 3D-CAX-Systemen mit dem Ziel ausgebildet, Grundfertigkeiten in der Anwendung der CAX-Technologie zu erwerben, ohne sich dabei nur auf ein einziges System zu spezialisieren. Dazu bearbeiten die Studenten auf ihrem Weg zum Diplom eine große Anzahl von CAX-Übungsbeispielen allein oder gemeinsam im Team auf mindestens vier verschiedenen 3D-CAX-Systemen. Das vorliegende Buch nutzt die vielfältigen Erfahrungen, die während dieser Ausbildung gesammelt wurden. Dem Leser werden die Grundlagen der parametrischen 3D-Modellierung mit den CAD-Funktionen des Systems CATIA V5 vermittelt.

Der Fokus liegt auf einer kurzen, verständlichen Darstellung der grundlegenden Funktionalitäten von CATIA V5 R18, eingewoben in praktische Übungsbeispiele. Somit kann der Leser parallel zu den erläuterten Funktionen das Erlernte sofort praktisch anwenden und festigen.

Dabei können natürlich nicht alle Details behandelt werden. Es werden aber stets Anregungen zum weiteren Ausprobieren gegeben, denn nichts ist beim Lernen wichtiger, als das Sammeln eigener Erfahrungen.

Durch den Aufbau des Textes in Tabellenform kann das Buch nicht nur als Schritt-für-Schritt-Anleitung, sondern auch als Referenz für die tägliche Arbeit mit dem System CATIA V5 genutzt werden.

Das Buch wendet sich an Leser mit keiner oder geringer Erfahrung in der Anwendung von 3D-CAX-Systemen. Es soll das Selbststudium unterstützen und zu weiterer Beschäftigung mit der Software anregen.

Die Autoren danken Herrn cand. mach Fabian Mühlhaus für seine Unterstützung bei der Erstellung des Manuskriptes. Sie sind dankbar für jede Anregung aus dem Kreis der Leser bezüglich Inhalt und Reihenfolge der Modellierung. Weiterer Dank geht an Herrn Dipl.-Ing. Thomas Zipsner sowie alle beteiligte Mitarbeiter des Vieweg+Teubner Verlags für die engagierte und sachkundige Zusammenarbeit bei der Erstellung des Buches.

Ebenso geht ein herzlicher Dank an Herrn Dipl.-Ing. Reinhard Ledderbogen, der dieses Buch zwei Auflagen lang sachkundig betreut hat.

Magdeburg, im Oktober 2008

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c. Sandor Vajna
Dipl.-Ing. Stephan Hartmann

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Benutzungsoberfläche	2
1.2	Datenverwaltung	3
	Neue Teiledatensatz anlegen	3
	Vorhandene Datensatz öffnen	4
	Sichern	4
	Dokumentensatz erstmalig oder unter einem anderen Namen sichern	4
1.3	Umgebung	5
	Anpassen der Umgebung (Module)	5
1.4	Tastatur und Mausbelegung	6
1.5	Strukturbaum	6
	Darstellung des Strukturbaumes	7
1.6	Darstellung und Ansicht	7
	Konfigurieren des Grafikbereiches	8
1.7	Konfigurieren der Geometrieansicht	8
	Definierte Ansichten	10
	Wiedergabemodus	10
	Grafikeigenschaften	11
	Sichtbarer und nicht sichtbarer Bereich	11
2	Sketcher	12
2.1	Einführung	12
2.2	Bedingungen und Bemaßungen	12
2.3	Profilfunktionen	14
	Profil	14
	Rechteck	15
	Kreis	15
	Punkte	16
	Linie	16
	Spline	17
	Bearbeiten von Geometrieelementen	17
2.4	Erzeugen eines Schlüssellochprofils	18
2.5	Erzeugen und Bearbeiten einer Profilkontur	20

3	Getriebe	21
3.1	Erzeugen eines Wellendichtrings durch Extrusion	21
3.2	Erzeugen eines Wellendichtrings durch Rotation	25
3.3	Erzeugen einer Hülse durch Extrusion	27
3.4	Anpassen der Hülse	28
3.5	Erzeugen der Antriebswelle	29
3.6	Erzeugen der Abtriebswelle	32
3.7	Erzeugen des Rillenkugellagers	35
	Hinterlegen/Erstellen einer Konstruktionstabelle	40
	Verknüpfung mit einer vorhandenen Konstruktionstabelle	41
3.8	Erzeugen eines teilparametrischen Zahnrades	42
3.9	Erzeugen des Gehäuses – Antriebsseite	52
3.10	Erzeugen des Gehäuses – Abtriebsseite	61
3.11	Anpassung von Teilverlagen	74
	Zahnrad 1	74
	Zahnrad 2	76
	Zahnrad 3	77
	Ritzelwelle	78
	Erzeugen der Kugellager	80
	Erzeugen der Dichtung	81
4	Drafting (Zeichnungserstellung)	82
4.1	Grundlagen	82
	Öffnen einer Zeichnung ohne Teilverlage	82
	Erstellen einer Zeichnung mit einem geöffnetem Teil	83
	Erstellen von verschiedenen Einzelansichten	83
	Erstellen von Ansichten mit dem Assistenten	85
	Bearbeiten von Ansichten	85
	Aufbereiten von Ansichten	86
4.2	Zeichnungsableitung der Antriebswelle	89
5	Assembly (Baugruppenerstellung)	91
5.1	Einfügen von Komponenten	91
5.2	Bewegen von Teilen und Komponenten	92
5.3	Erstellen von Bedingungen	93
5.4	Aufbereiten von Baugruppen	94

5.5	Analysieren von Baugruppen	95
5.6	Baugruppenkomponenten	96
5.7	Erzeugen des Zusammenbaus	96
	Zusammenbau der Unterbaugruppe „Antrieb“	96
	Zusammenbau der Unterbaugruppe „Gehäuse_Antrieb“	100
	Zusammenbau der Unterbaugruppe „Gehäuse_Abtrieb“	101
	Zusammenbau der Unterbaugruppe „Ritzelwelle“	104
	Zusammenbau der Unterbaugruppe „Antriebswelle“	105
	Zusammenbau der Baugruppe „Getriebe_Gesamt“	106
5.8	Baugruppenanalysen	107
6	Photo Studio	109
6.1	Materialeigenschaften	109
6.2	Umgebung	110
6.3	Lichtquellen	111
6.4	Kameras	113
6.5	Kataloge	114
7	Ausgewählte Funktionen	115
7.1	Part Design	115
7.2	Generative Shape Design	121
	Sachwortverzeichnis	132

1 Einleitung



CATIA V5 (Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application) ist ein leistungsfähiges CAx-System, das ursprünglich für den Flugzeugbau entwickelt wurde und sich auch in der Automobilindustrie etabliert hat. Mit CATIA V5 ist es möglich, dreidimensionale Draht-, Flächen- und Volumenmodelle zu entwickeln und aus diesen zweidimensionale Zeichnungen abzuleiten oder zu erstellen.

Das Programm besteht aus 160 verschiedenen benutzerspezifischen Modulen (Umgebungen), die dem Anwender neben der eigentlichen Konstruktion eine Vielzahl weiterer Möglichkeiten, wie Kinematikuntersuchungen, FEM-Berechnungen, NC-Programmierungen, wissensbasierte Konstruktionen oder Visualisierungen bieten.

CATIA V5 wurde von *Dassault Systèmes* entwickelt. Das Unternehmen kooperiert mit dem französischen Flugzeughersteller Dassault Aviation und beschäftigt 4000 Mitarbeiter. Die Produktpalette wird mit verschiedenen Produktdatenmanagementsystemen wie Enovia VPDM, Enovia SmarTeam und Enovia MatrixOne vervollständigt. Des Weiteren wird bei Dassault Systèmes das CAD-System Solid Works und der CAD-Modellierkern ACIS weiterentwickelt.

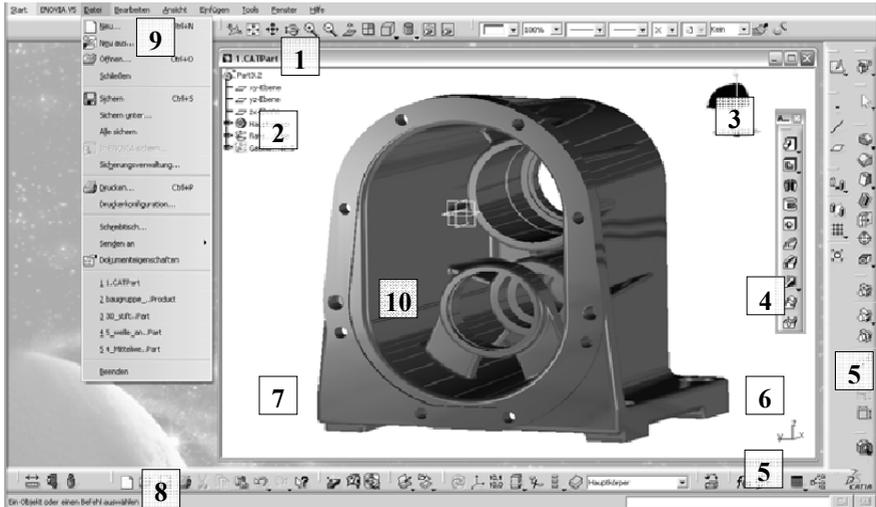
CATIA V5 wurde im Jahr 1999 von Dassault Systèmes als vollständig überarbeitete Version von CATIA V4 vorgestellt. Nicht nur die Benutzungsoberfläche, sondern auch das Dateiformat wurde mit dem Hintergrund, ein vollständig assoziatives Konstruieren zu ermöglichen, geändert. Im regelmäßigen Abstand (ca. 6 Monate) erscheinen neue Releases des Systems. Das aktuelle Release trägt die Bezeichnung R18. Am LMI wird derzeit auch das Release R18 unterrichtet und im Buch vorgestellt, da sich in der Industrie bisher eine jährliche Neuerung mit geraden Releases etabliert hat.

CATIA V5 ist grundsätzlich auf jedem Windows-Rechner (XP, Vista) einsetzbar, jedoch wird empfohlen, ausschließlich zertifizierte Systeme und lizenzierte Produkte zu verwenden. Grundsätzlich gilt die Empfehlung, genügend Arbeitsspeicher (ab 1 GB) und eine leistungsfähige Grafikkarte (mind. 128 MB Speicher) zur Verfügung zu stellen.

Um dem Nutzer die Handhabung des Buches zu erleichtern, werden die Handlungsfolgen und zu manipulierende Werte, **fett** hervorgehoben. Ergänzende Informationen werden *kursiv*, die Namen der Funktionen in KAPITÄLCHEN, dargestellt.

1.1 Benutzungsoberfläche

 Nach dem Start des Programms und Öffnen einer Datei präsentiert sich die Benutzungsoberfläche von CATIA V5 ähnlich der folgenden Abbildung:



- | | | |
|-----------|--------------------------|---|
| 1 | Titelleiste | Enthält den Namen und die Spezifikation des aktiven Dokuments. |
| 2 | Strukturbaum | Enthält alle Informationen, wie z. B. Funktionen, Parameter und deren Beziehungen zum Erstellen der Geometrie in einer chronologischen Reihenfolge. |
| 3 | Kompass | Dient zum definierten Drehen oder Verschieben der Geometrie oder Selektieren einzelner Flächen. |
| 4 | Symbolleisten | Enthalten häufig verwendete Funktionen. |
| 5 | Funktionsleisten | Enthalten die für diese Umgebung spezifischen Anwendungen mit zugehörigen Symbolleisten. |
| 6 | Koordinatensystem | Anzeige der Ausrichtung des Arbeitsbereiches. |
| 7 | Grafikbereich | Visualisiert die Geometrie. |
| 8 | Dialog/
Statusbereich | Enthält Anweisungen und Meldungen bezüglich einer gewählten Funktion. |
| 9 | Menüleiste | Beinhaltet alle der Datenverwaltung und Datenverarbeitung zugeordneten Funktionen. Des Weiteren besteht eine Redundanz zu den Symbolleisten. |
| 10 | CAD-Modell | Bauteilvisualisierung mit Koordinatenebenen im ausgewählten Ansichtsmodus. |

1.2 Datenverwaltung



Die Menüfunktionalität von CATIA V5 ähnelt vielen Windows Programmen, so dass der Anwender über ein übersichtliches Pull-Down-Menü auf alle im Modul verfügbaren Funktionen zurückgreifen kann.

Neue Teiledatei anlegen



Strg
+N

MENÜLEISTE ⇒ DATEI ⇒ NEU ⇒ ...hier kann aus verschiedenen Konstruktionsumgebungen der dafür entsprechende Dokumententyp gewählt werden. Die einzelnen Umgebungen beinhalten für die verschiedensten Anwendungen spezifische Voreinstellungen und Funktionen.



Im Dialogfenster Neues Teil besteht die Möglichkeit, den Dokumententyp der jeweiligen Sitzung zu benennen und erforderliche Optionen für die verwendete Konstruktionsumgebung anzupassen. Die folgenden Auswahlmöglichkeiten werden im Allgemeinen vom Unternehmen festgesetzt.



Hybridkonstruktion ermöglichen:



Diese Option markieren, wenn in einer Umgebung für Hybridkonstruktion gearbeitet werden soll. Es erlaubt die Anwendung von Volumenelementen, Drahtmodellelementen und Flächenelementen in ein und demselben Körper.

Ein geometrisches Set erzeugen:



Diese Option markieren, wenn ein geometrisches Set erzeugt werden soll. Es lassen sich verschiedene Funktionen der Flächenkonstruktion in einem Set zusammenfassen und dadurch komplexe oder zu lange Strukturbäume übersichtlicher erscheinen.

Ein geordnetes geometrisches Set erzeugen:



Diese Option markieren, wenn ein geordnetes geometrisches Set erzeugt werden soll, sobald ein neues Teil erzeugt wird. Die Reihenfolge der Komponenten im Set hat keine Bedeutung. Das geometrische Set erlaubt das chronologische Ordnen aller Elemente.



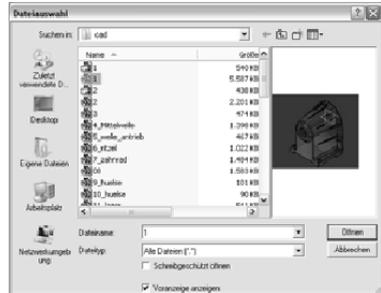
Menüleiste ⇒ Datei ⇒ Neu aus ⇒ ... mit Hilfe dieses Befehls wird ein neues Dokument, basierend auf der Kopie eines vorhandenen Dokumentes, erzeugt.

Vorhandene Datei öffnen



Strg
+O

Datei ⇒ öffnen ⇒ ...Im Fenster Dateiauswahl kann aus einer Vielzahl an vorhandenen Teildateien die gewünschte Datei geladen werden.



Es ist nicht möglich, ein mit CATIA V5 erzeugtes Dokument zu öffnen, wenn sein Name nationale Sonderzeichen oder unzulässige Sonderzeichen enthält (z. B. ü, ~ oder /)



Das Markierungsfeld **Voranzeige anzeigen** markieren, um eine Voranzeige der ausgewählten Datei anzuzeigen.

Den Dokumenttyp auswählen.



Die Liste der Dokumente, die geöffnet werden können, hängt von den installierten Konfigurationen/Produkten und den vorhandenen Lizenzen ab. Im Feld Dateityp kann zwischen verschiedenen Datentypen, wie Berechnungen, Baugruppen, Einzelteilen und Exportdaten unterschieden werden.

Sichern



Strg
+S

Menüleiste ⇒ Datei ⇒ Sichern oder in der Standardsymbolleiste das Symbol Sichern auswählen. Eine Nachricht wird in der Statusleiste angezeigt, die bestätigt, dass das Dokument gesichert wird. Wenn das zu sichernde Dokument auf Bauteile verweist, wird ein Fenster mit einem Warnhinweis angezeigt, dass auch diese Teilemodelle gesichert werden.

Dokumente erstmalig oder unter einem anderen Namen sichern

Menüleiste ⇒ Datei ⇒ Sichern unter ⇒... Im Dialogfenster Sichern unter den Speicherort des Dokuments sowie seinen Dateinamen und seinen Typ angeben.

Als neues Dokument Sichern aktivieren.



Dieses Markierungsfeld ermöglicht das Sichern eines vorhandenen Dokuments unter einem neuen Namen. Für neue Dokumente ist dieses Markierungsfeld nicht auswählbar.



Äquivalent zum Öffnen von Dateien ist es auch beim Sichern nicht möglich, nationale Zeichen oder unzulässige Sonderzeichen im Dokumentnamen zu verwenden.

1.3 Umgebung

Alle Funktionen sind für die jeweiligen Anwendungen in einer Vielzahl von Umgebungen eingeordnet. Der Nutzer muss entsprechend seiner Anwendung die spezifische Umgebung mit den darin befindlichen Werkzeugen auswählen.



Das Wechseln zwischen den Umgebungen erfolgt über **Start ⇒ Anwendungsgebiet ⇒ Umgebung**

(z. B. Start ⇒ mechanische Konstruktion ⇒ Part Design)

Oder mit Hilfe des Buttons **UMGEBUNG** aus der angepassten Umgebung ein Modul wählen.



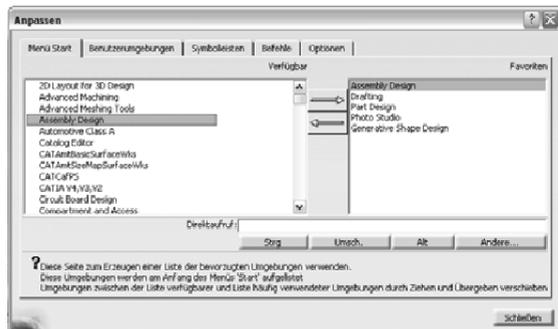
Manche Konstruktionen verlangen aufgrund spezieller Funktionen beim Aufbau der Geometrie einen Wechsel der Umgebung während des Konstruierens.



Anpassen der Umgebung (Module)

In diesem Buch werden die Umgebungen Part Design (Volumenmodellierung), Generativ Shape Design (Flächenmodellierung), Assembly Design (Baugruppenerstellung), Drafting (Zeichnungserstellung) und das Photo Studio (Erstellung von fotorealistischen Bildern) behandelt. Um ein schnelles Wechseln der Module zu gewährleisten, bietet sich das persönliche Anpassen der Werkzeugleiste Umgebung an.

Die Option **Tools ⇒ Anpassen** auswählen oder mit der rechten Maustaste ein beliebiges Symbol in einer beliebigen Symbolleiste anklicken. Anschließend Anpassen auswählen, um das Dialogfenster Anpassen aufzurufen



Auf der Registerkarte Menü Start kann der Benutzer eine Umgebung auswählen und anschließend den Pfeil  anklicken (oder den Kontextbefehl Hinzufügen wählen), um die Umgebung in die Liste Favoriten zu verschieben. Alle ausgewählten Favoriten befinden sich anschließend in der Symbolleiste Umgebung.