

## Leseprobe

zu

## CATIA V5-6 für Einsteiger

von Patrick Kornprobst

ISBN (Buch): 978-3-446-45532-0

ISBN (E-Book): 978-3-446-45614-3

Weitere Informationen und Bestellungen unter  
<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-45532-0>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	IX
<b>1 Einführung</b> .....	1
1.1 Zum Aufbau dieses Buches .....	4
1.2 CATIA V5-6 – erste Grundlagen .....	8
1.3 Part Design – die Erstellung von Einzelteilen .....	9
<b>2 Einstieg in CATIA V5-6</b> .....	13
2.1 <b>Erste Schritte</b> .....	13
2.1.1 Programm aufrufen und Modell laden .....	13
2.1.2 Die Benutzeroberfläche .....	16
2.1.3 Bauteil am Bildschirm bewegen .....	18
2.1.4 Grafische Darstellung des 3D-Modells am Bildschirm .....	22
2.1.5 Speichern und Schließen einer Datei .....	22
2.1.6 Shortcuts (Tastenkombinationen) .....	23
2.2 <b>Programmeinstellungen anpassen</b> .....	24
2.3 <b>Verhalten bei Fehlern</b> .....	29
<b>3 Sketcher-Grundlagen (2D-Skizzierer)</b> .....	33
3.1 <b>Eine neue Datei öffnen</b> .....	33
3.2 <b>2D-Konturen erstellen</b> .....	36
3.3 <b>Constraints setzen</b> .....	47
3.3.1 Die Funktion Constraint .....	47
3.3.2 Die Funktion »Constraints Defined in a Dialog Box« .....	50
3.3.3 Formstabiles Rechteck .....	50

<b>3.4</b>	<b>2D-Konturen bearbeiten</b> .....	53
	3.4.1 Corners und Chamfers .....	53
	3.4.2 Relimitations .....	57
<b>3.5</b>	<b>Stabile und änderungsfreundliche 2D-Konstruktionen</b> .....	62
	3.5.1 Standard Element/Construction Element .....	62
	3.5.2 Geometrische Stabilität .....	62
	3.5.3 Formstabilität .....	63
<b>3.6</b>	<b>Iso-Constrained Sketches</b> .....	63
	3.6.1 Eindeutig rekonstruierbare Sketches .....	64
	3.6.2 Sketch Analysis .....	66
<b>3.7</b>	<b>Signalfarben (Diagnosefarben)</b> .....	66
	3.7.1 Visualization .....	67
	3.7.2 Signalfarben im Sketcher .....	67
<b>3.8</b>	<b>Smart Pick</b> .....	69
<b>3.9</b>	<b>Regeln für den Sketcher</b> .....	72
	3.9.1 Verwendbare Profile .....	72
	3.9.2 Kantenverrundungen und Formverrundungen .....	75
	3.9.3 Single Domain Sketches .....	76
	3.9.4 Konstruktionsplan »Stabile Sketches erzeugen« .....	77
	3.9.5 Signalfarben im Sketcher .....	77
<b>4</b>	<b>Part Design-Grundlagen (Teilekonstruktion)</b> .....	79
<b>4.1</b>	<b>Der Strukturbaum</b> .....	79
	4.1.1 Symbole im Strukturbaum .....	80
	4.1.2 Editieren eines Volumenmodells .....	81
	4.1.3 Löschen von Strukturbaumeinträgen bzw. Teilgeometrien .....	81
	4.1.4 Eindeutigkeit der Bezeichnungen .....	82
<b>4.2</b>	<b>Funktionsleisten im Part Design anordnen</b> .....	84
<b>4.3</b>	<b>3D-Konstruktion in der Praxis</b> .....	84
	4.3.1 Übung Bracket .....	85
	4.3.2 Objektorientierung – intelligente 3D-Modelle .....	109
	4.3.3 Übung Hook .....	118
	4.3.4 Übung Lochblech .....	125
	4.3.5 Übung Reference Elements (Punkte, Linien und Ebenen im Raum) .....	129
	4.3.6 Übung Tub .....	135
	4.3.7 Übung Frame .....	142
	4.3.8 Übung Adapter .....	152
	4.3.9 Startmodell erstellen: Lokale Achsensysteme .....	157
	4.3.10 Übung Ring .....	161
	4.3.11 Übung Shade .....	167

<b>5</b>	<b>Part Design (Teilekonstruktion) für Fortgeschrittene</b> .....	173
<b>5.1</b>	<b>Aufbau von Parts mit Steuergeometrien</b> .....	173
<b>5.2</b>	<b>Boolean Operations</b> .....	179
5.2.1	Grundlagen .....	179
5.2.2	Übung Basic Boolean Operations .....	180
<b>5.3</b>	<b>Link Management im Part Design</b> .....	186
5.3.1	Internal Links .....	186
5.3.2	External Links .....	198
5.3.3	Zusammenfassung der Link-Symbole in CATParts .....	217
<b>5.4</b>	<b>Power Copies</b> .....	219
5.4.1	Übung Relief Groove (Freistich) .....	220
<b>5.5</b>	<b>Parametrik, Formelvergabe und Knowledgeware</b> .....	228
5.5.1	Programmeinstellungen für die Parametrik .....	229
5.5.2	Übung Lid (Deckel) .....	230
5.5.3	Übung Bevelled Washer (Scheibe abgesenkt) .....	244
5.5.4	Übung Dice .....	262
5.5.5	Übung Exhaust Manifold .....	263
<b>6</b>	<b>Assembly Design-Grundlagen (Baugruppenkonstruktion)</b> .....	299
<b>6.1</b>	<b>Modularer Aufbau von CATIA V5-6</b> .....	299
<b>6.2</b>	<b>Öffnen einer neuen Arbeitsumgebung</b> .....	302
<b>6.3</b>	<b>Laden einer bereits existierenden Datei</b> .....	304
<b>6.4</b>	<b>Navigation im Modellbereich</b> .....	304
6.4.1	Benutzeroberfläche .....	305
6.4.2	Blickpunkt verändern (Absolutbewegungen) .....	306
6.4.3	Relativbewegungen von Komponenten .....	306
<b>6.5</b>	<b>Wie Baugruppen erzeugt werden</b> .....	312
6.5.1	Topologischer Aufbau einer Baugruppe .....	314
6.5.2	Symbole im Strukturbaum und ihre Bedeutung .....	315
<b>6.6</b>	<b>Signalfarben im Bauraum</b> .....	316
<b>6.7</b>	<b>Verwendbare Einzelteile für den Zusammenbau</b> .....	317
<b>6.8</b>	<b>Zusammenbau bereits zur Verfügung stehender Einzelteile</b> .....	317
6.8.1	Übung Bauelemente .....	318
<b>6.9</b>	<b>Übersicht der Constraints für den Zusammenbau</b> .....	339
6.9.1	Übung Cylinder Radial Engine (Sternmotor) .....	343

<b>7</b>	<b>Assembly Design (Baugruppenkonstruktion) für Fortgeschrittene</b> .....	361
7.1	Voreinstellungen .....	361
7.2	Umgang mit großen Baugruppen – Design Mode und Visualization Mode .....	363
7.3	Dateitypen einer Baugruppe .....	365
7.4	Darstellung von Teilen im 3D-Raum .....	367
7.5	Link Management im Assembly Design .....	368
	7.5.1 Design in Context .....	368
	7.5.2 Linktypen .....	368
	7.5.3 Symbolik im Strukturbaum .....	369
	7.5.4 Links identifizieren .....	370
	7.5.5 Datenverwaltung: Desk Command (Schreibtisch) .....	370
	7.5.6 CCP Links in der Anwendung .....	371
	7.5.7 Import Links in der Anwendung .....	372
	7.5.8 Gängige Methoden für das Link Management .....	373
7.6	CATDUA .....	374
7.7	Save Management (Sicherungsverwaltung) .....	375
<b>8</b>	<b>Drafting (Zeichnungserstellung)</b> .....	377
8.1	<b>Zeichnungsableitung (Generative Drafting)</b> .....	378
	8.1.1 Voreinstellungen zur Zeichnungsableitung .....	378
	8.1.2 Standards .....	379
	8.1.3 Benutzeroberfläche im Drafting (Zeichnungserstellung) .....	380
	8.1.4 Übung Winkel .....	383
	8.1.5 Signalfarben in der Zeichnungsumgebung .....	401
	8.1.6 Übung Kurbelzapfen Abtrieb .....	402
8.2	<b>Interaktive Zeichnungserstellung</b> .....	405
8.3	<b>Ableitung von Baugruppen</b> .....	406
	<b>Index</b> .....	409

# Vorwort

Während meiner Lehrtätigkeit im Bereich rechnerintegrierte Produktentwicklung (CAD mit CATIA V5-6) und meiner langjährigen Arbeit als CAD-Methodenentwickler in einschlägigen Firmen des In- und Auslandes entstanden kontinuierlich verbesserte Schulungsunterlagen, die sich in ihrem didaktischen Aufbau und Inhalt bewährt haben. Das positive Feedback von Studierenden sowie Anwendern in der Produktentwicklung und Konstruktion hat mich zu dem Entschluss geführt, diese Unterlagen in Buchform zu veröffentlichen.

Sie finden eine Fülle an Fachbüchern zum Thema 3D-Konstruktion mit CATIA V5-6 im Buchhandel und im Netz. Dabei wird allerdings nur unzureichend auf die Möglichkeit eingegangen, Funktionalitäten zu üben und deren richtige Anwendung ohne Vorkenntnisse zu verstehen. Diesem Missstand soll das vorliegende Buch entgegenwirken.

Das Besondere an diesem Buch ist sein duales Lernkonzept. Es kombiniert text- und web-basierte Inhalte miteinander und schafft so ein multimediales Lernerlebnis. Konkret bedeutet dies, dass Sie mit Kauf des Buches Zugang zur Lernplattform [www.elearning-camp.com/hanser](http://www.elearning-camp.com/hanser) erhalten, die wertvolles Begleitmaterial, wie z. B. interaktive Videotutorials, enthält.

Die Kombination von Print- und E-Learning wird in meinen Vorlesungen an der Hochschule München sehr erfolgreich eingesetzt. Die Studenten sind begeistert und die Lernerfolge hervorragend.



Kombination von Print- und E-Learning

Um sowohl den Ansprüchen von Anfängern als auch Fortgeschrittenen gerecht zu werden, steigt der Schwierigkeitsgrad der Konstruktionsübungen in diesem Buch Schritt für Schritt – bis hin zu einem Level, das auch fortgeschrittene CAD-Techniken mit CATIA V5-6 vermittelt. Studenten der ersten Hochschulse semester werden sich insbesondere mit den Themen Sketcher-Grundlagen (Kapitel 3), Part Design-Grundlagen (Kapitel 4), Assembly Design-Grundlagen (Kapitel 6) und Drafting Parts bzw. Assemblies (Kapitel 8) auseinandersetzen müssen. Höhere Semester und Konstrukteure im Job werden auch die Vertiefung der Grundlagen im Part Design und Assembly Design (Kapitel 5 und 7) benötigen, um den Anforderungen der Industrie zu genügen.

Im täglichen Umgang mit Studenten und Schulungsteilnehmern zeigte sich, dass großes Interesse an einem praxisorientierten Grundlagenbuch besteht. Auch Konstrukteure in Betrieben haben oftmals Bedarf an einem Buch, das sie schnell und gezielt bei einem Umstieg von anderen CAD-Systemen auf CATIA V5-6 unterstützt. Ein Verständnis für vielseitige Anwendungsmöglichkeiten ergibt sich nicht nur durch komplizierte Erklärungen in Textform, sondern anhand von gezielten Übungen und Erläuterungen an den richtigen Stellen im Laufe des Konstruktionsprozesses. An dieser Philosophie halte ich seit Jahren fest und konnte sehr gute Erfolge und positive Resonanz bei den Schulungsteilnehmern feststellen.

Die Grundfunktionen zum 3D-CAD sind meist schnell erklärt und erscheinen anfänglich logisch und eindeutig. In der Praxis erweist sich die Theorie jedoch bald als wesentlich komplexer, und man muss sich mit viel Aufwand um Problemlösungen bemühen. Der anspruchsvollen Thematik der dreidimensionalen Modellierung sollten Sie mit professionellem, strukturiertem Arbeiten schon von Beginn an begegnen. Nur dann können Sie das Potenzial des Programms voll ausschöpfen. Meine diesbezüglichen Erfahrungen möchte ich Ihnen in diesem Buch vermitteln.

Das Buch wurde auf Basis der Programmversion CATIA V5-6 R26 erstellt. Bestehende Methoden werden mit jedem neuen Release lediglich ergänzt, aber nicht verändert. Daher kann dieses Buch auch ohne Probleme mit einem höheren oder auch niedrigeren Softwarestand verwendet werden. Das Übungsmaterial unter [www.elearningcamp.com/hanser](http://www.elearningcamp.com/hanser) wird stets auf den aktuellsten Stand gebracht.

Mit diesem Buch sind Sie also langfristig hervorragend gerüstet für eine erfolgreiche Karriere als 3D CAD-Profi. Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Entdecken beeindruckender Möglichkeiten der virtuellen Konstruktion und Entwicklung am Computer.

An dieser Stelle möchte ich mich noch beim Carl Hanser Verlag bedanken, der mir die Möglichkeit gegeben hat, mein neuartiges Kursprogramm in Form dieses Buches zu veröffentlichen. Insbesondere meine Lektorin Julia Stepp hat mich stets sehr gut unterstützt und große Geduld bewiesen.

Besonderer Dank gebührt auch meinen Kollegen und Freunden Peter Kesch, Balázs Neustadt, Thomas Leitermann, Walter Appel, Dr. Gerald Pöschl und Roman Grodon. Durch ihre Unterstützung war es mir überhaupt erst möglich, dieses Werk zu verfassen.

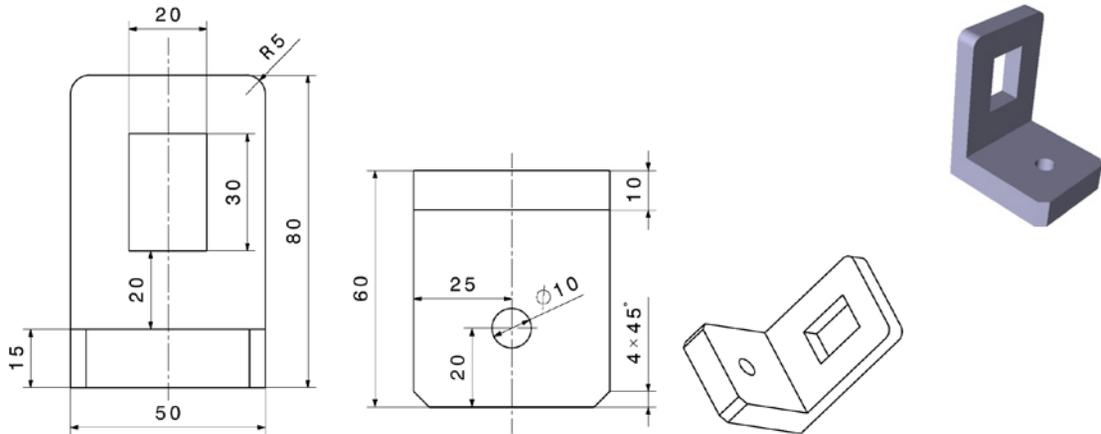
Wichtige Unterstützung leisteten auch die Studenten der Hochschule München, die mir mit der Modellierung einiger Übungsbeispiele viel Arbeit abgenommen haben. Ein großes Lob an euch!

Ganz besonders möchte ich meinen geschätzten Kollegen Sven Ausmeier, mit dem ich eng in Projekten zusammenarbeite, dankend erwähnen. Von ihm stammt die Idee und ein großer Teil der Umsetzung des Beispiels in Abschnitt 5.5.5, das die CATSkript-Programmierung und intelligente Modellgestaltung behandelt. Auch das darauffolgende Übungsbeispiel, das auf der E-Learning-Plattform zur Verfügung steht, trägt seine Handschrift. Unsere Zusammenarbeit im Bereich Methodenentwicklung, Produktion und Visualisierung liefert mir immer wieder wertvolle Inspiration und macht mir große Freude. Diese Praxisnähe kann ich hervorragend in meine Schulungskonzepte einfließen lassen.

München, Oktober 2018

*Patrick Kornprobst*

### 4.3.1 Übung Bracket



**Bild 4.10** Technische Zeichnung für das »Bracket«

#### Verwendete Funktionen



#### Lernziele

In dieser ersten, einfachen Übung zum *Part Design (Teilekonstruktion)* erlernen Sie die grundsätzliche Vorgehensweise zur Erstellung von volumenbehafteter Geometrie. Wir werden insbesondere auf eine solide Konstruktionsmethode Wert legen. **Gut strukturierte, stabile und änderungsfreundliche 3D-Bauteile sind Voraussetzung für qualitativ hochwertige CAD-Datensätze.**

#### Konstruktionsabsicht

Die Packmaße (Höhe, Breite, Tiefe) des Winkels sollen beliebig verändert werden können, ohne dass sich die Geometrie verändert. Dabei sollen sowohl die Bohrung als auch die Tasche mittig im Bauteil bestehen bleiben. Die vertikale Position der Bohrung gegenüber der Körperkante soll, wie in Bild 4.10 zu sehen, immer **20 mm** betragen. Das Gleiche gilt für den Abstand der Tasche zum Sockel des Winkels, der ebenfalls stets **20 mm** betragen soll.

#### Konstruktionsbeschreibung

**1. Neue Datei öffnen:** Öffnen Sie ein leeres Dokument im *Part Design (Teilekonstruktion)* und benennen Sie es in »uebung\_bracket« um. Speichern Sie diese Datei unter demselben Namen an einem beliebigen Ort auf Ihrem Rechner ab.



New

**2. Sketcher aufrufen:** Rufen Sie die Funktion *Sketcher (Skizzierer)* auf und übergeben Sie ihr die xy-plane. Das Programm wechselt in die 2D-Umgebung. Schieben Sie hier das gelbe

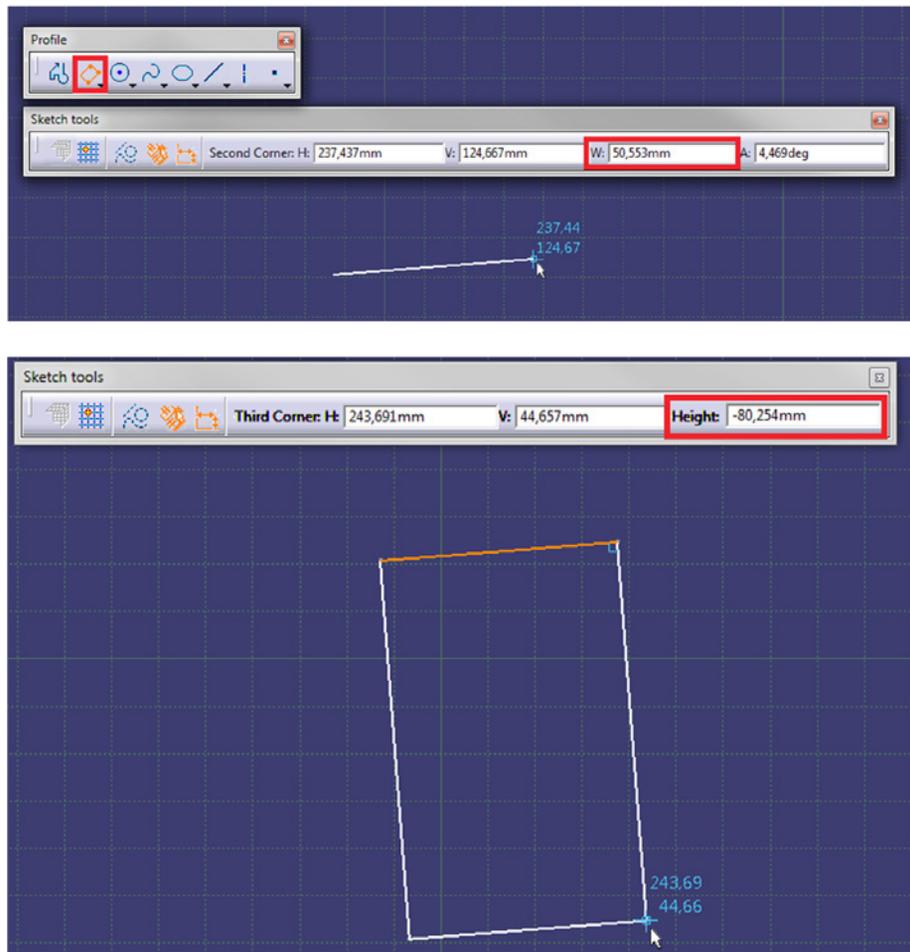


Sketch



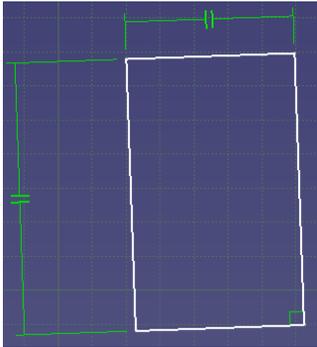
Achsenkreuz in den linken unteren Bildschirmrand und beginnen die Konstruktion im »freien Raum«. Auf diese Weise stellen Sie sicher, dass keine ungewollten Anbindungen an das Hauptkoordinatensystem in Form von versehentlich angenommenen *Smart Pick (Intelligente Auswahl)*-Vorschlägen erzeugt werden. Ein Profil sollte vor seiner Ausrichtung im Raum erst in sich selbst formstabil sein.

**3. Profil erzeugen:** Als erste Grundgeometrie wird ein prismatischer Körper mit den Abmaßen 50 mm × 80 mm erzeugt. Um die zweidimensionale Kontur zu definieren, selektieren Sie die Funktion *Oriented Rectangle (Ausgerichtetes Rechteck)* aus der Unterfunktionsgruppe *Predefined Profile (Profilvorgabe)*. Durch Absetzen eines ersten Punktes im Raum wird unter den *Sketch Tools (Skizziertools)* mit Bewegen der Maus die *Width (Breite)* der ersten Kante angezeigt. Nach Absetzen des zweiten Punktes zur Erzeugung einer der horizontalen Körperkanten wird die *Height (Höhe)* angezeigt (Bild 4.11).



**Bild 4.11** In etwa maßstabsgetreues Rechteck

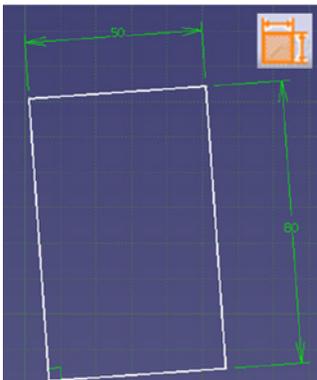
Erzeugen Sie das Profil ungefähr maßstäblich. Achten Sie aber unbedingt darauf, dass keine geometrischen Bedingungen wie *Horizontal (H)* oder *Vertical (V)* in Ihrer Skizze vorkommen. Diese implizieren eine Referenz auf das Hauptkoordinatensystem und können Formstabilität vortäuschen. Löschen Sie diese Bedingungen gegebenenfalls nachträglich aus der Profilskizze heraus. Ergebnis sollte ein geometrisches stabiles Rechteck sein (Bild 4.12).



**Bild 4.12** Geometrisch stabiles Rechteck

**4. Formstabilität schaffen:** Mithilfe der interaktiven Prüfung können Sie schnell feststellen, welche *Constraints (Zwangsbedingungen)* zur Definition eines formstabilen Profils noch fehlen. Fassen Sie dazu einen der Eckpunkte an, und bewegen Sie die Maus hin und her. Die noch fehlenden Bemaßungen Höhe (**80 mm**) und Breite (**50 mm**) werden über die Funktion *Constraint (Bedingung)* gesetzt. Wählen Sie dazu zwei gegenüberliegende Körperkanten aus, um die dazwischenliegenden Kanten in ihrer Länge zu definieren. Beim Setzen derartiger Abstandsbedingungen verschwinden die geometrischen Bedingungen *Parallelism (Parallelität)*. Per Definition sind diese in der Abstandsbedingung enthalten. Eine erneute interaktive Prüfung zeigt, dass sich das Profil nun weder in seiner Geometrie noch in seinen Abmaßen verändern lässt. Es ist formstabil. Veränderungen am Profil können nur noch über die Eingabemasken der Bemaßungsbedingungen (Doppelklick auf das zu verändernde Maß) oder durch Löschen von geometrischen Bedingungen vorgenommen werden (Bild 4.13).

Interaktive Prüfung



**Bild 4.13** Formstabiles Rechteck



Constraints



### Expertentipp: Abstandsbemaßungen

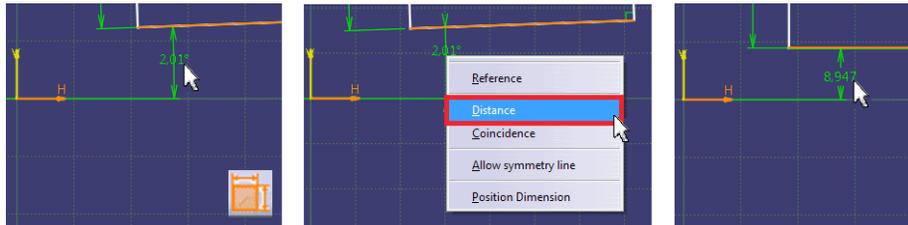
Sind technische Zeichnungen die Grundlage zur Erzeugung von Volumen-geometrie, so müssen diese auch richtig gelesen werden. Geometrische Bedingungen wie Parallelität, Rechtwinkligkeit, Symmetrie, Kongruenz usw. werden nicht explizit angezeigt und müssen vom Konstrukteur eigenständig erkannt werden. Berücksichtigen Sie insbesondere parallel in Körperkanten mündende Maßhilfslinien. Diese sollten Sie in Form von Abstandsbemaßungen in den Sketch-Profilen vermaßen. Auf diese Weise gehen keine Informationen zur Definition von formstabilen Elementen verloren.

Anbindung an das Hauptkoordinatensystem



Constraints

**5. Sketch im Raum positionieren:** Nachdem das Rechteck nun formstabil ist, muss es zur exakten Definition nur noch im Raum ausgerichtet werden. Dazu ist eine Anbindung an das Hauptkoordinatensystem notwendig. Zur Positionierung werden auch hier *Constraints (Zwangsbedingungen)* verwendet. Um numerisch stabil zu bleiben, wird das Profil zwar in die Nähe, aber bewusst neben das Hauptachsenkreuz gebracht. Demnach wird der Abstand zwischen Profil und Hauptachsenkreuz im Verhältnis zu den Profilabmessungen gewählt. Selektieren Sie die Funktion *Constraint (Bedingung)* und wählen Sie die untere kurze Kante des Rechtecks an. Als zweite Referenz wählen Sie die Horizontale des gelben Hauptachsenkreuzes. Aufgrund der intelligenten Bemaßung schlägt das Programm einen Winkel vor. Um die Bedingung in eine Abstandsbemaßung zu zwingen, öffnen Sie mit der rechten Maustaste das Kontextmenü und wählen den Menüpunkt *Distance (Abstand)*. Das Profil richtet sich parallel zum Hauptkoordinatensystem aus und Sie können die Abstandsbemaßung im Raum absetzen (Bild 4.14).



**Bild 4.14** Anbindung an das Hauptkoordinatensystem

Ändern Sie den Wert auf einen runden Wert (z. B. **30 mm**). Verfahren Sie analog mit der langen Körperkante.

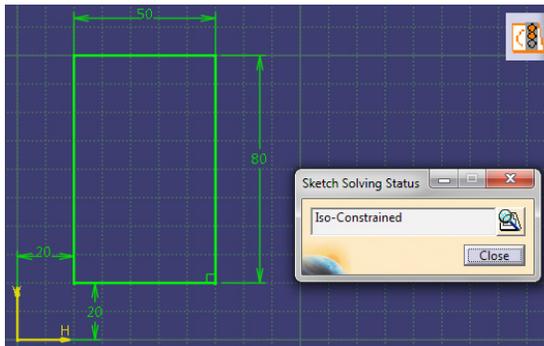
Nach der Anbindung an das Hauptkoordinatensystem werden alle Skizzenelemente grün. Das ist ein Zeichen dafür, dass für das Profil keine Freiheitsgrade mehr existieren. Es ist **eindeutig in Form und Lage** definiert und damit *Iso-constrained (Iso-bestimmt)*. Das Programm gibt mit genau definierten Signalfarben Aufschluss über den augenblicklichen Zustand von Elementen (siehe Abschnitt 3.7).



Sketch Solving Status

Mithilfe der Funktion *Sketch Solving Status (Skizzenauflösungsstatus)* aus der Funktionsgruppe *Tools (Tools)* lassen sich alle Skizzenelemente in ihrem Zustand überprüfen. Ist die

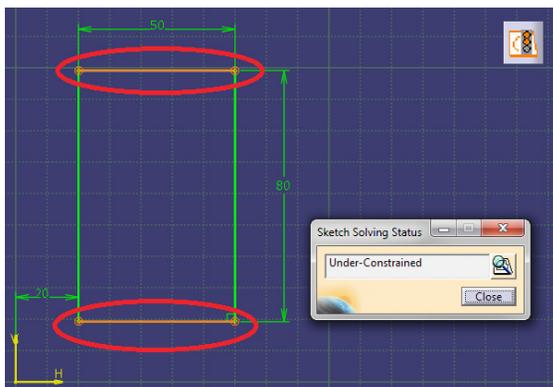
Skizze eindeutig definiert, wird bei Anwahl der Funktion in einem Dialogfenster *Iso-constrained* (*Iso-bestimmt*) angezeigt (Bild 4.15).



**Bild 4.15** Iso-bestimmtes Rechteck

Sollten unterbestimmte Elemente im Modellbereich vorkommen, werden diese bei aktiver Funktion orange dargestellt und müssen für eine Iso-bestimmte Skizze noch exakt definiert werden.

Löschen Sie zum Beispiel die horizontale Anbindung an das Hauptkoordinatensystem und wählen im Anschluss die Funktion *Sketch Solving Status* (*Skizzenauflösungsstatus*) an. Im Dialogfenster wird die Unterbestimmtheit der Skizze angezeigt (Bild 4.16).



**Bild 4.16** Under-Constrained Sketch



#### Expertentipp: Iso-Constrained Sketches

Für alle Skizzen gilt, dass deren Elemente *Iso-Constrained* (*Iso-bestimmt*), also exakt in Form und Lage definiert sein sollten, bevor sie für weitere Funktionen verwendet werden. Über die Funktion *Sketch Solving Status* (*Skizzenauflösungsstatus*) können Sie unterbestimmte Elemente einer Skizze identifizieren. Formstabilität wird allerdings **nicht** über diese Funktion angezeigt. Dafür wird die interaktive Prüfung verwendet.



Exit Workbench

**6. Skizzierer verlassen:** Verlassen Sie den *Sketcher (Skizzierer)* über die Funktion *Exit Workbench (Umgebung verlassen)*. Das erzeugte Profil wird im 3D-Raum angezeigt und ist automatisch selektiert (es erscheint orange). Der Strukturbaum wurde um den Eintrag *Sketch.1 (Skizze.1)* erweitert (Bild 4.17).

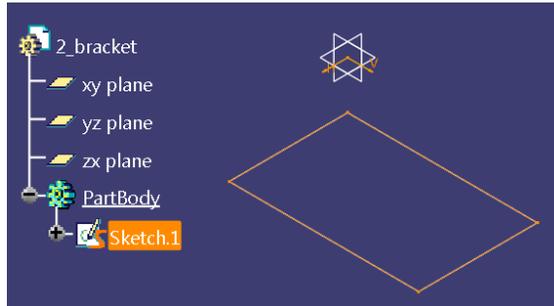


Bild 4.17 Grundskizze

**7. Skizze nachträglich editieren:** Um die gerade erzeugte *Sketch (Skizze)* nachträglich zu editieren, wählen Sie den dazugehörigen Eintrag im Strukturbaum mit Doppelklick der linken Maustaste an. CATIA V5-6 wechselt in den *Sketcher (Skizzierer)* und Sie können die Elemente nach Belieben anpassen.



Pad

**8. Erste 3D-Geometrie (Grundkörper) erzeugen:** Wählen Sie mit vorab selektierter Skizze die Funktion *Pad (Block)* aus der Funktionsgruppe *Sketch-Based Features (Auf Skizzen basierende Komponenten)* an. Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie mehrere Parameter definieren können. Geben Sie im Eingabefeld *Length (Länge)* den Wert **10** ein, und bestätigen Sie anschließend mit *OK*. Die Dimension [mm] müssen Sie nicht eingeben. Sie wird automatisch vom Programm ergänzt (Bild 4.18).

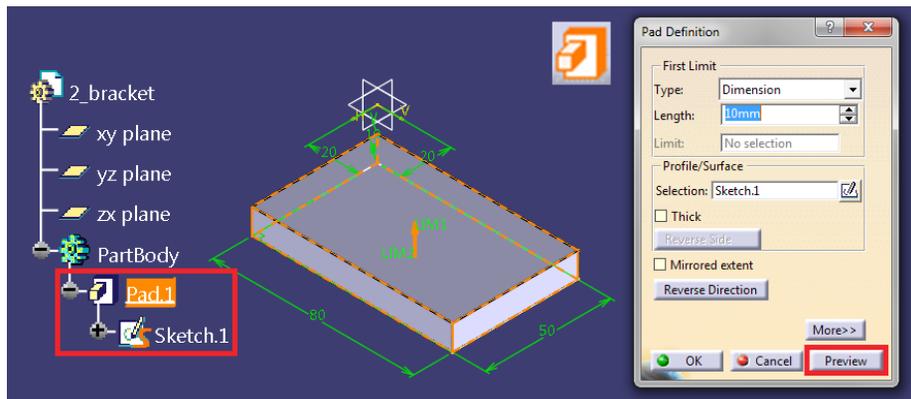
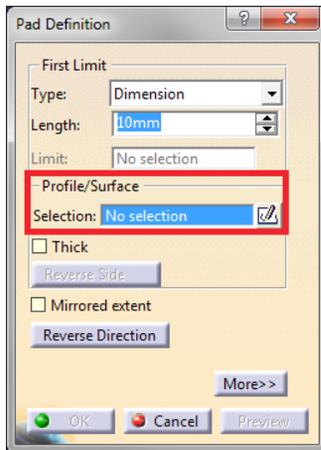


Bild 4.18 Pad mit vorselektierter Sketch

Sollten Sie die *Sketch (Skizze)* **nicht vorab selektiert** haben, sind die Eingaben zur *Pad (Block)-Definition* noch unvollständig. Im farblich hinterlegten Eingabefeld *Selection (Auswahl)* fehlt ein geschlossenes Profil als Referenz zur Erzeugung des Blocks (Bild 4.19).



**Bild 4.19** Pad-Definition

Wählen Sie für diesen Fall die *Sketch (Skizze)* explizit im Strukturbaum an. Dieser wird dann als *Selection (Auswahl)* übernommen. Bestätigen Sie Ihre Eingaben anschließend mit *OK*. Ein prismatischer Körper wird als erste Grundgeometrie im Raum erzeugt. Zum nachträglichen Editieren können Sie auch hier das Dialogfenster wieder mit Doppelklick auf den im Strukturbaum niedergeschriebenen Eintrag *Pad (Block)* aufrufen.

**9. Der No Show-Raum (Nicht sichtbarer Raum):** Der dreidimensionale Grundkörper wird im Modellbereich angezeigt. Die vorhin erzeugte Skizze mit Profilkontur und gelbem Achsenkreuz allerdings ist nicht mehr sichtbar. Sie wurde vom Programm automatisch in den nicht sichtbaren Raum, häufig auch No Show-Raum genannt, gestellt. Angedeutet wird dies durch ein gräulich hinterlegtes Symbol im Strukturbaum (Bild 4.20).



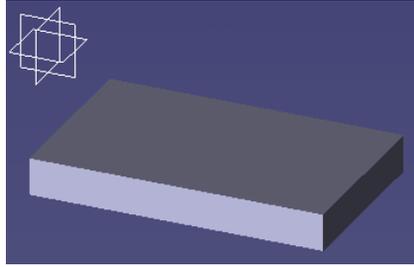
**Bild 4.20** Ausgegrautes Symbol im Strukturbaum:  
Objekt ist im No Show-Raum

Dieser Raum ist für Elemente vorgesehen, die bei der Darstellung von dreidimensionaler Geometrie visuell stören würden, als notwendige Referenzen aber nicht gelöscht werden dürfen.

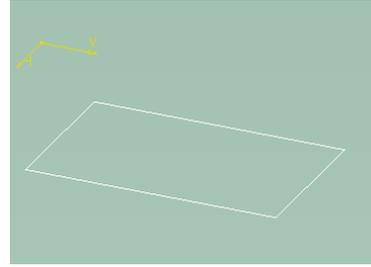
Umschalter zwischen sichtbarem und nicht sichtbarem Raum ist die Funktion *Swap visible space (Sichtbaren Raum umschalten)* (Bild 4.21 und Bild 4.22).



Swap visible  
space



**Bild 4.21** Sichtbarer Raum  
(blauer Hintergrund)



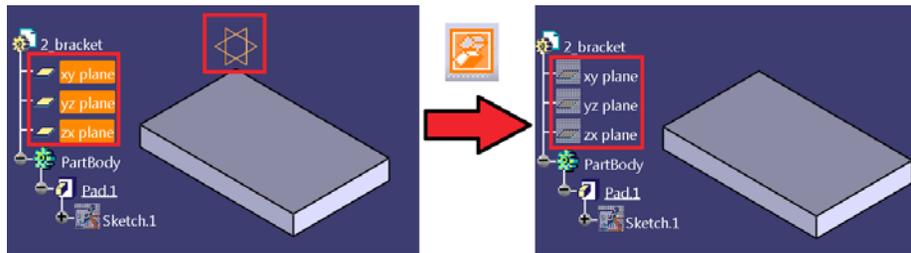
**Bild 4.22** Nicht sichtbarer Raum  
(türkiser Hintergrund)

**10. Hauptkoordinatensystem (Ebenen) verdecken:** Das Hauptkoordinatensystem, bestehend aus  $xy$ -plane,  $yz$ -plane und  $zx$ -plane, ist im Modellbereich noch sichtbar. Dieses wird aber für die folgenden Modellierungsschritte nicht mehr benötigt. Alle weiteren Teilgeometrien werden im Sinne der Objektorientierung am schon vorhandenen Körper ausgerichtet. Daher kann auch das Hauptkoordinatensystem ins *No Show* gesetzt werden. Ziehen Sie dazu einen Fangrahmen um die drei Ebenen. Achten Sie aber darauf, dass Sie nicht aus Versehen Elemente des Volumenkörpers in die Auswahl mitnehmen. Alternativ können Sie die Elemente auch im Strukturbaum über die Mehrfachselektion (mit gedrückter *Strg-Taste*) auswählen.

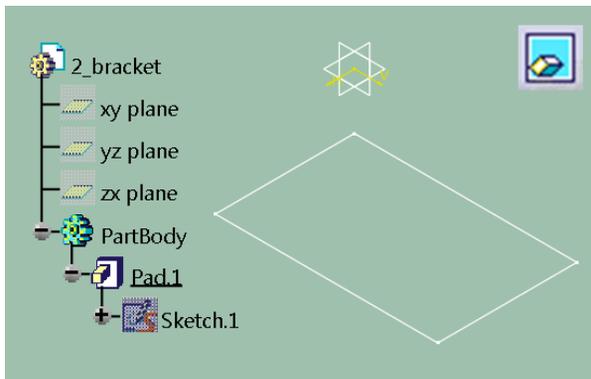


Hide/Show

Über die Funktion *Hide/Show (Sichtbaren Raum umschalten)* werden die markierten Elemente in den nicht sichtbaren Raum gesetzt und »stören« nicht mehr bei der weiteren Konstruktion. Das Zurückholen in den sichtbaren Raum funktioniert analog durch Auswahl von Elementen im nicht sichtbaren Raum (*No Show*-Raum) und durch erneutes Klicken auf die Funktion *Hide/Show (Sichtbaren Raum umschalten)* (Bild 4.23 und Bild 4.24).



**Bild 4.23** »Sauberer« Show-Raum



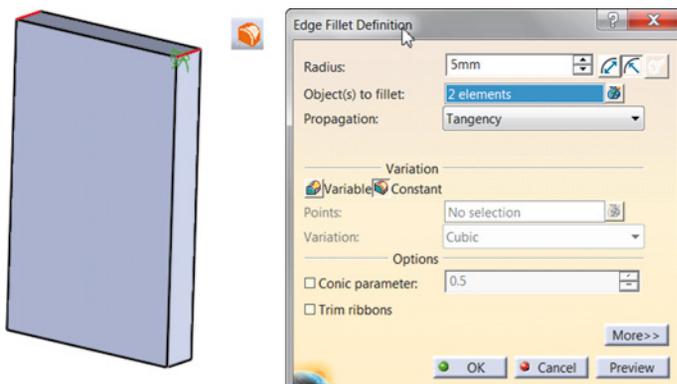
Swap visible space

**Bild 4.24** No Show-Raum mit den Ebenen des Hauptkoordinatensystems und der dem Pad (Block) als Referenzelement untergeordneten Skizze

**11. Edge Fillets setzen:** Direkt im Anschluss an die erste Teilgeometrie werden die beiden Verrundungen gesetzt. Wählen Sie dazu die Funktion *Edge Fillet (Kantenverrundung)* aus der Funktionsgruppe *Dress-Up Features (Aufbereitungskomponenten)* an. Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie unter dem Eingabefeld *Radius (Radius)* den Wert der Verrundung (**5 mm**) eingeben können. Durch Anwahl beliebig vieler Elemente am vorhandenen Modell (sie erscheinen rot im Modellbereich) werden die zu verrundenden Kanten definiert und in die Eingabemaske im farblich hinterlegten Feld *Object(s) to fillet (Zu verrundende(s) Objekt(e))* eingeschrieben. Sie können Körperkanten oder Flächen in die Auswahl nehmen. Wenn Sie eine Fläche wählen, werden automatisch alle angrenzenden Kanten verrundet. Selektierte Elemente nehmen Sie durch erneute Anwahl wieder aus der Selektion heraus. Wählen Sie hier die zwei zu verrundenden Kanten aus und bestätigen mit *OK* (Bild 4.25).



Edge Fillet



**Bild 4.25** Edge Fillet-Definition



Die Verrundungen werden erzeugt, und der Strukturbaum erweitert sich um einen weiteren Eintrag. Alle Modellierungsschritte werden also in chronologischer Reihenfolge niedergeschrieben. Wenn Sie diese editieren wollen, können Sie das auch hier wieder mit Doppelklick auf das jeweilige Element im Strukturbaum tun.



#### Expertentipp: Verrundungen und Fasen

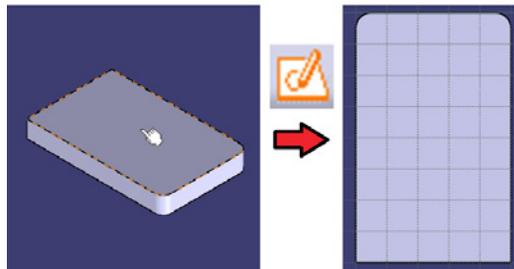
Edge *Filletts* (Verrundungen) und *Chamfers* (Fasen) an einem Bauteil werden in der Regel im 3D-Raum über die dafür vorgesehenen Funktionen *Edge Fillet* (Kantenverrundung) bzw. *Chamfer* (Fase) vorgenommen und nicht im *Sketcher* (Skizzierer) in einen Profilzug einbezogen. Dies erleichtert in den meisten Fällen die Konstruktion von Skizzen. Gleichzeitig wird die Änderungsfreundlichkeit eines Modells erhöht. Um die Zuordnung der Verrundung oder Fase zur vorher erzeugten Volumengeometrie im Strukturbaum besser finden zu können, sollten Sie diese direkt im Anschluss an die Modellierung der jeweiligen Teilgeometrie setzen.

**Zweite Teilgeometrie erzeugen:** Nachdem das Hauptkoordinatensystem im Sinne der Objektorientierung zur Erzeugung von weiteren Teilgeometrien nicht mehr zur Verfügung steht, wird eine zweite *Sketch* (Skizze) zur Definition der Körperkontur des Sockels (50 mm × 15 mm) auf eine schon vorhandene Körperoberfläche gelegt.



Sketch

Wählen Sie dazu die Funktion *Sketcher* (Skizzierer) an und übergeben ihr die entsprechende Oberfläche (Vorderseite) des schon vorhandenen Modells als Stützelement. Das Programm wechselt in die 2D-Umgebung. Auch hier erzeugt CATIA V5-6 wieder ein gelbes Achsenkreuz, das sich auf das Hauptkoordinatensystem bezieht. Dieses lassen Sie einfach außer Acht (Bild 4.26).



**Bild 4.26** Bauteiloberfläche als Stützelement für eine neue Sketch



Oriented Rectangle

**12. Profil für die zweite Teilgeometrie erstellen:** Schieben Sie den schon vorhandenen Körper in den linken unteren Bildschirmrand, und beginnen Sie die Konstruktion des Profils im »freien Raum«. Wählen Sie dazu wieder die Funktion *Oriented Rectangle* (Ausgerichtetes Rechteck). Behalten Sie die *Sketch Tools* (Skizziertools) im Auge, und erzeugen Sie die Kontur des Sockels ungefähr maßstäblich. Achten Sie auch hier wieder darauf, dass keine geometrischen Bedingungen *Horizontal* (*H*) oder *Vertical* (*V*) in der Skizze enthalten sind (Bild 4.27).

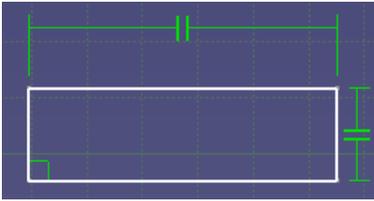


Bild 4.27 Oriented Rectangle

**13. Formstabilität schaffen:** Zur Festlegung der Kontur des Sockels ist nur noch eine Abstandsbemaßung von **15 mm** notwendig. Die restlichen Definitionen zur Formstabilität ergeben sich durch direkte Verknüpfung mit dem schon vorhandenen Modell (Bild 4.28).



Constraints



Bild 4.28 Abstandsbemaßung

Ziehen Sie einen Fangrahmen um das noch nicht formstabile Profil, und ziehen Sie es etwa in die richtige Position im Modell (Bild 4.29).

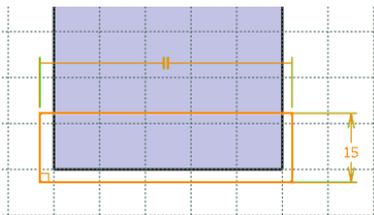


Bild 4.29 Umpositionierung des Profils

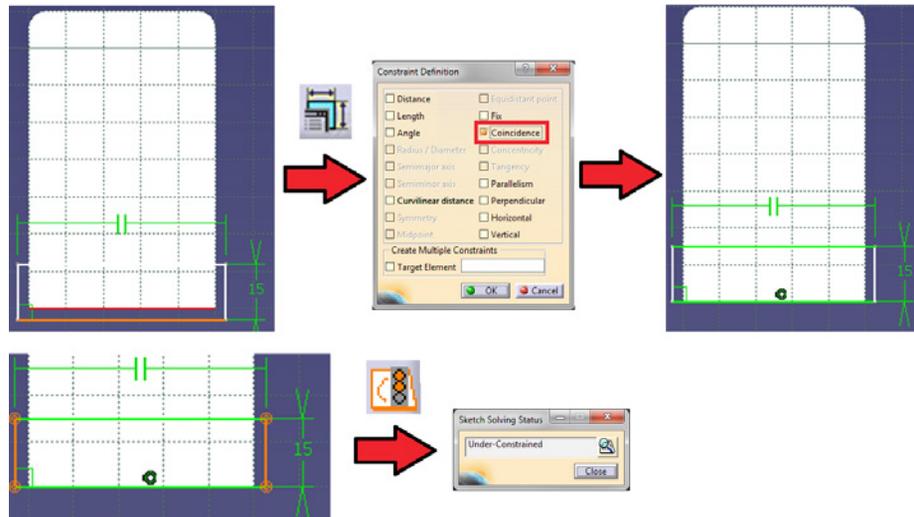
Klicken Sie anschließend mit der linken Maustaste in den freien Raum. Damit wird die Auswahl des Profils wieder aufgehoben.

Die zwei seitlichen Kanten und die untere Kante werden über die geometrische Bedingung *Coincidence* (*Kongruenz*) deckungsgleich auf die Körperkanten des schon vorhandenen Modells gelegt. Nehmen Sie dazu zwei Kanten, die gegeneinander ausgerichtet werden sollen, über die Mehrfachselektion (mit gedrückter Strg-Taste) in die Vorauswahl, und übergeben Sie diese der Funktion *Constraints Defined in Dialog Box* (*Im Dialogfenster definierte Bedingungen*). Markieren Sie hier die Auswahlmöglichkeit *Coincidence* (*Kongruenz*) und bestätigen mit *OK*. Die zwei Kanten liegen nun deckungsgleich aufeinander, was durch das Symbol für Kongruenz im *Sketcher* (*Skizzierer*) angezeigt wird. Auch die Farbe der Linie ändert sich. Durch die grüne Signalfarbe deutet das Programm an, dass die Linie *Iso-bestimmt* definiert ist.

Constraints  
defined in Dialog Box

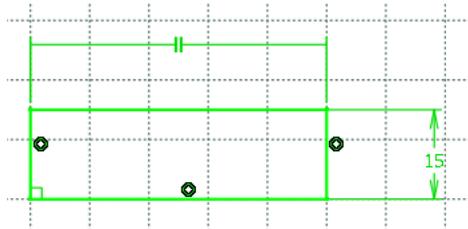
Durch Anwahl der Funktion *Sketch Solving Status* (*Skizzenauflösungsstatus*) werden die noch unterbestimmten Elemente (orange) angezeigt (Bild 4.30).

Sketch Solving  
Status



**Bild 4.30** Under-Constrained Elements (Unbestimmte Elemente) werden in oranger Farbe hervorgehoben.

Ergänzen Sie die zwei noch fehlenden geometrischen Definitionen für die äußeren Kanten auf dieselbe Weise wie vorangehend beschrieben. Das Profil ist nun exakt in Form und Lage definiert und damit *Iso-constrained (Iso-bestimmt)* (Bild 4.31).



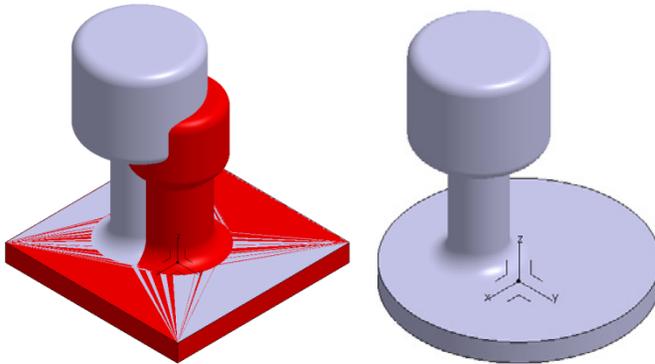
**Bild 4.31** Ist eine Skizzenkontur Iso-constrained (Iso-bestimmt), so wird in grüner Farbe hervorgehoben.

 Exit Workbench

 Pad

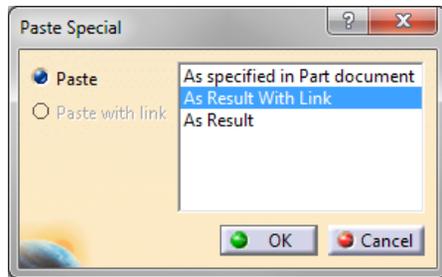
**14. Skizzierer verlassen:** Verlassen Sie den Sketcher (Skizzierer) über die Funktion *Exit Workbench (Umgebung verlassen)* und erzeugen einen *Pad (Block)* mit der Tiefe **50 mm** (vom Körper weg). Achten Sie darauf, dass das Volumen in die richtige Richtung projiziert wird. Sie kann über den Umschalter *Reverse Direction (Richtung umkehren)* im Dialogfenster definiert werden. Nach Bestätigung mit *OK* wird der Block erzeugt und in den Strukturbaum eingetragen (Bild 4.32).

### 5.3.2.3 Übung CCP Links



**Bild 5.41** Bauteilübergreifende Kopien von (Teil)geometrien

#### Verwendete Funktionen



**Bild 5.42** Paste Special... As Result With Link (Einfügen Spezial... Als Ergebnis mit Verknüpfung)

#### Lernziele

Bei der Verwendung von **CCP Links** – also der Verknüpfung von Geometrie(elementen) über Bauteilgrenzen hinweg – spielt für das Zieldokument eine wesentliche Rolle, in welchem Zustand sich das Originaldokument bzw. der Zugriff darauf befindet. Schließlich beeinflusst jegliche Änderung des Originals auch das damit verknüpfte Ziel. CATIA V5-6 signalisiert über spezielle Darstellungen im Strukturbaum die vorherrschenden Verknüpfungsverhältnisse. In dieser Übung bekommen Sie eine Übersicht dieser Symbole (Signale) zur Identifizierung der Abhängigkeiten von *Parts (Einzelteilen)* und deren Zustand.

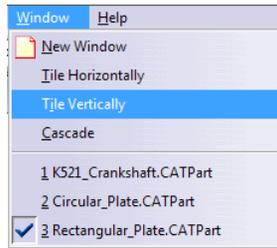
#### Verwendete Komponente

Die verwendete Komponente finden Sie unter <http://downloads.hanser.de>.

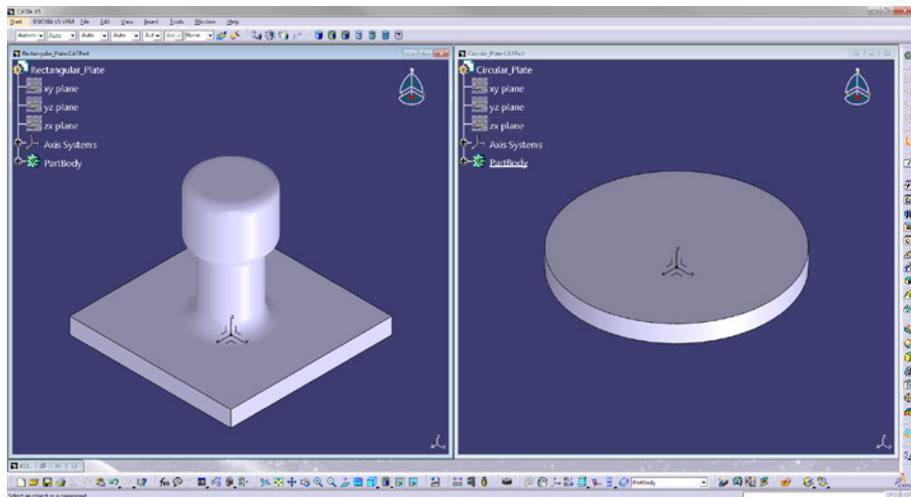
#### Konstruktionsbeschreibung

**1. Startdateien öffnen:** Öffnen Sie die aus dem Download-Bereich verfügbaren Dateien **Rectangular\_Plate.CATPart** und **Circular\_Plate.CATPart** als separate Einzelteile. Über den Menüleistenbefehl **WINDOW > TILE VERTICALLY (FENSTER > NEBENEINANDER**

ANORDNEN) können Sie beide Einzelteile nebeneinander im CATIA V5-6-Fenster anzeigen lassen. Das wird Ihnen beim Kopieren und Einfügen von Komponenten hilfreich sein (Bild 5.43 und Bild 5.44).



**Bild 5.43** Fenster in CATIA V5-6 nebeneinander anordnen lassen

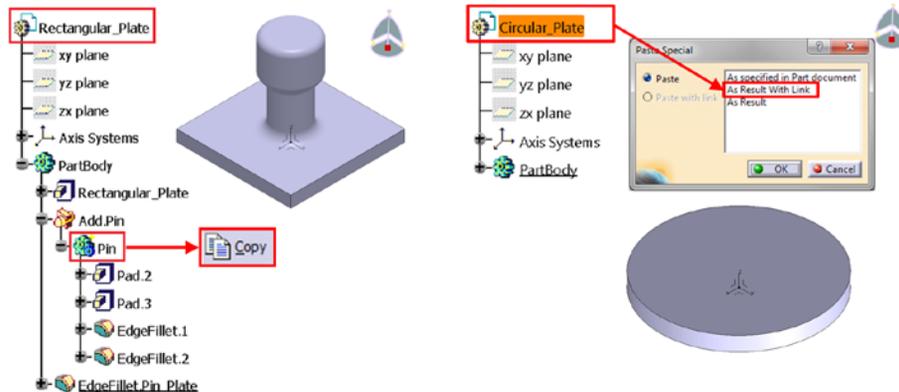


**Bild 5.44** Links das Original, rechts die Zieldatei



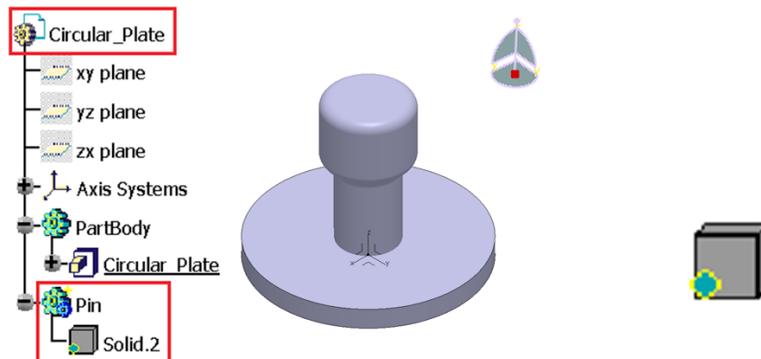
Synchronized

**2. Link Synchronized (Verknüpfung synchronisiert):** Kopieren Sie im ersten Schritt die Geometrie des Bolzens aus dem Bauteil **Rectangular\_Plate**. Klappen Sie dazu den Strukturbaum so weit auf, bis die Teilgeometrie mit der Bezeichnung **Pin** sichtbar wird. Den Kopiervorgang können Sie entweder mit einem Klick (zur Markierung) auf den betroffenen *Body (Körper)* und das Tastenkürzel *Strg+C* oder über das Kontextmenü (RMT auf die Datenschachtel) mit dem Menüpunkt *Copy (Kopieren)* erreichen. Im zweiten Schritt wechseln Sie in das Fenster des Bauteils **Circular\_Plate**. Über die RMT auf die Teilenummer des Dokuments öffnen Sie das Dialogfenster *Paste Special (Einfügen Spezial)* über den gleichnamigen Menüeintrag. Mit der Einfügevariante *As Result With Link (Als Ergebnis mit Verknüpfung)* fügen Sie die Kopie des Bolzens mit der Verknüpfung zu deren Original ein (Bild 5.45).



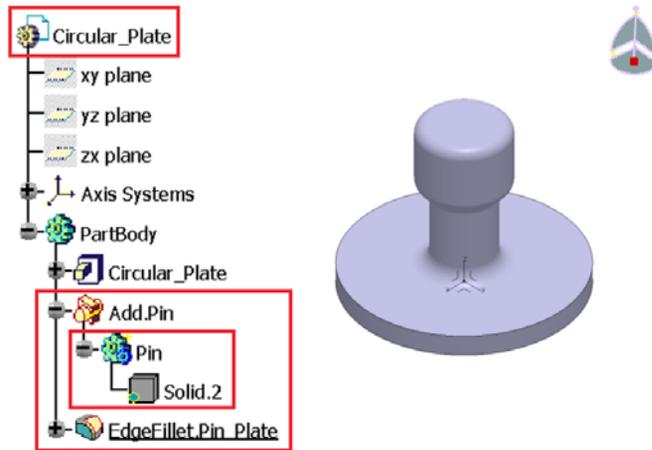
**Bild 5.45** Teileübergreifende Kopie von 3D-Geometrie

Ergebnis ist eine weitere Datenschachtel **Pin** als *Body (Körper)* auf gleicher Hierarchiestufe wie der *PartBody (Hauptkörper)*. Eingefügt wird die kopierte Geometrie an dieselbe Stelle gegenüber dem Hauptkoordinatensystem wie im Originaldokument. Anstelle der Entstehungsgeschichte der Ursprungsgeometrie wird der Bolzen jetzt als Volumenelement in Form eines grauen Quaders angezeigt. Der grüne Punkt im unteren linken Eck des Bildsymbols im Strukturbaum deutet auf eine intakte, also synchronisierte Verknüpfung hin. Diese Geometrie wird in ihrer Formgebung also vom externen Dokument **Rectangular\_Plate** gesteuert (Bild 5.46).



**Bild 5.46** Der grüne Punkt am eingefügten Solid deutet an, dass die Verknüpfung intakt und auf dem aktuellen Stand ist.

Diesen *Body (Körper)* können Sie wie gewohnt über *Transformationen (Transformations)* in beliebige Positionen bringen und über *Boolean Operations (Boole'sche Operationen)* mit dem *PartBody (Hauptkörper)* zu einer monolithischen Volumengeometrie verschmelzen. Auch die weitere Bearbeitung des Modells mit den im *Part Design (Teilekonstruktion)* üblichen Funktionen ist ohne Weiteres möglich. Hier wurde dem *PartBody (Hauptkörper)* der **Pin** hinzugefügt und anschließend mit einer *Edge Fillet (Kantenverrundung)* bearbeitet (Bild 5.47).



**Bild 5.47** Die Weiterbearbeitung der einkopierten Teilgeometrie ist ohne Weiteres möglich.

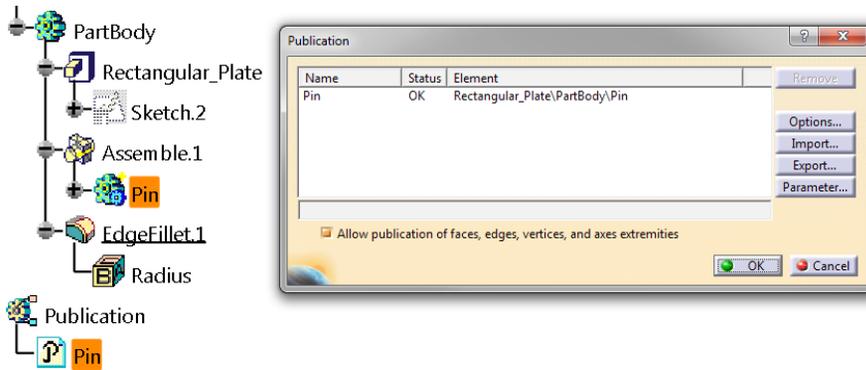


#### Expertentipp: Synchronized CCP Link

Wird im Zieldokument (das auf externe Referenzen zugreift) eine Verknüpfung als synchronisiert angezeigt (grüner Punkt im Bildsymbol des Strukturbaumeintrags), erkennt CATIA V5-6 eigenständig, ob Veränderungen am Original vorgenommen wurden. Dazu muss es nicht zwingend vorher geöffnet gewesen sein.

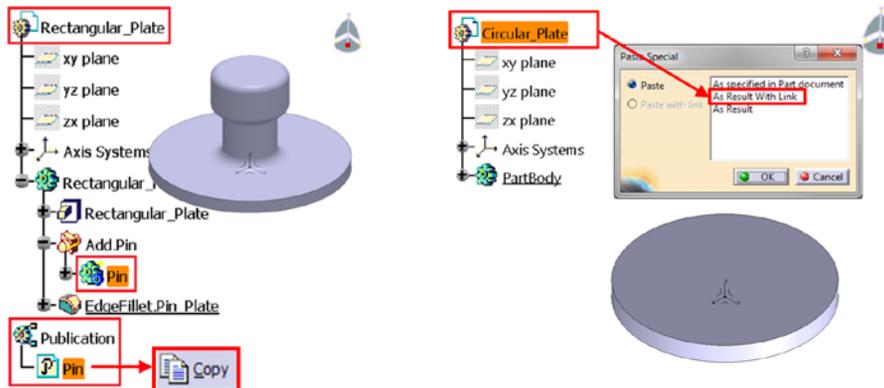
#### Publications

**3. Link Synchronized (Verknüpfung synchronisiert) mit Publications (Veröffentlichungen):** Insbesondere wenn Sie komplexe Link-Strukturen über mehrere Bauteile hinweg erzeugen wollen, sollten Sie die miteinander kommunizierenden Geometrien über *Publications (Veröffentlichungen)* bevorzugen. Dies steigert nicht nur die Effektivität ihrer Konstruktion, diese Methode gibt Ihnen häufig überhaupt erst die Möglichkeit, den Überblick über sonst unüberschaubare Abhängigkeitsstrukturen zu behalten. Die Darstellung von veröffentlichten Teilen (bzw. -geometrien) wird optisch in CATIA V5-6 etwas anders angezeigt. Erzeugen Sie zunächst eine *Publication (Veröffentlichung)* der Datensachtel **Pin** im Originalbauteil **Rectangular\_Plate**. Gehen Sie dazu auf den Menüpunkt **TOOLS > PUBLICATION...** (**TOOLS > VERÖFFENTLICHUNG...**). Über das sich öffnende Dialogfenster können Sie alle von Ihnen gewünschten Schnittstellen (per Mausklick auf den entsprechenden Strukturbaumeintrag) als *Publication (Veröffentlichung)* erstellen. Editieren (also bearbeiten, umbenennen oder löschen) können Sie Publikationen grundsätzlich nur über dieses Dialogfenster. Wenn Sie die Bezeichnung der Publikation verändern wollen, klicken Sie auf die betreffende Zeile im Dialogfenster und anschließend auf die Spalte *Name (Name)*. Ähnlich wie im Browserfenster Ihres Betriebssystems können Sie so eigene Bezeichnungen setzen (Bild 5.48).



**Bild 5.48** Sorgen Sie für aussagekräftige Bezeichnungen der Publications (Veröffentlichungen).

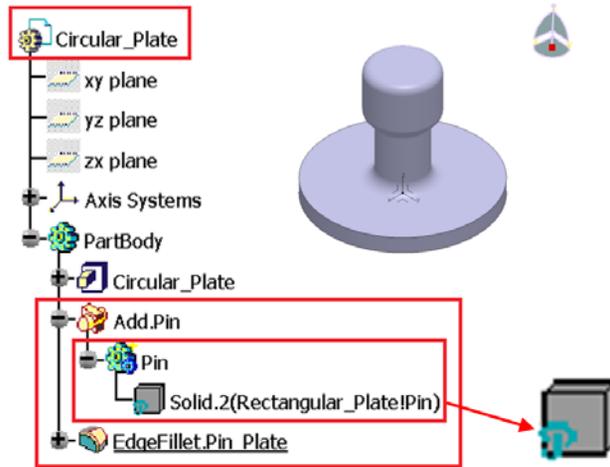
Gehen Sie anschließend genauso vor wie im vorherigen Schritt beschrieben, nur dass Sie nicht die Datenschachtel **Pin** kopieren, sondern die *Publication (Veröffentlichung) Pin* (Bild 5.49).



**Bild 5.49** Kopie der Publication (Veröffentlichung) aus dem Originalteil und Einfügen in die Ziel-datei mit Paste Special... As Result With Link (Einfügen Spezial... Als Ergebnis mit Verknüpfung)

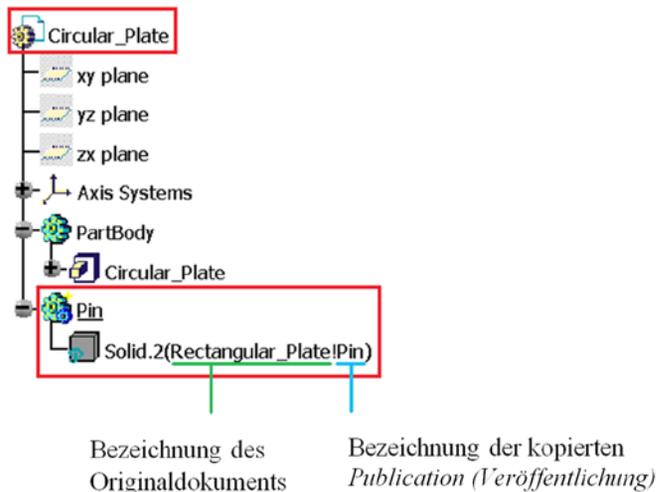
Ergebnis ist wieder eine weitere Datenschachtel **Pin** als *Body (Körper)* auf gleicher Hierarchiestufe wie der *PartBody (Hauptkörper)*. Eingefügt wird die kopierte Geometrie auch hier wieder an dieselbe Stelle gegenüber dem Hauptkoordinatensystem wie im Originaldokument. Das grüne *P* im unteren linken Eck des Bildsymbols im Strukturbaum deutet auf eine intakte, also synchronisierte Verknüpfung hin, die über eine *Publication (Veröffentlichung)* eingefügt wurde. Diese Geometrie wird in ihrer Formgebung auch wieder vom externen Dokument **Rectangular\_Plate** gesteuert (Bild 5.50).





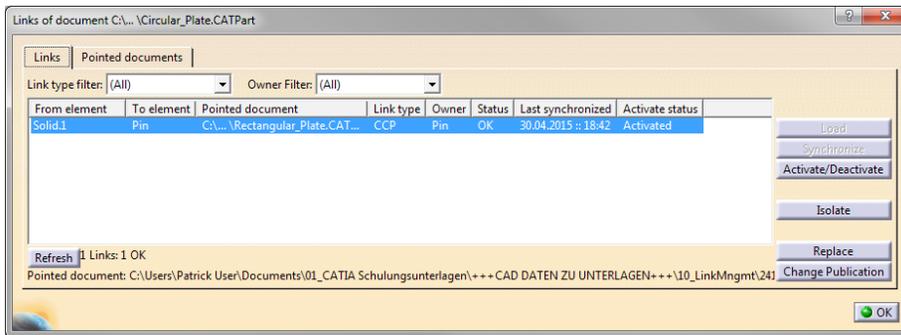
**Bild 5.50** Die einkopierte Publikation wird als grünes P angezeigt, wenn der Link (Verknüpfung) intakt ist.

Zusätzlich zum Bildsymbol für eine synchronisierte Kopie des veröffentlichten externen Elements wird auch die Quelle des Originals angezeigt. In Klammern hinter dem Strukturaufbau eintrag finden Sie die Bauteilbezeichnung, aus der die Kopie stammt, und den Namen der kopierten *Publication* (*Veröffentlichung*, siehe Bild 5.51).



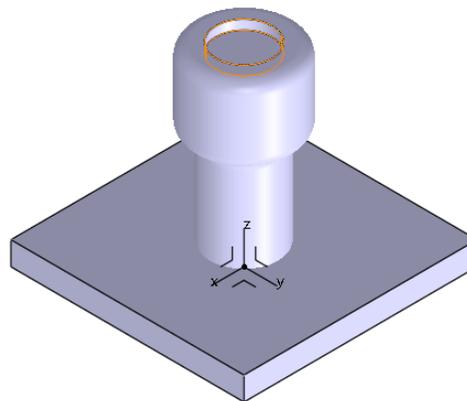
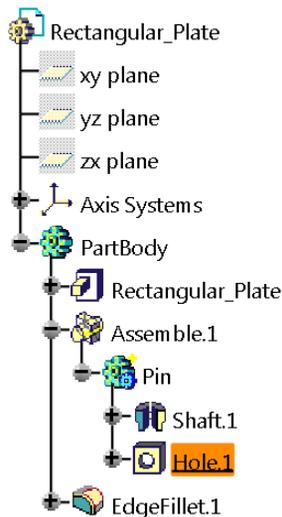
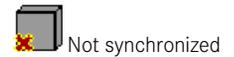
**Bild 5.51** Hinter der einkopierten Publication (Veröffentlichung) wird der Herkunftsort der Geometrie in Klammern angegeben.

**4. Link analysieren:** Über den Menübefehl **EDIT > LINKS (BEARBEITEN > VERKNÜPFUNGEN)** öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die im Dokument vorkommenden externen Links untersuchen können. Auf dieses Dialogfenster und dessen Möglichkeiten werden wir im Assembly Link Management noch näher eingehen (Bild 5.52).



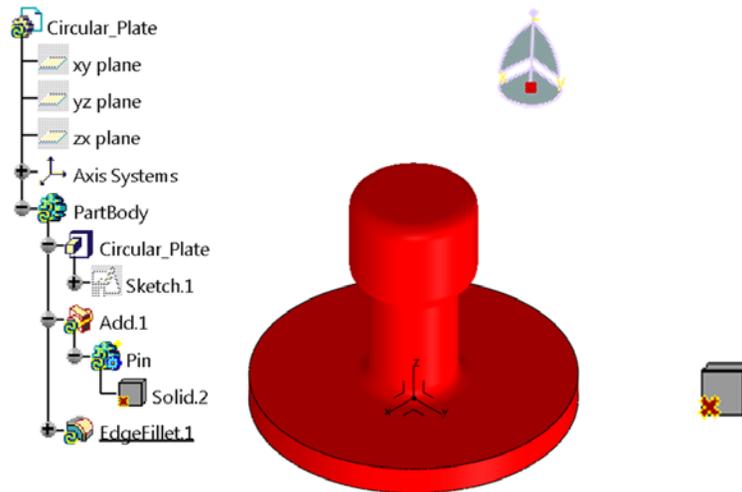
**Bild 5.52** In der Spalte Pointed document wird die Herkunft der Kopie als Dateipfad angezeigt. Der Link type gibt an, um welche Art von Verknüpfung es sich handelt (hier: CCP-Link).

**5. Originaldokument editieren (Asynchrone Dokumente):** Nachdem das *Pointing Document (Zieldokument)* auf ein *Pointed Document (Originaldokument)* verweist, beeinflussen Veränderungen am Original auch die Geometrie der kopierten Elemente der Zieldatei. Um dies zu demonstrieren, gehen Sie in das Bauteil **Rectangular\_Plate**. Verändern Sie den Inhalt der kopierten Datenschachtel **Pin**, indem Sie zum Beispiel eine Sackloch-Bohrung auf die Oberfläche des Bolzens einfügen. Damit die Geometrieveränderung auch wirklich im richtigen *Body (Körper)* stattfindet, müssen Sie diese **über den Kontextbefehl (RMT auf die Datenschachtel) Define in Work Objekt (In Bearbeitung definieren) aktivieren**. Die aktive Datenschachtel wird mit einem Unterstrich versehen. Erzeugen Sie nun eigenständig eine Bohrung auf der Oberfläche des Bolzens (Bild 5.53).



**Bild 5.53** Änderung des Inhalts des Bodies (Körpers) »Pin« im Originalteil

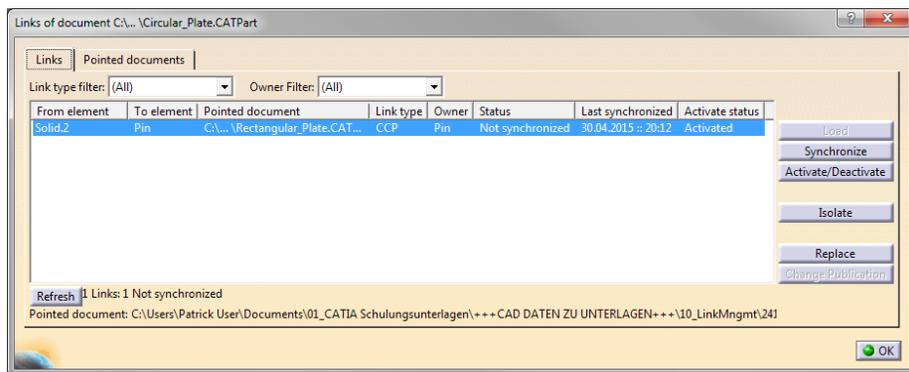
Gleich bei Veränderung des *Pointed Documents (Originaldokuments)* **Rectangular\_Plate** stellen Sie eine Veränderung im *Pointing Document (Zieldokument)* **Circular\_Plate** fest. Die betroffene Geometrie färbt sich rot und im Strukturbaum wird anstelle des grünen Punktes am Eintrag der Kopie ein rotes Kreuz angezeigt. Dieses Symbol bedeutet, dass die Darstellung noch nicht synchronisiert ist, also nicht den Vorgaben des Originals entspricht (Bild 5.54).



**Bild 5.54** Not Synchronized Link (Nicht synchronisierte Verknüpfung)

Link analysieren

Über **EDIT > LINKS (BEARBEITEN > VERKNÜPFUNGEN)** können Sie den Zustand der Verknüpfung noch einmal überprüfen (Bild 5.55).

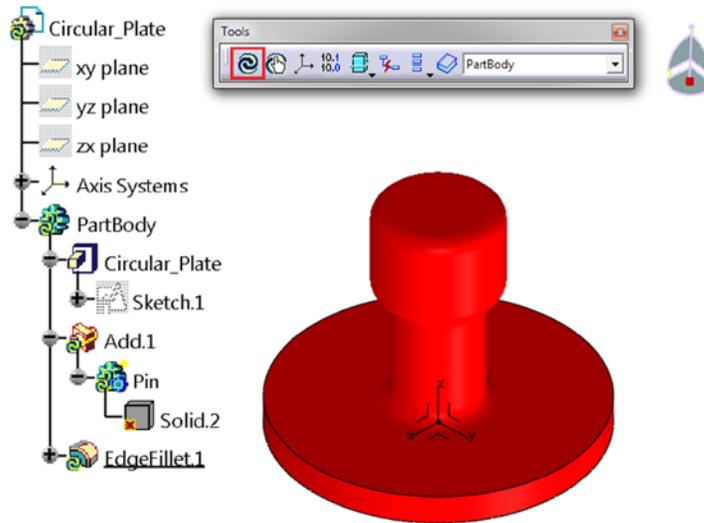


**Bild 5.55** In der Spalte »Status« zeigt das Dialogfenster an, dass der Link (Verknüpfung) »Not synchronized« (Nicht synchronisiert) ist.



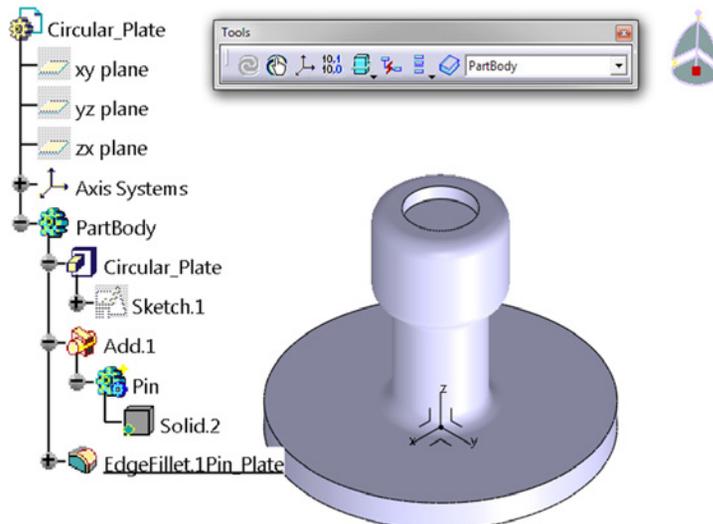
Synchronize Link

Um die Veränderung des Originals auch für das Zieldokument zu übernehmen, müssen Sie dem Programm die Synchronisation mitteilen. Dies erfolgt über die Funktionsleiste *Tools (Tools)* mit dem Befehl *Synchronize all (Alles aktualisieren)*, (siehe Bild 5.56).



**Bild 5.56** Erst mit Aktualisierung verschwindet die rote Einfärbung des Modells und die Änderung aus dem Originalteil wird für das Zieldokument berechnet.

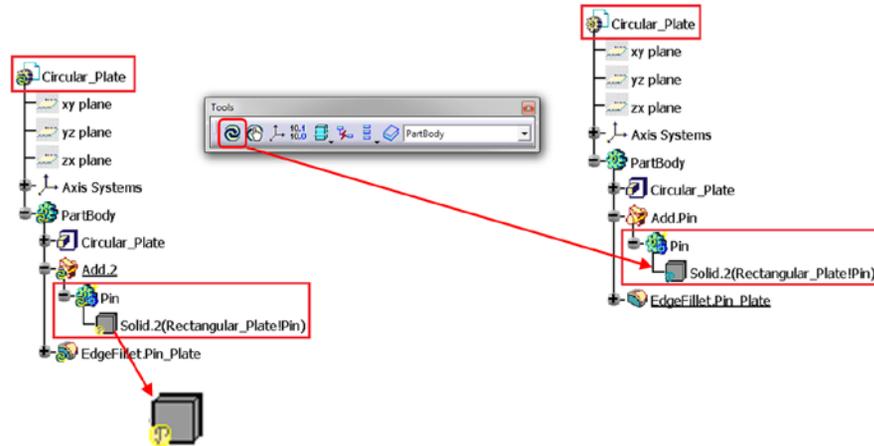
Nach dem Berechnungsdurchlauf zeigt CATIA V5-6 die Veränderung korrekt an und das rote Kreuz wechselt wieder zum grünen Punkt als Zeichen für eine synchronisierte Geometrie (Bild 5.57).



**Bild 5.57** Synchronisierter Link (Verknüpfung)

**6. Link not Synchronized (Verknüpfung nicht synchronisiert) mit Publications (Veröffentlichungen):** Verwenden Sie *Publications (Veröffentlichungen)* zum Erstellen von externen Links, wird ein nicht synchronisiertes Element über einen gelben Punkt mit

einem schwarzen *P* angezeigt. Die Aktualisierung des Zieldokuments führt dann auch wieder zur Darstellung für eine synchronisierte *Publication* (Veröffentlichung, siehe Bild 5.58).

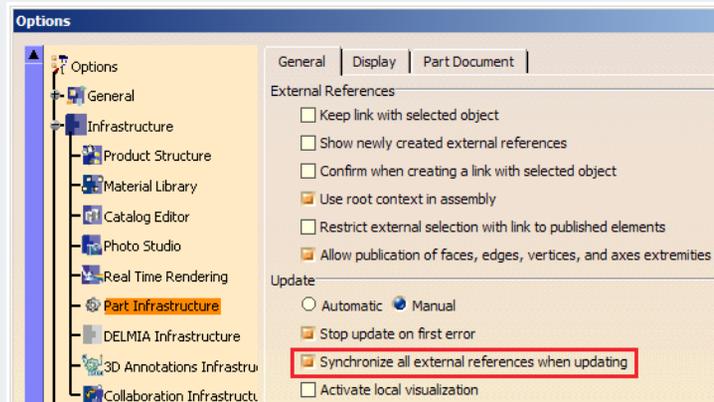


**Bild 5.58** Nicht synchronisierte Publications (Veröffentlichungen) werden mit einem gelben Punkt mit einem schwarzen P angezeigt.



### Expertentipp: Automatische Synchronisation

Ob CATIA V5-6 die Synchronisation von Links automatisch vornimmt, ohne dass Sie die Funktion *Update All* (Alles aktualisieren) betätigen müssen, können Sie einstellen. Gehen Sie dazu über **TOOLS > OPTIONS > INFRASTRUCTURE > PART INFRASTRUCTURE** (TOOLS > OPTIONEN > INFRASTRUKTUR > TEILEINFRASTRUKTUR) auf den Reiter *General* (Allgemein) in den Bereich *Update* (Aktualisieren). Hier aktivieren Sie die Option *Synchronize all external references when updating* (Alle externen Verweise beim Aktualisieren synchronisieren) und setzen die Option entweder auf *Automatic* (Automatisch) oder auf *Manual* (Manuell).



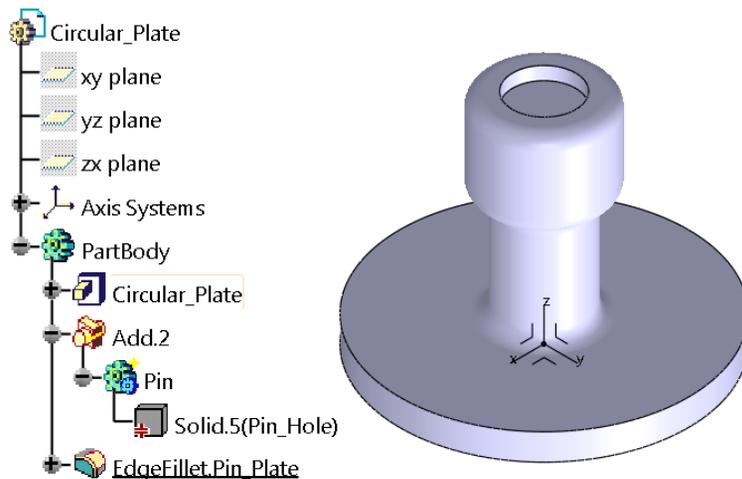
**7. Pointed Document not found:** In einigen Fällen findet das *Pointing Document* (Zieldokument) dessen *Pointed Document* (Originaldokument) oder die daraus kopierte Geometrie nicht. Für diesen Fall wird ein rotes Unterbrechungszeichen als Symbol angezeigt. Dass der Verknüpfungspfad nicht gefunden wird, kann mehrere Gründe haben:



**8.** Der Name des *Pointed Documents* (Originaldokuments) wurde über den Dateibrowser (**also nicht über die Verwaltung über CATIA V5-6**) verändert. Damit stimmt der Bezugspfad für das *Pointing Document* (Zieldokument) natürlich nicht mehr. (Gut zu überprüfen über **EDIT > LINKS** bzw. **BEARBEITEN > VERKNÜPFUNGEN**). Schließen Sie zur Anzeige der nicht gefundenen Zuordnung die Datei **Circular\_Plate** und öffnen sie erneut.

**9.** Der Speicherort *Pointed Documents* (Originaldokumente) wurde über den Dateibrowser (**also nicht über die Verwaltung über CATIA V5-6**) verändert. Damit stimmt auch hier der Bezugspfad für das *Pointing Document* (Zieldokument) nicht mehr. Schließen Sie zur Anzeige der nicht gefundenen Zuordnung die Datei **Circular\_Plate** und öffnen sie erneut.

**10.** Es wurde eine *Publication* (Veröffentlichung) für einen **CCP Link** verwendet und im *Pointed Document* (Originaldokument) gelöscht. Auch hier findet das *Pointing Document* (Zieldokument) logischerweise den korrekten Bezugspfad nicht mehr (Bild 5.59).



**Bild 5.59** Red double bar: Der Pfad des Originalteils wird nicht gefunden.

Führen Sie eigenständig die vorangehend beschriebenen Veränderungen für die Datei **Rectangular\_Plate** durch. Bei jeder dieser Varianten werden Sie das vorangehend gezeigte Symbol für das Zieldokument bekommen.



#### Expertentipp: Publications (Veröffentlichungen) umbenennen

Wenn Sie eine *Publication* (Veröffentlichung) im *Pointed Document* (Originaldokument) im Namen verändern, die als Kopie in eine weitere Datei eingefügt wurde, fragt CATIA V5-6 über eine Warnmeldung nach, ob Sie diese Namensänderung auch für das *Pointing Document* (Zieldokument) übernehmen wollen.

# Index

## Symbole

.cgr 363

## A

Abbruch 309  
Abhängigkeitsketten 174  
Abhängigkeitsnetz 176, 178  
Abhängigkeitsstruktur 7, 174  
Abschneiden 146  
Absolutbewegungen 306  
Abstand 88, 395  
Abstandsbeaßung 88, 99  
Achsen 162, 388  
Achsensystem 158  
Adapter-Modell-Methode 374  
Add 184  
Add Formula 233  
Add Set of Parameters 264  
Add Set of Relations 264  
Aktualisieren 328  
Aktuelles Blatt aktualisieren 401  
Alles aktualisieren 215, 329  
Alles einpassen 19  
Als Ergebnis 190  
Als Ergebnis mit Verknüpfung 190  
Änderungen aktualisieren 401  
Änderungsfreundlichkeit 94, 178  
Angle Constraint 335, 342  
Anker für Maßhilfslinien 392  
Anmerkungen 397  
Annotations 397  
Anordnung der Funktionsleis-  
ten 39, 84  
An Punkt anlegen 40, 385  
An Punkt verschieben 388  
Ansicht 20, 21, 306  
Ansichten manipulieren 398  
Ansicht sperren 382  
Ansichtsperspektive ändern 169  
Anzeigemodus 22  
Äquidistanter Punkt 106

Arbeitsumgebungen 8, 9, 300,  
319  
Arbeitsumgebung, richtige 319  
Arrow 406  
As Result 190  
As Result With Link 190  
Assemble 183  
Assoziative Modelle 400  
As specified in Part Docu-  
ment 190  
Asynchrone Dokumente 207  
Aufbaulogik 7  
Aufbereitung 406  
Aufbereitungskomponenten 93,  
97, 136, 170  
Aufbrechen 57  
Aufbrechen einer Ansicht 403  
Auf Skizzen basierende Kompen-  
ten 90, 143, 162  
Ausbruchansicht 404  
Ausgerichtetes Rechteck 51, 86  
Auskommentieren 289  
Ausrichten 397  
Auswahl 333, 337, 349  
Auswahlliste 255  
Auswahlreihenfolge 101  
Auszugsschräge 170  
Automatische Ansichtserzeu-  
gung 384  
Axis System 158, 162

## B

Background View 385  
Balloon 406  
Basisgeometrie 10  
Bauteilnamen 304  
Bearbeiten > Verknüpfungen 206,  
370  
Bedingung ändern 337  
Bedingungen 47, 51, 237  
Bedingungen editieren 331  
Begrenzungen 57

Bemaßungsbedingungen 281  
Bemaßungseigenschaften 393  
Benannte Ansichten 19  
Benutzerdefinierte Parameter 229  
Benutzerdefiniertes Muster 152,  
154  
Benutzereingaben 35  
Benutzeroberfläche 305  
Bewegen 306, 325  
Bezeichnungen 107  
Beziehungsset hinzufügen 264  
Bezugskordinatensystem 323  
Bezugspunkte definieren 392  
Bitangentiale Linie 119  
Bi-Tangent Line 119  
Blanking 395  
Block 90, 96  
Body 181  
Bogen schließen 58  
Bohrung 105  
Bohrungsmittelpunkt 106  
Boolean Operations 179  
Boole'sche Operationen 179  
Break 57  
Breakout View 404  
Breite 86  
B-Rep Elements 276  
Broken Link 367  
Broken View 403

## C

Cache 363  
CAD 1  
CAE 8  
CATDUA 374  
CCP Links 187, 198, 368, 371  
Chamfer 56, 94, 97  
Change Constraint 337  
Check 259  
Checkliste 178  
Check Timestamps 363

- Chronologische Entstehungsschichte 151, 153, 154
- Close 58
- Coincidence Constraint 327
- Complement 58
- Component 365
- Constraints 47, 48, 51, 339
- Constraints Defined in Dialog Box 50
- Construction/Standard Element 103
- Contact Constraint 330, 340
- Context 368
- Contextual Part 369
- Copy 189
- Copy Object Format 394
- Corner 53
- Create a Power Copy 220
- Create Multi View 19
- Cut Part by Sketch Plane 140
- D**
- Darstellung 67, 140, 281
- Darstellungsmodus 364
- Datei abspeichern 339
- Datei öffnen 161, 168, 230
- Dateitypen einer Baugruppe 365
- Datenschachtel bereitstellen 131
- Datenschachteln aktivieren 182
- Datenverzeichnis 238
- Deactivating Features 215
- Deaktivieren 215, 367
- Define In Work Object 132, 137, 182
- Delete 42, 81
- Design in Context 368
- Design in Context mit Abhängigkeitsnetz 373
- Design Mode 364
- Design Table 249
- Desk Command 370
- Detaillierung 11
- Details 403
- Diagnosefarben 66
- Dialogfenster 105
- Dictionary 238
- Dimensional Constraints 281
- Dimension Line 395
- Dimension Properties 393
- Dimensionsvarianten 245
- Dimension Texts 395
- Distance 88
- Document not loaded 213
- Draft Angle 170
- Drehen 19
- Drehung 188, 194
- Dress-Up 406
- Dress-Up Features 93, 97, 136, 170
- Driving Geometry 174
- Drop-down-Menü 154
- E**
- Ebene 133, 138, 144
- Ebenendefinition 144
- Ebenentyp 133
- Ecke 53
- Edge Fillet 81, 93
- Editieren 81, 90, 394
- Edit > Links 206, 370
- Eigenformate 317
- Eigenschaften 107
- Eindeutige Bezeichnungen 83, 314
- Eine Power Copy erzeugen 220
- Einfügen 181
- Einfügen Spezial... 190
- Einfügen von Zwischenschritten 135
- Eingaben 105
- Eingangselement 382
- Einganggröße 382
- Einzelteile hochladen 320
- Elemente löschen 393
- Else-Anweisungen 257
- Eltern-Kind-Abhängigkeit 45
- Eltern/Kinder 174
- Eltern-Kinder-Modell 80
- Enable hybrid design 35
- Entfernen 42, 81, 184
- Entstehungsgeschichte 79
- Equidistant Point 106
- Ergänzen 58
- Excel-Tabelle 251
- Exemplare von Dokument erzeugen 226
- Existing Component 320
- Existing Component With Positioning 355
- Exit Workbench 37
- Explode 325, 350
- Extension Line 395
- Extension Lines Anchor 392
- External Links 187, 198
- F**
- Fadenkreuz 389
- Fake Dimension 395
- False 259
- Farben definieren 405
- Fase 56, 94, 97
- Fast Multi Instantiation 334
- Favoritenauswahl 300
- Feature Name 83
- Fehlerhafte Verknüpfungen 196
- Fenster anordnen 202
- Filter Type 240
- Fit All In 19
- Fix 326
- Fix Component 340
- Fixieren 326
- Fix Together 358
- Flexible/Rigid Sub-Assembly 354
- Flexible/starre Unterbaugruppe 354
- Fly Mode 18
- Formel 231
- Formeleditor 233
- Formel hinzufügen 233, 237
- Formschrägen 170
- Formstabilität 63
- Formteile 219
- Formula 231
- Formula Editor 233
- Form- und Lagetoleranzen 404
- Formverrundungen 75
- Fremdformate 317
- Fremdformate integrieren 359
- Front View 386
- Führungsprofil 144
- Funktionale Radien 75
- Funktionsabfolgen 178
- Funktionsgruppen 320
- G**
- Generative Drafting 377
- Geometrical Constraints 49, 69, 281
- Geometrical Tolerances 404
- Geometrieezeugung/-aufbereitung 378
- Geometrieparameter 265, 267
- Geometrievorschlag 98
- Geometrische Bedingungen 49, 281
- Geometrische Repräsentation 367
- Geometrisches Set 131
- Geometrische Stabilität 62
- Geometrische Toleranzen 404
- Geometry generation/Dress-up 378
- Gestaltvariante 245, 258
- Gewinde 156, 388
- Ghost Links 374
- Grafikeigenschaften 166, 337, 338
- Graphic Properties 166, 337, 338
- Graphic Tree Reordering 357
- Grundgeometrie 10
- Gruppierung 358

**H**

Height *86*  
 Hide/Show *22, 330, 339*  
 Hilfslinien *389*  
 Hintergrund *385*  
 Hinzufügen *184*  
 Höhe *86*  
 Hole *105*  
 Horizontalität *87*  
 Hybridkonstruktion ermöglichen *35*

**I**

If-Anweisung *256*  
 Im Dialogfenster definierte Bedingungen *50*  
 Import Links *368, 369, 372*  
 Inaktives Part *367*  
 In Bearbeitung definieren *182*  
 Inkonsistent *68*  
 In neuem Fenster öffnen *366*  
 Insert *181*  
 Instance Links *368*  
 Instance of Definition Instance *369*  
 Instantiate from Document *226*  
 Integer *239*  
 Intelligente Auswahl *47, 69*  
 Interactive Drafting *405*  
 Interaktive Zeichnungserstellung *405*  
 Internal Links *186*  
 Interne Parameter *229, 233*  
 Intersect *184*  
 Intersection *185*  
 Iso-bestimmt *64, 88, 89*  
 Iso-Constrained *64, 89*  
 Isolated Geometry *196, 217*  
 Isolierte Geometrie *196*  
 Isometric View *398*  
 Isometrische Ansicht *398*

**K**

Kanonische Körper *10*  
 Kantenverrundungen *75, 81, 93*  
 Knowledge *231, 249*  
 Knowledge Advisor *229, 258, 287*  
 Knowledge organisieren *264, 267*  
 Kommentarzeile *105, 133, 382*  
 Komponente *365*  
 Komponente fixieren *340*  
 Komponentename *83*  
 Kongruenzbedingung *327*  
 Konstruktionsabsicht *6*  
 Konstruktionselement *104, 153*  
 Konstruktionsmethodik *178, 314*

Konstruktionsmodus *364*  
 Konstruktionsratgeber *229*  
 Konstruktions-/Standardelement *103*  
 Konstruktionstabelle editieren *252*  
 Konstruktionstabellen *249*  
 Kontaktbedingung *330, 340*  
 Kontext *368*  
 Kontexthilfe *383*  
 Kontextmenü *21*  
 Kopieren *189*  
 Körper *181*  
 Kugelmittelpunkte einfangen *328*  
 KWE Links *368*

**L**

Laden *215*  
 Längenbemaßung *99*  
 Leitkontur *144*  
 Leitkurve *144*  
 Line *98, 133*  
 Line Type *133*  
 Linie *98, 133*  
 Linientyp *133*  
 Linked Geometry *196*  
 Links identifizieren *370*  
 Link-Symbole *217*  
 Link Synchronized *202*  
 Link Type *370*  
 Load *215*  
 Lokales Achsensystem *158*  
 Löschen *43*  
 Löschen einer Formelzuweisung *235*  
 Lupenfunktion *66*

**M**

Manipulation *307*  
 Maßeinträge *395*  
 Maßhilfslinie *395*  
 Maßlinie *395*  
 Master Geometry-Methode *374*  
 Math *238*  
 Maustastenbelegung *306*  
 Mehrfachansicht erzeugen *19*  
 Mirror *188*  
 Modellierungsschritte einführen *137*  
 Modulaufruf *187, 194, 197, 198, 199, 204, 210, 211, 218, 300, 304, 309, 311, 314, 325, 328, 333, 337, 349*  
 Module *299*  
 Modulumgebung *377*  
 Modulwechsel *301*

Modus ‚Fliegen‘ *18*  
 Monolithische Erweiterung *10*  
 Move *306, 325*  
 Multi-Domain Sketches *76*

**N**

Named View *19*  
 Native Dateien *317*  
 Navigation *304*  
 Navigation im Modellbereich *304*  
 Negativgeometrie *11*  
 Neu *34*  
 Neue Ansicht *397*  
 Neuer Parameter des Typs *240*  
 Neues Teil *35*  
 Neuordnung des Grafikbaums *357*  
 New *34*  
 New Parameter of type *240*  
 New Part *35*  
 New View *397*  
 Nicht assoziatives Modell *373*  
 Nomenklatur *323*  
 Normal to curve *144*  
 Normal View *19*  
 No-Show-Raum *91*

**O**

Object to Pattern *154*  
 Objektformat kopieren *394*  
 Objekt für Muster *154*  
 Objekt in Bearbeitung definieren *132, 137*  
 Objektorientierung *94, 178*  
 Öffnen *16*  
 Offsetbedingung *335, 341*  
 Offset Constraint *335, 341*  
 Open *16*  
 Open Body *131*  
 Open in new Window *366*  
 Oranger Pfeil *127*  
 Organise Knowledge *264, 267*  
 Oriented Rectangle *51, 86*  
 Origin *158*  
 Orthogonalität *331*  
 Output Profiles *278*  
 Over-Constrained *65*  
 Overrun *395*

**P**

Pad *90, 96*  
 Pan *19*  
 Parallel durch Punkt *138*  
 Parallelität *331*  
 Parallel through Point *138*  
 Parameter *105, 240*

- Parameter ein-/ausblenden 293
  - Parameter Explorer 267
  - Parameters 240
  - Parameterset hinzufügen 264
  - Parametersets 249
  - Parametrik 228
  - Parents/Children 174
  - Paste Special... 190
  - Patterns 126, 154, 400
  - Pfeil 406
  - Plane 133, 138, 144
  - Plane Type 133
  - PLM (Produktdatenmanagement) 2, 8, 299
  - Pocket 102
  - Point 133, 138
  - Point by Clicking 152
  - Pointed Document 198
  - Pointed Document not found 211
  - Pointing Document 198
  - Point Type 133
  - Positioned Sketch 272
  - Positionierskizze 105, 152
  - Positionierte Skizze 272
  - Positivgeometrie 10
  - Power Copies 219
  - Power Copy im neuen Bauteil editieren 227
  - Power Copy in ein neues Bauteil einfügen 225
  - Präfix - Suffix 395
  - Predefined Profiles 43, 50, 86
  - Prefix - Suffix 395
  - Preview 128
  - Product 346, 365
  - Product Structure 319
  - Produkt 346
  - Produktionsschritte 299
  - Produktstruktur 319
  - Profile Feature 279
  - Profilkomponente 279
  - Profilvorgabe 43, 50, 86
  - Programmeinstellungen 24, 25
  - Projizierte Ansicht 387
  - Prüfung 259
  - Prüfung erstellen 258
  - Publications 200, 204, 205
  - Punkt 133, 138
  - Punkt durch Anklicken 152
  - Punkttyp 133
- Q**
- Quelltextgesteuerte Geometriezuweisung 263
  - Quick Trim 58
  - Quick View 19
- R**
- Rahmen 384
  - Ratgeber 231
  - Rauigkeitssymbole 398
  - Reactions 287
  - Reactive Features 259
  - Reaktionen 287
  - Reaktionskomponenten 259
  - Rechteck, formstabil 87
  - Rechteck, geometrisch stabil 87
  - Rechteck, in etwa maßstabsgetreu 86
  - Rechteck, Iso-Constrained 89
  - Rechteckmuster 126
  - Rectangular Pattern 126
  - Referenzebene 144
  - Referenzelemente 105, 382, 404
  - Referenzelemente erweitert 131
  - Referenzen 127, 178
  - Referenzkreise 406
  - Regel 256, 258, 287
  - Relations 237
  - Relativbewegungen 191, 306
  - Relimitations 57
  - Remove 184
  - Remove Lump 185
  - Rerouting Links 212
  - Reversal 395
  - Reverse 127
  - Reverse Direction 96
  - Rib 146
  - Richtungsänderungen 127
  - Richtung umkehren 96
  - Rippe 146
  - Rotate 19, 21
  - Rotation 188, 194
  - Rotieren 21, 162
  - Roughness Symbol 398
  - Rule 256, 258, 268, 287
- S**
- Save 22, 36
  - Save as... 22
  - Save Management 323, 339, 375
  - Schalenelement 136
  - Schließen 339
  - Schnellansicht 19
  - Schnelle Erstellung mehrerer Exemplare 334
  - Schnelles Trimmen 58
  - Schnitt erzeugen 398
  - Schraffurmuster 400
  - Schreibtisch 370
  - Schriftfeld 384
  - Schwenken 19
  - Senkrechte Ansicht 19
  - Senkrecht zu Kurve 144
  - Shaft 162, 168
  - Shell 136
  - Sichern 36
  - Sichern unter... 22
  - Sicherungsverwaltung 323, 339, 375
  - Sichtbaren Raum umschalten 22, 91
  - Signalfarben 66, 67, 77, 316, 401
  - Signifikante Bezeichnungen 83
  - Single Body Part 196
  - Single-Domain Sketches 76
  - Skeleton-Modelling-Methode 373
  - Sketch 36
  - Sketch Analysis 66
  - Sketch-Based Features 90, 143, 162
  - Sketchoberfläche anpassen 40
  - Sketch Solving Status 64, 88, 95
  - Sketch Tools 38, 41, 86
  - Skizze 36
  - Skizzenauflösungsstatus 65, 88, 95
  - Skizzierer 377, 378, 380
  - Skizziertools 38, 41, 86
  - Smart Pick 69
  - Snap to point 40
  - Solids 8
  - Speichern 22, 339
  - Sphärisch 168
  - Stabile Sketches 77
  - Standard 188
  - Standardelemente 153
  - Standards 379
  - Steuergeometrien 173, 178
  - Steuernde Geometrie 174
  - Stiffener 141
  - Strg+C 196
  - Strg+V 196
  - Strukturbaum 314, 381
  - Strukturierung 178
  - Stück entfernen 185
  - Stützebene 37
  - Stützelement 130
  - Support 37
  - Swap visible space 22, 91
  - Symbole im Strukturbaum 315
  - Symmetrie 101, 188
  - Symmetry 101
  - Systeme mit Steuergeometrien 173
- T**
- Tabelle 403
  - Table 403
  - Tasche 102

Teil durch Skizzier-Ebene schneiden 140  
Teilenummer 321  
Teilgeometrien 7, 10, 174  
Text 386  
Texteigenschaften 393  
Text Properties 393  
Tile vertically 201  
Tolerances 404  
Toleranzen 404  
Topologie einer Baugruppe 315  
Transformationen 59, 188, 191  
Transformations 188, 191  
Translation 188, 191  
Trim 57  
Trimmen 57, 389  
True 259  
txt-Dateien 251

## U

Überbestimmt 65  
Überstand 395  
Umgebungssprache einstellen 14  
Umgebung verlassen 37  
Umkehren 127  
Umkehrung 395  
Umpositionierung 151  
Umwandlung 59  
Under-Constrained 67  
Undo 108, 309  
Union Trim 185  
Unmaßstäbliches Maß 395

Unterbaugruppen 313, 349  
Update All 215, 329  
Update Current Sheet 401  
User Pattern 152, 154

## V

Verdecken/Anzeigen 22, 330, 339  
Verdeckte Funktionsleisten 40  
Vereinigen und Trimmen 185  
Vergrößern 19  
Verkleinern 19  
Verknüpfte Geometrie 196  
Verknüpfungen neu zuweisen 212  
Verknüpfungstyp 370  
Verknüpfung synchronisiert 202  
Veröffentlichungen 200, 204, 205  
Verschiebung 188, 191  
Verschneiden 184  
Versteifung 141  
Vertikalität 87  
View 20, 21  
View Mode 22  
Visualisation 140  
Visualization 67, 281  
Visualization Mode 364  
Voranzeige 128  
Vorderansicht 386  
Voreinstellungen 361  
Vorhandene Komponente 320  
Vorhandene Komponente mit Positionierung 355

## W

Welcome to CATIA V5 33  
Welle 162, 168  
Werteeingaben 105  
Widerrufen 108, 309  
Width 86  
Wiederholungselemente 126, 154  
Wie im Teiledokument angegeben 190  
Willkommen bei CATIA V5 33  
Winkelbedingung 335, 342  
Winkel der Auszugsschräge 170

## Z

Zeichengeometrie 405  
Zeichnungsableitung 377  
Zeitmarke prüfen 363  
Zentralkurve 144  
Zerlegen 325, 350  
Zoom In 19, 21  
Zoom Out 19, 21  
Zusammenbauen 183  
Zusammenfügen 185  
Zwangsbedingungen 48  
Zylinderachsen einfangen 148, 328