

Konstruieren mit NX 10

Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen

Bearbeitet von
Michael Wiegand, Maik Hanel, Julia Deubner

1. Auflage 2015. Buch. XVI, 413 S. Hardcover
ISBN 978 3 446 44399 0
Format (B x L): 20 x 23,7 cm
Gewicht: 1100 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Maschinenbau Allgemein > Konstruktionslehre,
Bauelemente, CAD](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.



Leseprobe

Michael Wiegand, Maik Hanel, Julia Deubner

Konstruieren mit NX 10

Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen

ISBN (Buch): 978-3-446-44399-0

ISBN (E-Book): 978-3-446-44485-0

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-44399-0>

sowie im Buchhandel.

Inhalt

Vorwort	XV
1 Einführung	1
2 Grundlagen	3
2.1 Eingabegeräte	3
2.2 Dateiverwaltung	5
2.2.1 New	5
2.2.2 Save	7
2.2.3 Save as	7
2.2.4 Save all	8
2.2.5 Import/Export	8
2.3 Benutzeroberfläche	9
2.3.1 Dialogfenster	11
2.3.2 Ribbon Bar	14
2.3.2.1 Command Finder	17
2.3.3 Applications	18
2.3.4 Grafikfenster	19
2.3.4.1 Ansicht und Objektdarstellung	19
2.3.5 Resource Bar	27
2.3.5.1 Part Navigator	28
2.3.5.2 Assembly Navigator	35
2.3.5.3 Constraint Navigator	43
2.3.5.4 Reuse Library	46
2.3.5.5 History	46
2.3.5.6 Roles	47
2.3.6 Selection Bar	48

2.4	Basisfunktionen	48
2.4.1	Objekte auswählen	48
2.4.1.1	Selection Bar	50
2.4.1.2	QuickPick	59
2.4.2	Löschen, Wiederherstellen, Rückgängig, Wiederholen	60
2.4.3	Remove parameters	61
2.4.4	Design Logic	62
2.5	Basiswerkzeuge	67
2.5.1	Messen	67
2.5.1.1	Measure Distance	68
2.5.1.2	Measure Angle	70
2.5.1.3	Measure Point	71
2.5.1.4	Measure Face	72
2.5.1.5	Measure Bodies	72
2.5.2	Edit Solid Density	73
2.5.3	Feature Replay	73
2.5.4	Movie	74
2.5.5	Vektoren	74
2.5.6	Koordinatensysteme	75
2.5.6.1	Absolute CSYS	76
2.5.6.2	Work CSYS	76
2.5.6.3	Datum CSYS	77
2.6	Online-Hilfe	78
3	3D-Modelle	79
3.1	Einführung	79
3.2	Grundlagen	80
3.2.1	Feature	80
3.2.2	Einstieg in die 3D-Modellierung	80
3.2.3	Boolesche Operationen	82
3.2.4	Part Module	85
3.2.4.1	Einführung	85
3.2.4.2	New Part Module	86
3.2.4.3	External linked Part Module	87
3.2.4.4	Update Part Module	89
3.2.4.5	Merge Part Module	90
3.2.4.6	Show Only Part Module	90
3.3	Bezugsobjekte	91
3.3.1	Datum Plane	92
3.3.2	Datum Axis	96
3.3.3	Datum CSYS	98
3.3.4	Point/Point Set	98

3.4	Sketch	99
3.4.1	Einführung	100
3.4.2	Skizzen erstellen	100
3.4.3	Kurven erstellen	107
3.4.3.1	Profile	107
3.4.3.2	Line	108
3.4.3.3	Arc	108
3.4.3.4	Circle	109
3.4.3.5	Rectangle	110
3.4.3.6	Studio Spline	111
3.4.3.7	Polygon	112
3.4.3.8	Ellipse	112
3.4.3.9	Point	113
3.4.4	Kurven bearbeiten	113
3.4.4.1	Fillet	113
3.4.4.2	Chamfer	114
3.4.4.3	Quick Trim	115
3.4.4.4	Quick Extend	116
3.4.4.5	Make Corner	116
3.4.4.6	Assoziatives Trimmen	117
3.4.5	Kurven wiederverwenden	118
3.4.5.1	Offset Curve	118
3.4.5.2	Pattern Curve	119
3.4.5.3	Mirror Curve	121
3.4.5.4	Intersection Curves and Points	122
3.4.5.5	Project Curve	123
3.4.5.6	Derived Lines	124
3.4.6	Geometric Constraints	124
3.4.6.1	Übersicht der Geometric Constraints	125
3.4.6.2	Manuelle Vergabe geometrischer Bedingungen	127
3.4.6.3	Automatisches Erzeugen von Zwangsbedingungen	128
3.4.6.4	Make Symmetric	130
3.4.6.5	Zwangsbedingungen anzeigen und löschen	131
3.4.6.6	Referenzelemente	131
3.4.6.7	Alternate Solution	132
3.4.7	Rapid Dimension	133
3.4.8	Skizze neu zuordnen	138
3.4.9	Sketch Group	138
3.4.10	Kopieren und Einfügen	140
3.5	Assoziative Kurven	140
3.5.1	Curve	141
3.5.1.1	Line	141
3.5.1.2	Arc/Circle	143

3.5.1.3	Helix	144
3.5.1.4	Text	145
3.5.2	Derived Curve	147
3.5.2.1	Offset Curve	147
3.5.2.2	Bridge Curve	148
3.5.2.3	Project Curve	149
3.5.2.4	Section Curve	150
3.5.2.5	Offset Curve in Face	151
3.5.2.6	Offset 3D Curve	152
3.5.2.7	Composite Curve	152
3.5.2.8	Mirror Curve	153
3.5.3	Assoziative Kurven bearbeiten	153
3.6	Design Feature	154
3.6.1	Einführung	154
3.6.2	Basiskörper	155
3.6.2.1	Extrude	155
3.6.2.2	Revolve	160
3.6.2.3	Block	162
3.6.2.4	Cylinder	163
3.6.2.5	Sphere	164
3.6.2.6	Cone	164
3.6.3	Hole	165
3.6.4	Dart	170
3.6.5	Emboss	172
3.6.6	Emboss Body	175
3.7	Sweep	176
3.7.1	Sweep along Guide	176
3.7.2	Tube	177
3.8	Detail Feature	178
3.8.1	Blend	178
3.8.1.1	Edge Blend	179
3.8.1.2	Face Blend	184
3.8.2	Chamfer	186
3.8.3	Draft	187
3.8.4	Draft Body	192
3.8.5	Shell	196
3.8.6	Trim Body	199
3.8.7	Split Body	199
3.8.8	Scale Body	201
3.8.9	Thread	202
3.8.10	Geometrie kopieren	204
3.8.10.1	Pattern Geometry	204
3.8.10.2	Pattern Face	205

3.8.10.3	Pattern Feature	206
3.8.10.4	Mirror Feature	209
3.8.10.5	Mirror Geometry	209
3.8.10.6	Extract Geometry	210
4	Synchronous Technology	213
4.1	Einführung	213
4.2	Grundlagen	213
4.3	Flächen auswählen	215
4.3.1	Face Finder	215
4.3.2	Feature Finder	216
4.3.3	Suggestive Selection	220
4.3.4	Group Face	220
4.4	Synchronous Modeling Commands	220
4.4.1	Flächen bewegen	221
4.4.1.1	Flächen bewegen durch Positionieren	221
4.4.1.2	Flächen bewegen durch geometrische Bedingungen	225
4.4.1.3	Flächen bewegen durch steuernde Bemaßungen	228
4.4.1.4	Flächen bewegen durch Querschnittsbearbeitung	231
4.4.1.5	Flächen Ändern durch Bewegen von Kanten	232
4.4.2	Flächen vervielfältigen	232
4.4.2.1	Copy Face	233
4.4.2.2	Cut Face	233
4.4.2.3	Paste Face	234
4.4.2.4	Pattern Face	234
4.4.2.5	Mirror Face	235
4.4.3	Flächen ersetzen	235
4.4.3.1	Replace Face	235
4.4.3.2	Replace Blend	237
4.4.3.3	Resize Blend	237
4.4.3.4	Resize Face	238
4.4.3.5	Optimize Face	238
4.4.3.6	Label Chamfer	239
4.4.3.7	Resize Chamfer	240
4.4.3.8	Label Notch Blend	240
4.4.3.9	Reorder Blends	241
4.4.4	Flächen entfernen	241
4.4.4.1	Delete Face	241
4.4.5	Volumenkörper aushöhlen	244
4.4.5.1	Shell Body	244
4.4.5.2	Shell Face	244
4.4.5.3	Change Shell Thickness	244

5	Baugruppen	245
5.1	Einleitung	245
5.2	Grundlagen	246
5.2.1	Master-Modell-Konzept	246
5.2.2	Speichern von Assemblies	248
5.2.3	Laden von Assemblies	249
5.2.3.1	Assembly Load Options	249
5.2.3.2	Intelligentes Laden von Assemblies	251
5.2.3.3	Isolieren und nach Nähe öffnen	253
5.2.4	Assembly-Strukturen	254
5.2.5	Reference Sets	259
5.3	Move Component	262
5.4	Assembly Constraints	263
5.4.1	Assembly Constraints erstellen	264
5.4.2	Assembly Constraints bearbeiten	270
5.5	Pattern Component	272
5.6	Mirror Assembly	274
5.7	Interpart Link	277
5.7.1	Product Interface	279
5.7.2	Interpart Expressions	280
5.7.3	WAVE-Technologie	285
5.7.3.1	WAVE Geometrie Linker	286
5.7.3.2	WAVE Interface Linker	288
5.7.3.3	Create Interpart Link	289
5.7.3.4	Timestamp	289
5.8	Assembly Cut	290
5.9	Deformable Part	291
5.10	Arrangements	295
5.11	Exploded Views	300
5.12	Sequence	303
5.13	Analysen	307
5.13.1	Bestimmung mechanischer Eigenschaften	307
5.13.2	Kollisionsuntersuchungen	307
5.13.3	Model Compare	309
6	Zeichnungen	311
6.1	Einleitung	311
6.2	Grundlagen	311
6.2.1	Arbeitsumgebung	312
6.2.2	Zeichnung erstellen	312
6.3	Zeichnungsblatt	314

6.4	Ansichten	316
6.4.1	Base View	317
6.4.2	Projected View	318
6.4.3	Detail View	319
6.4.4	Section View	319
6.4.4.1	Simple/Stepped	320
6.4.4.2	Half	321
6.4.4.3	Revolved	321
6.4.4.4	Point to Point	322
6.4.5	Section Line	323
6.4.6	Break Out Section View	324
6.4.7	View Break	325
6.5	Ansichten bearbeiten	326
6.5.1	View Boundary	326
6.5.2	Update Views	328
6.5.3	View Dependent Edit	328
6.6	Symmetrie- und Mittellinien	329
6.6.1	Center Mark	329
6.6.2	Bolt Circle Centerline	330
6.6.3	Circular Centerline	330
6.6.4	2D Centerline	331
6.6.5	3D Centerline	331
6.6.6	Symmetrical Centerline	331
6.6.7	Automatic Centerline	332
6.6.8	Offset Center Point Symbol	334
6.7	Bemaßungen	334
6.7.1	Rapid Dimension	334
6.7.2	Linear Dimension	335
6.7.2.1	Horizontal/Vertical	335
6.7.2.2	Baseline/Chain	336
6.7.2.3	Point to Point	336
6.7.2.4	Cylindrical	336
6.7.2.5	Perpendicular	336
6.7.2.6	Hole Callout	337
6.7.3	Radial Dimension	337
6.7.4	Angular Dimension	337
6.7.5	Chamfer Dimension	337
6.7.6	Thickness Dimension	337
6.7.7	Arc Length Dimension	338
6.7.8	Perimeter Dimension	338
6.7.9	Ordinate Dimension	339

6.8	Form- und Lagetoleranzen	340
6.8.1	Datum Feature Symbol	340
6.8.2	Feature Control Frame	340
6.9	Oberflächensymbole	341
6.9.1	Surface Finish Symbol	341
6.10	Schweißsymbole	341
6.10.1	Weld Symbol	342
6.11	Note	342
6.12	Stücklisten und Positionsnummern	343
7	Übungsaufgaben	347
7.1	Übungsbeispiel: Schraubenpumpe	347
7.1.1	Einleitung	348
7.1.2	Voreinstellung	348
7.1.3	Basiskörper	348
7.1.4	Auflage	349
7.1.5	Riemengehäuse	351
7.1.6	Außengeometrie spiegeln	354
7.1.7	Beschriftung	356
7.1.8	Augen	358
7.1.9	Innenkörper	362
7.1.10	Fertigstellung der Innen-/Außenkörper	365
7.1.11	Anpassungen	366
7.1.12	Ergebnis	369
7.2	Übungsbeispiel: Änderungen mit Synchronous Modeling	369
7.2.1	Einführung	370
7.2.2	Aufgabenstellung	370
7.2.3	Vorgehensweise	370
7.2.3.1	Verrundungen entfernen	370
7.2.3.2	Geometrie anpassen	373
7.2.3.3	Verrundungen neu erzeugen	378
7.2.4	Ergebnis	378
7.3	Übungsbeispiel: Zusammenbau der Schraubenpumpe	379
7.3.1	Einführung	379
7.3.2	Vorbereitung	379
7.3.3	Erstellen eines Assemblys	380
7.3.4	Platzieren der ersten Komponente	380
7.3.5	Positionieren der Komponenten	382
7.3.6	Wiederverwenden von Pattern	390
7.4	Übungsbeispiel: Zeichnung erstellen	391
7.4.1	Einführung	392
7.4.2	Aufgabenstellung	392

7.4.3	Vorgehensweise	392
7.4.3.1	Baugruppe laden	392
7.4.3.2	Neue Zeichnung erstellen	393
7.4.3.3	Ansicht erstellen	394
7.4.3.4	Stückliste erstellen	397
7.4.3.5	Positionsnummern erzeugen	398
7.4.3.6	Neues Blatt für ein Einzelteil anlegen	399
7.4.3.7	Ansichten erzeugen	400
7.4.3.8	Bemaßungen erstellen	403
Index	407

Vorwort

Dieses Buch beschreibt die wesentlichen CAD-Funktionalitäten von Siemens NX 10 für den allgemeinen Maschinenbau. Es richtet sich einerseits an Einsteiger, die sich schulungsbegleitend oder im Selbststudium in NX einarbeiten wollen. Darüber hinaus bietet es sich auch als Nachschlagewerk für erfahrene Anwender an.

Bei der Aktualisierung auf die Version 10 wurde das Buch von Michael Wiegand und Maik Hanel vollständig überarbeitet und neu strukturiert.

Die Schwerpunkte bilden die parametrische Volumenmodellierung, das Ändern mit Synchronous Modeling sowie das Erstellen und Bearbeiten von Baugruppen und Zeichnungen. Die Kernfunktionalitäten der einzelnen Commands werden an leicht nachvollziehbaren Beispielen erläutert.

Es wurden alle Neuerungen der NX-Versionen 9 und 10 aufgenommen, die aus Sicht der Autoren für den Einstieg in die Konstruktion relevant sind. Zusätzliche Informationen finden Sie in den offiziellen Siemens NX-Dokumentationen.

Im Buch thematisiert werden, neben der grundlegend neu gestalteten Benutzeroberfläche, auch die neuen Möglichkeiten beim Ändern von Modellen durch die Erweiterungen im Bereich von Synchronous Modeling.

Im Bereich Drafting werden die Neuerungen beim Erzeugen von Schnittansichten sowie die Vereinheitlichungen beim Erstellen von Bemaßungen erläutert.

Die Möglichkeiten der neuen Part Module Commands, welche das Konstruieren von komplexen Komponenten mit mehreren Konstrukteuren ermöglichen, werden an einem einfachen Beispiel vorgestellt.

Eine wesentliche Neuerung stellt der Command zum Bemaßen dar, dessen Anwendung im Sketcher, beim Drafting und beim Erzeugen von PMI im Bereich Assembly vereinheitlicht wurde und im Buch vorgestellt wird.

Im Bereich Assembly werden die Neuerungen zum Erstellen von Interpart Links detailliert beschrieben. Dabei wird neben dem neuen Feature WAVE Interpart Link auch das neue Verhalten der Product Interfaces berücksichtigt.

Die Übungsbeispiele aus vorherigen Auflagen wurden durch neue ersetzt. In diese praxisnahen Beispiele sind zahlreiche Erfahrungen aus CAD-Support, Schulung sowie Methodenentwicklung eingeflossen.

Wir bedanken uns bei der Siemens Industry Software GmbH&Co. KG und dem Carl Hanser Verlag für die Bereitstellung der Software. Ein besonderes Dankeschön gilt Frau Julia Stepp für die angenehme und professionelle Zusammenarbeit.

Mai 2015

Michael Wiegand, Maik Hanel

1

Einführung

Die Grundlage für die Darstellungen in diesem Buch bildet die englische Version NX 10 unter Windows. Dabei werden die Funktionalitäten der Body- und Feature-Konstruktion sowie die Bereiche Assemblies und Drafting beschrieben. Damit werden die Basisanforderungen für den allgemeinen Maschinenbau abgedeckt. NX bietet eine Vielzahl weiterer Module für unterschiedlichste Aufgaben. Eine ausführliche Darstellung aller Module würde den Rahmen dieses Buches sprengen und ist deshalb weiterführender Literatur vorbehalten.

NX lässt sich vielfältig anpassen. Einige Anpassungen sind anwenderspezifisch. Daher kann es sein, dass Darstellungen der Oberfläche im Buch nicht exakt mit denen an Ihrem System übereinstimmen. Für die Abbildungen im Buch wurde die Siemens-Rolle »Advanced« verwendet. Für die Darstellungen wurden im Wesentlichen die Systemvorgaben übernommen.

Ziel und Aufbau des Buches

Ziel des Buches ist es, eine Einführung in die praktische Anwendung von NX zu geben. Dabei werden die allgemeinen Grundlagen der Arbeit mit CAD-Systemen als bekannt vorausgesetzt. Das Buch bietet die Möglichkeit der selbstständigen Einarbeitung in die Software oder des gezielten Nachschlagens bestimmter Commands.

Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten in NX bestehen oft mehrere Methoden, um ein Ziel zu erreichen. Wir stellen jeweils die aus unserer Sicht am besten geeigneten Methoden dar. Dabei werden bei der Beschreibung der einzelnen Commands möglichst einfache Beispiele verwendet, um das Wesentliche herauszustellen. Darüber hinaus enthält das Buch ausführliche Übungsbeispiele, um die Möglichkeiten von NX in der Praxis darzustellen.

In Kapitel 2 werden zunächst die Grundlagen für die Arbeit mit NX vermittelt, bevor in Kapitel 3 detailliert auf die Erstellung von 3D-Modellen eingegangen wird. Das Kapitel 4, »Synchronous Technology«, wurde für diese Auflage komplett überarbeitet und an die aktuelle Version angepasst. Neben dem Vorstellen neuer Commands, wurde hierbei insbesondere Wert darauf gelegt, die geometrischen Grundlagen zu vermitteln, auf denen die Synchronous Modeling Commands basieren. Die Themen rund um den Zusammenbau der einzelnen Komponenten werden in Kapitel 5 dargestellt. Neben den Commands zum

Aufbau, Ändern und Positionieren von Baugruppen, wird auf das Thema Verlinkung zwischen Komponenten und Umgang mit großen Baugruppen eingegangen.

Das Kapitel 6 beschreibt die Commands für das Erstellen von Zeichnungen. In Kapitel 7 wird die Anwendung von NX anhand eines durchgehenden Praxisbeispiels, das sich aus mehreren Übungen zusammensetzt, erläutert. Hierbei werden Lösungswege für die Vorgehensweise bei der Bearbeitung verschiedener Aufgabenstellungen aufgezeigt.



Unter <http://downloads.hanser.de> finden Sie die Beispieldateien zu den Übungen aus Kapitel 7 und einige weitere Beispiele.

Auszeichnungen, Abkürzungen und Icons

Im Buch werden folgende Auszeichnungen und Abkürzungen verwendet:

- **VERSALIEN**: NX-Command
- **MENÜ > COMMAND**: Aufruf eines Commands über das Menü
- *Datei.prt*: Pfad einer Datei, Eingabewerte oder Beschriftungen in der Oberfläche
- **MB1**: Linke Maustaste
- **MB2**: Mittlere Maustaste
- **MB3**: Rechte Maustaste
- **ENTER**: Eingabetaste
- **STRG**: Steuerungstaste
- **TAB**: Tabulatortaste
- **ALT**: Alt-Taste
- **SHIFT**: Umschalttaste
- **ENTF**: Löschtaste
- **ESC**: Escape-Taste

Die Commands werden durchgängig mit den dazugehörigen Icons beschrieben. Der Zugriff auf die Icons erfolgt hierbei über die Ribbon Bar, das Shortcut-Menü oder die Shortcut Toolbar. Die entsprechenden Icons und ihre Bedeutung werden über das Buch hinweg in der Randspalte dargestellt, um die Suche nach bestimmten Themen zu erleichtern. Neben dem englischen Namen eines Commands finden Sie im Index auch den Namen des Befehls in der deutschen Oberfläche.

3

3D-Modelle

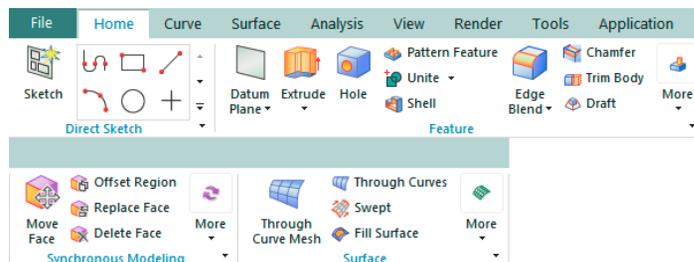
In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie 3D-Modelle erstellen und ändern können. Zunächst erhalten Sie eine Einführung in die Grundlagen der 3D-Modellierung mit NX. Anschließend werden die Commands zur Erstellung von Bezugsobjekten, Kurven und Körpern erklärt und an Beispielen demonstriert.

■ 3.1 Einführung

Die Application **MODELING** ermöglicht das Erzeugen und Ändern von 3D-Modellen. Neben Volumenkörpern können Sie auch Freiformflächen erzeugen. Die Arbeit mit Flächen wird hier jedoch nicht näher beschrieben. Die Abbildung zeigt die Ribbon Bar der Application **MODELING** mit ihren Commands.



MODELING



Im Tab *Home* befinden sich die Basisfunktionen zum Erstellen von Geometrie. Dazu gehören *Sketch* zur Erstellung von Bezugsobjekten und 2D-Kurven, *Design Feature* zur Erstellung von Volumenkörpern sowie *Detail Feature* zu deren Verfeinerung und Ausgestaltung, sowie die Bereiche *Synchronous Modeling* und *Surface*.

Weitere Commands im Tab *Curve* werden in Abschnitt 3.5.1 ausführlich beschrieben. Mit *Associative Curves* können Kurven mit Bedingungen zu vorhandenen Objekten erzeugt werden. Diese Kurven werden über Parameter und Regeln gesteuert.

Die Commands der synchronen Konstruktion dienen u. a. der nachträglichen Parametrisierung von 3D-Modellen und dem Ändern von nicht parametrischen Bauteilen. Diese Commands sind z. B. hilfreich, wenn Körper über neutrale Schnittstellen aus einem anderen CAD-System in NX importiert wurden. Die synchrone Konstruktion wird in einem separaten Kapitel (Kapitel 4) behandelt.

■ 3.2 Grundlagen

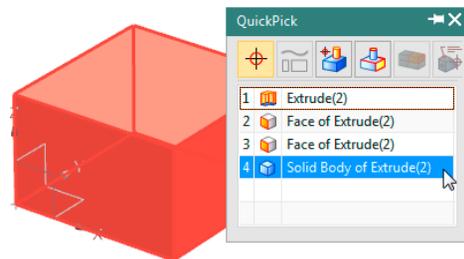
In diesem Abschnitt erhalten Sie eine Einführung in die Funktionsweise von NX. Dabei wird Ihnen erklärt, wie Sie mit Features Geometrie aufbauen und diese mit Booleschen Operationen verbinden können. Des Weiteren erhalten Sie einen Einblick in die Möglichkeit, große Einzelteilkonstruktionen auf mehrere Anwender zu verteilen.

3.2.1 Feature

Die Konstruktion eines Bauteils entsteht durch die Definition einzelner Features. Ein Feature beschreibt ein in sich geschlossenes geometrisches Objekt, das mithilfe von Parametern definiert wird. Die Summe aller Features entspricht der detaillierten geometrischen Beschreibung des gesamten Bauteils. Es stehen zahlreiche NX-Commands zur Verfügung, um Features zu erzeugen. Ein NX-Command sammelt die erforderlichen Feature-Parameter mithilfe eines Dialogfensters. Nach der vollständigen Definition aller Parameter kann mit OK die resultierende Geometrie erzeugt werden.

Somit besteht ein Feature aus Regeln und Parametern zum Beschreiben der resultierenden Geometrie.

Die Features werden im Part Navigator im Ordner *Model History* abgelegt. Daraus folgt, dass bei Selektion im Part Navigator nur Features selektiert werden können und nicht die Geometrie selbst. Diese kann im Grafikfenster über den *QuickPick* oder über die *Dependencies* eines Features selektiert werden.

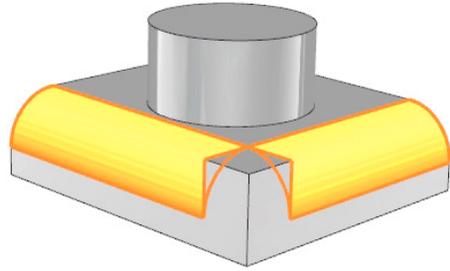


3.2.2 Einstieg in die 3D-Modellierung

NX bietet mehrere Möglichkeiten, um 3D-Geometrien zu erstellen. Sie können z. B. mit Quadern und Zylindern Geometrien aufbauen und diese anschließend verrunden oder voneinander abziehen, oder Sie erstellen eine skizzenbasierte Geometrie, indem Sie Kur-

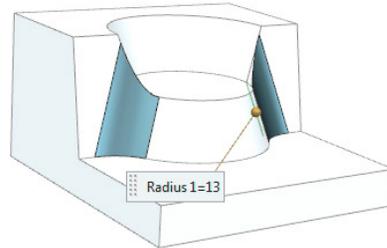
Trimming

Soll die Verrundung an einer gemeinsamen Ecke beendet werden, müssen Sie im Feld *Stopping Location* die Option *At Intersection* aktivieren. NX erwartet dann die Auswahl des Punkts und erzeugt das abgebildete Ergebnis.



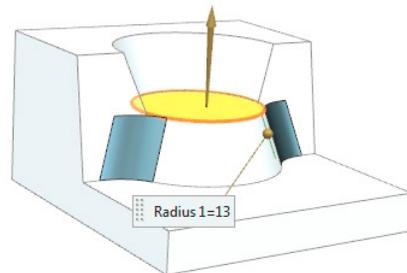
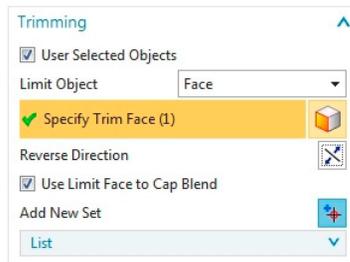
Im Bereich *Trimming* können Sie Flächen angeben, bis zu denen die Verrundung generiert werden soll. Diese Funktion möchten wir wieder an einem Beispiel erläutern.

Zunächst verrunden Sie die beiden Kanten des abgebildeten Bauteils ohne Trimmen und erhalten dann das dargestellte Resultat.



Wenn Sie nun unter *Trimming* den Schalter *User Selected Objects* aktivieren, werden zusätzliche Angaben angezeigt. Sie können jetzt eine Ebene oder Fläche festlegen, welche die Verrundung begrenzt.

Dazu wählen Sie als *Limit Object* die Option *Face* und selektieren anschließend die abgebildete Oberfläche. Danach wird die Trimmrichtung als Vektor angezeigt. Der Vektor zeigt in die Richtung, in der der Radius begrenzt werden soll. Durch Umkehren des Vektors erhalten Sie in diesem Fall das gewünschte Ergebnis.

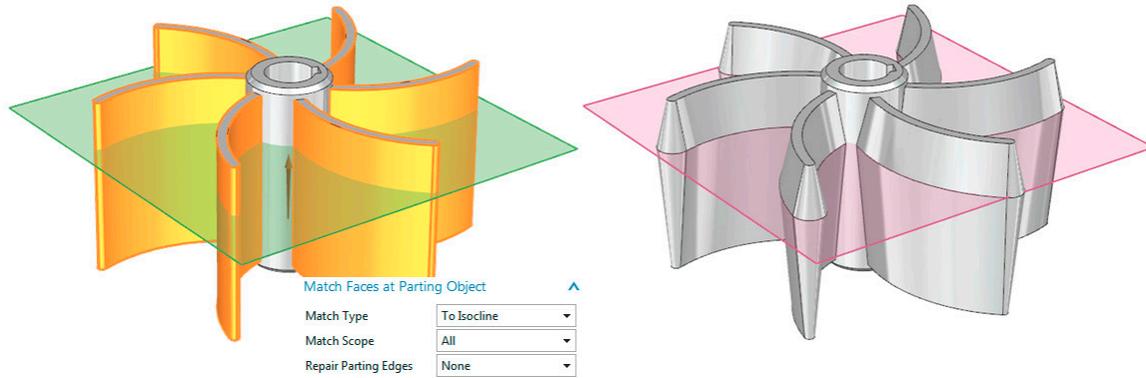


Overflow Resolutions

Im unteren Bereich des Dialogfensters befinden sich die Überlaufoptionen (siehe folgende Abbildung). Diese steuern den Übergang zu angrenzenden Flächen. NX arbeitet die unter *Allowed Overflow Resolution* aktivierten Typen in der Reihenfolge des Menüs ab. Sobald eine Einstellung passend ist, wird sie angewendet.

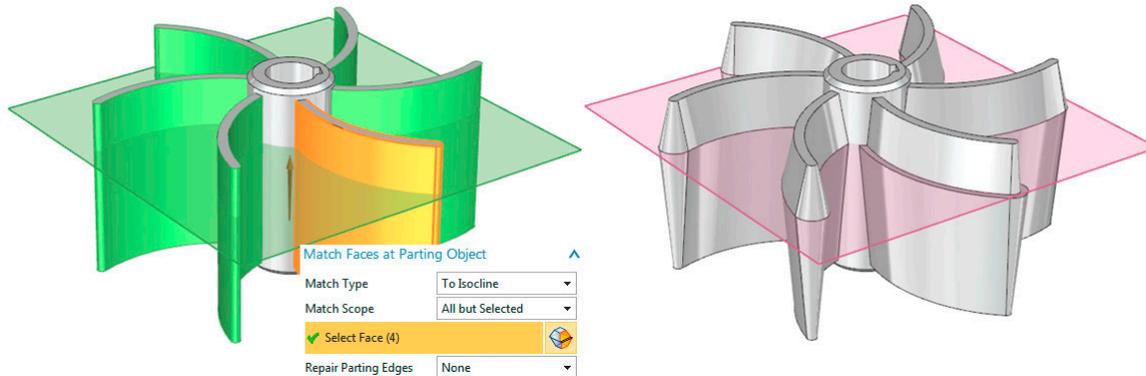
Bei entsprechend großen Radien ist es möglich, dass der verfügbare Platz nicht genügt und die Verrundung in einen Bereich überläuft, der nicht mehr zu den eigentlich betroffenen Flächen gehört. Dann werden die Überlaufoptionen zum Steuern der Verrundung benötigt.

Durch Verwenden der Option *Match Faces at Parting Object* können die Flächen angepasst und so der Absatz vermieden werden.



HINWEIS: Durch Verwenden der Option *Match Faces at Parting Object* wird der definierte Draft Angle angepasst.

Der *Match Scope All but Selected* erlaubt es, einzelne Flächen von der Anpassung auszuschließen. Die folgende Abbildung zeigt hierfür ein Beispiel.



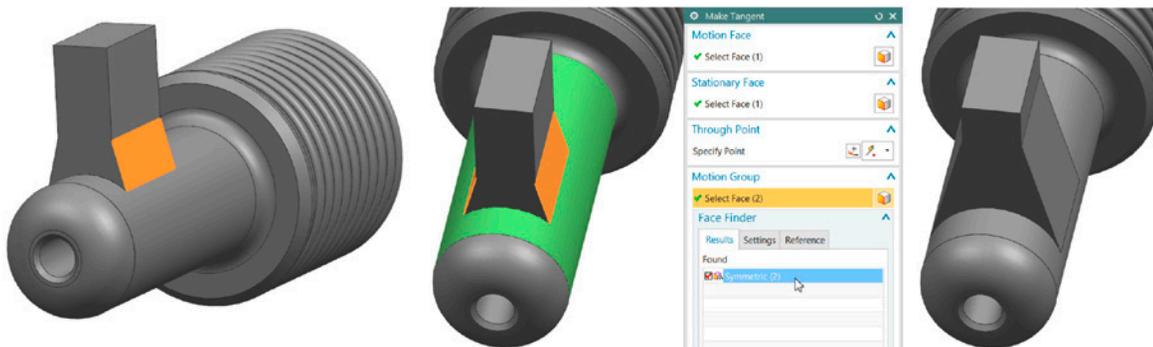
Das nächste Beispiel zeigt die Erstellung einer Körperschrägung zum Auffüllen von Bereichen. Als Type wird *Faces to Draft* verwendet. Eine Trennebene ist in diesem Fall nicht erforderlich. Definieren Sie den Vektor für die *Draw Direction*, wie in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Schrägung verläuft in entgegengesetzter Richtung zum definierten Vektor bis zur nächsten Körperfläche. Wählen Sie dann eine der hervorgehobenen Flächen mit dem Auswahlfilter *Tangent Faces* aus. Nach der Eingabe eines Winkels kann die Körperschrägung, wie rechts abgebildet, erzeugt werden.



MAKE TANGENT

Make Tangent

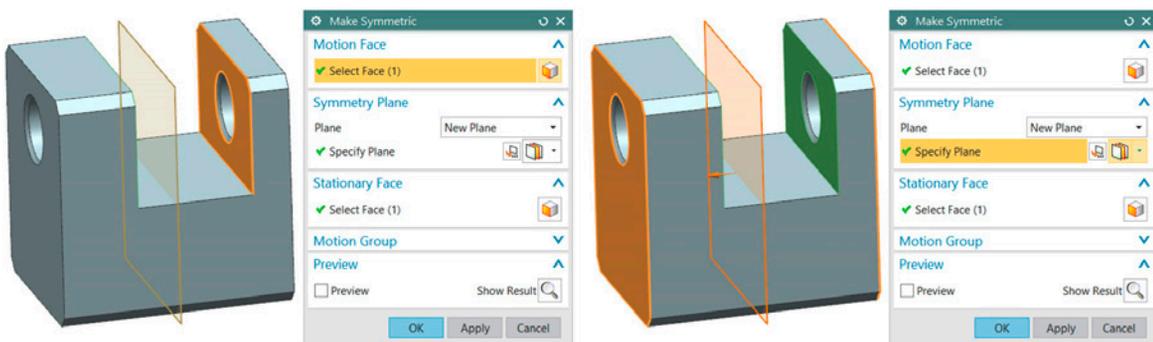
Mit dem Command MAKE TANGENT bewegen Sie eine Fläche, indem Sie diese tangential zu einer weiteren Fläche ausrichten. Im folgenden Beispiel sollen zwei symmetrische Flächen so bewegt werden, dass sie tangential in einen Zylinder übergehen. Die hervorgehobene Fläche wird als *Motion Face* gewählt und die zweite Fläche mit der Option *Symmetric* im *Face Finder* zur *Motion Group* hinzugefügt. Die Zylinderfläche wird als *Stationary Face* gewählt und der Command mit OK ausgeführt.



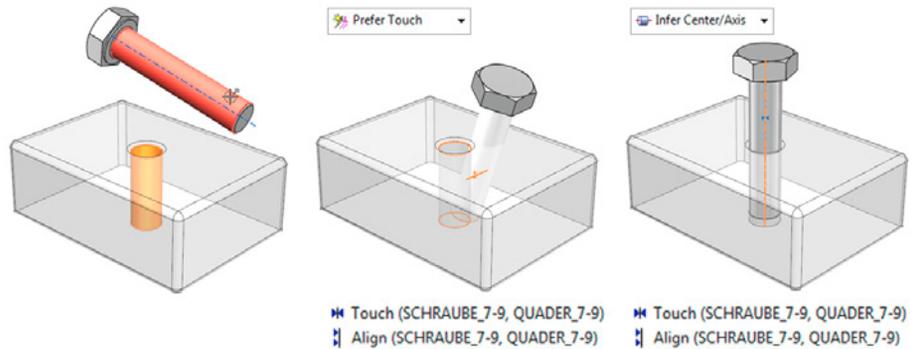
MAKE SYMMETRIC

Make Symmetric

Mit dem Command MAKE SYMMETRIC bewegen Sie eine Fläche so, dass diese symmetrisch zu einer weiteren Fläche ist. Im folgenden Beispiel wird die Funktionsweise erläutert. Der rechte Schenkel soll die gleiche Stärke aufweisen wie der linke. Hierzu wird die hervorgehobene Fläche als *Motion Face* gewählt. In einem weiteren Schritt wird mit *New Plane > Bisector* eine neue *Symmetry Plane* definiert. Hierfür wurden die äußeren Flächen verwendet.



Im nächsten Schritt wird die hervorgehobene Fläche als *Stationary Face* gewählt und der Command mit OK ausgeführt. Im Ergebnis weist der rechte Schenkel die gleiche Stärke auf wie der linke.



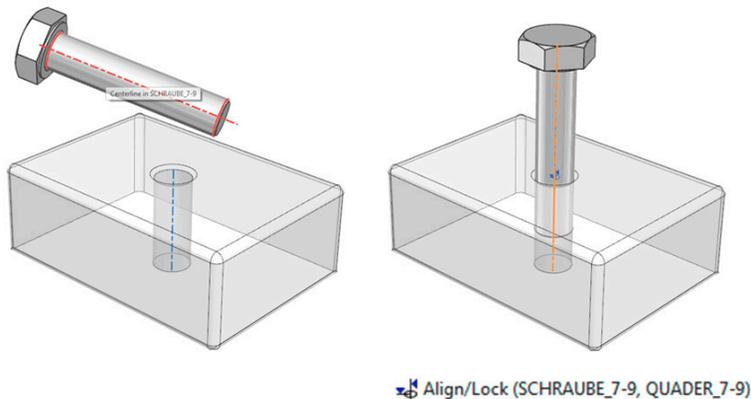
Align/Lock

Ab NX 9



ALIGN/LOCK

Mit dem in NX 9 neu hinzugekommenen Constraint Type **ALIGN/LOCK** hat man nun die Möglichkeit, z. B. eine Schraube in der Bohrung mit **ALIGN** auszurichten und gleichzeitig die Rotation um die Achse zu sperren. Somit kann man nun die Schraube mit maximal zwei Constraints komplett fixieren.



Center



CENTER

Mit dem Type **CENTER** werden Components zwischen festzulegenden Objektpaaren zentriert. Dabei wird im *Subtype* festgelegt, wie viele Objekte verwendet werden sollen. In der Einstellung für die *Axial Geometry* kann die Option *Infer Center/Axis* aktiviert werden. Damit verwendet NX die Mittelachse oder den Mittelpunkt des Objekts. Mit der Option *Use Geometry* werden selektierte Zylinderflächen tangential ausgerichtet.

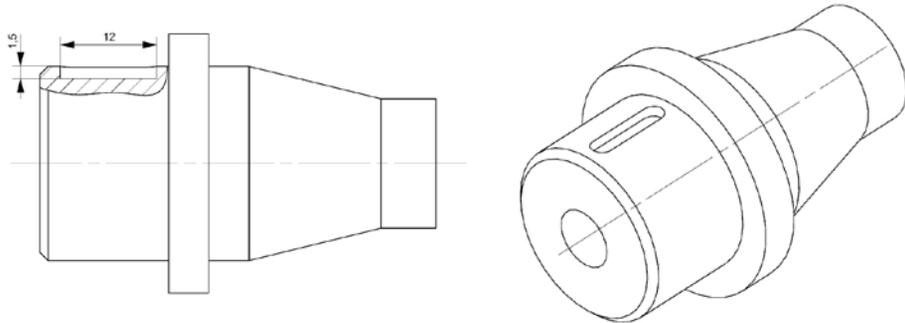
Im abgebildeten Beispiel sollen zunächst die beiden gegenüberliegenden Außenflächen des Schraubenkopfs zwischen den entsprechenden Seitenflächen des Quaders zentriert werden. Dazu wird der *Subtype 2 to 2* eingestellt, und anschließend werden die dargestellten Objekte gewählt. Dabei ist unbedingt auf die vom System geforderte Reihenfolge zu achten. Zuerst selektieren Sie die beiden Flächen am ersten und anschließend die Flächen am zweiten Objekt. Danach verschiebt NX die Schraube entsprechend.

6.4.6 Break Out Section View

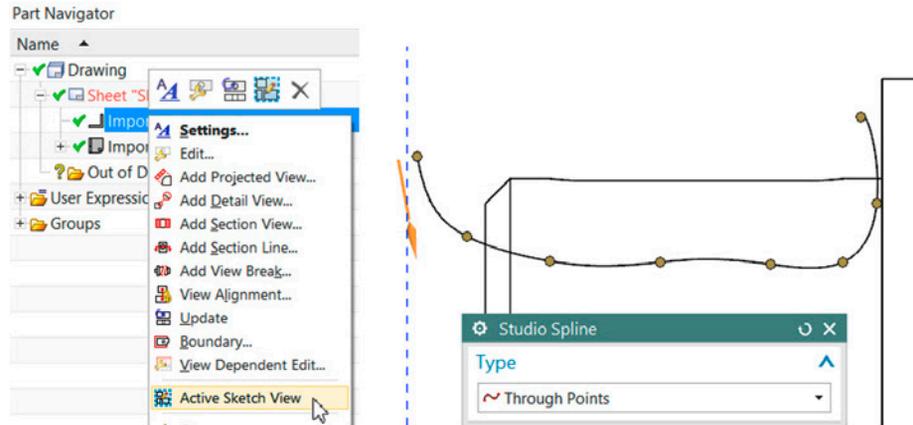


BREAK OUT SECTION VIEW

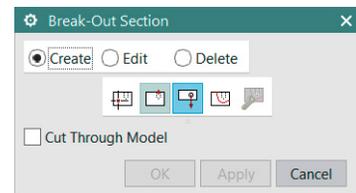
Mit dem Command **BREAK OUT SECTION VIEW** können Sie Ausbrüche erzeugen und so einzelne Bereiche eines Modells schneiden.



Der ausgeschnittene Bereich wird mit einer Freihandlinie definiert, die **vor** dem Starten des Commands **BREAK OUT SECTION VIEW** zur Ansicht hinzugefügt werden muss. Hierfür müssen Sie die *Sketch View* der Ansicht im Kontextmenü aktivieren. Im dargestellten Beispiel wurde dann ein Studio Spline erzeugt.



Die Benutzerführung des Commands **BREAKOUT SECTION VIEW** weicht von den Standard-Dialogfenstern ab. Nach dem Start des Commands stellt sich der Dialog wie folgt dar: Mit *Create*, *Edit* oder *Delete* legen Sie fest, ob Sie einen neuen Ausbruch erzeugen, einen vorhandenen Ausbruch editieren oder löschen möchten. Danach werden die folgenden Schritte nacheinander ausgeführt. Die Option *Cut Through Model* schneidet das ganze Modell und ignoriert den definierten *Base Point*.



7

Übungsaufgaben

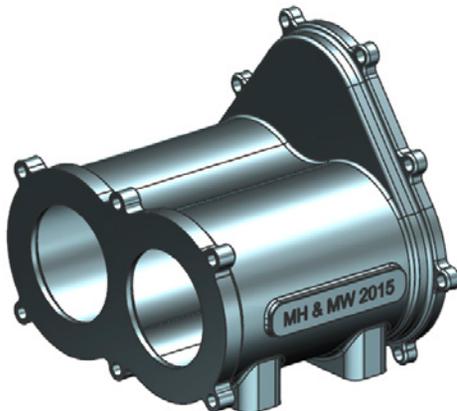
In diesem Kapitel beschreiben wir die Erstellung eines Einzelteils mit Feature und das Ändern mit Synchronous Modeling. Anschließend wird dieses Einzelteil, zusammen mit weiteren, in einem Assembly zusammengebaut und eine Zeichnung wird abgeleitet.

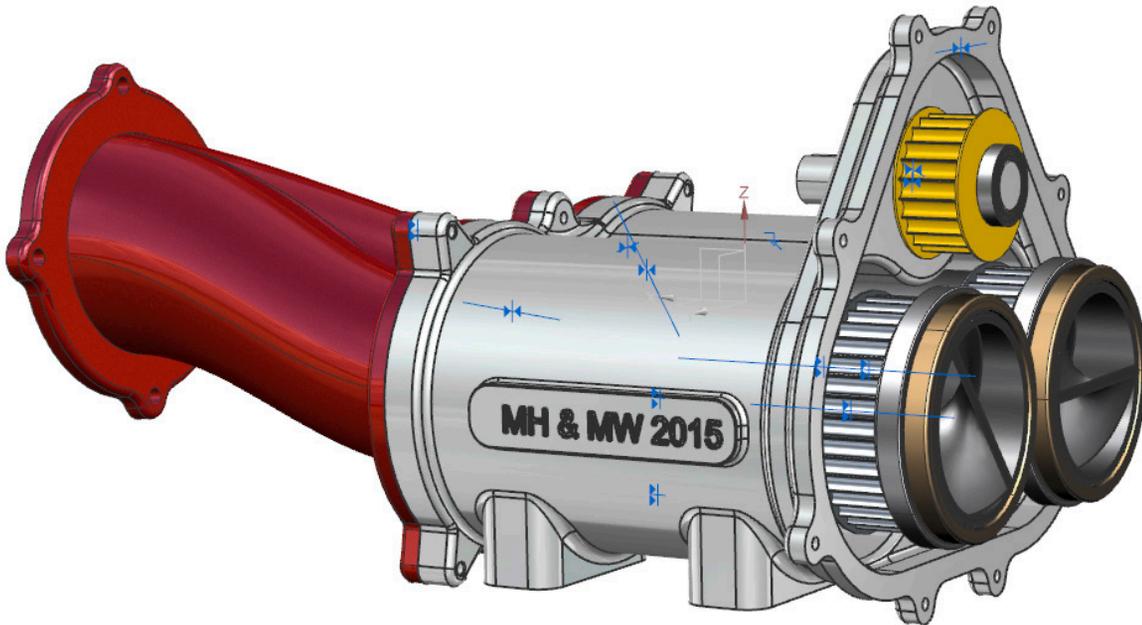
Wir möchten darauf hinweisen, dass die Übungsaufgaben weder den Anspruch auf Vollständigkeit noch auf Richtigkeit in Bezug auf die Fertigung stellen, sondern lediglich dazu dienen sollen, einige wesentliche Funktionen in Siemens NX zu veranschaulichen und Ihnen auf diese Weise den Einstieg in die Software zu erleichtern.



Unter <http://downloads.hanser.de> finden Sie die Beispieldateien zu den Übungen und einige weitere Beispiele.

■ 7.1 Übungsbeispiel: Schraubenpumpe

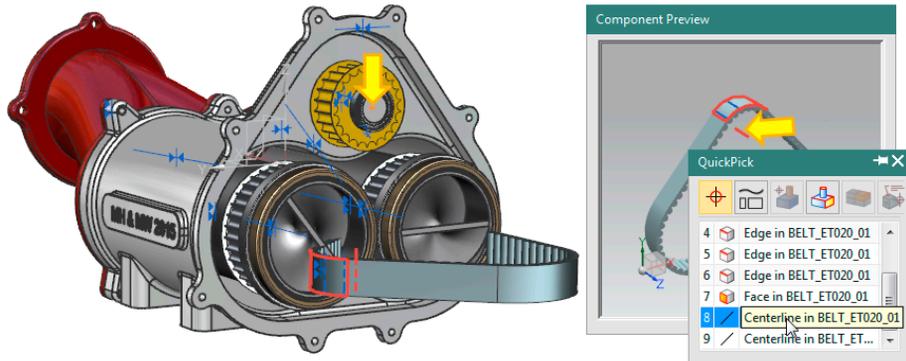




Komponente: Belt_ET020_01

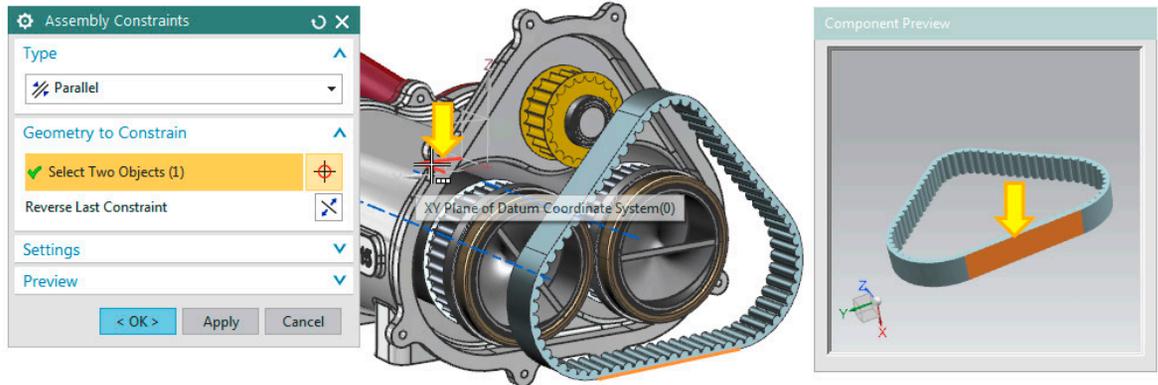
Der Riemen wird ebenfalls über ADD hinzugefügt.

- Die erste Bedingung wäre ein Ausrichten der Mittelachsen (siehe Abbildung).



- In manchen Fällen ist es aufgrund von Toleranzen nicht möglich, eine direkte Bedingung zu erstellen. Im Beispiel sollte man annehmen, dass die zweite Bedingung über die Mittelachse des *Rotors* und der Mittelachse des seitlichen *Riemen*-Radius erstellt werden kann. Aufgrund von Ungenauigkeiten ist dies nicht möglich. Um die gleiche Position zu erhalten, jedoch nicht von kleineren Ungenauigkeiten abhängig zu sein, kann auch die horizontale Riemenunterseite mit der XY-Ebene des Assemblys *Datum CSYS* parallel gesetzt werden.

- Erzeugen Sie ein *Assembly Constraint* des Typs *Parallel*. Selektieren Sie die Riemenunterseite und die XY-Plane des Assemblys Datum CSYS.

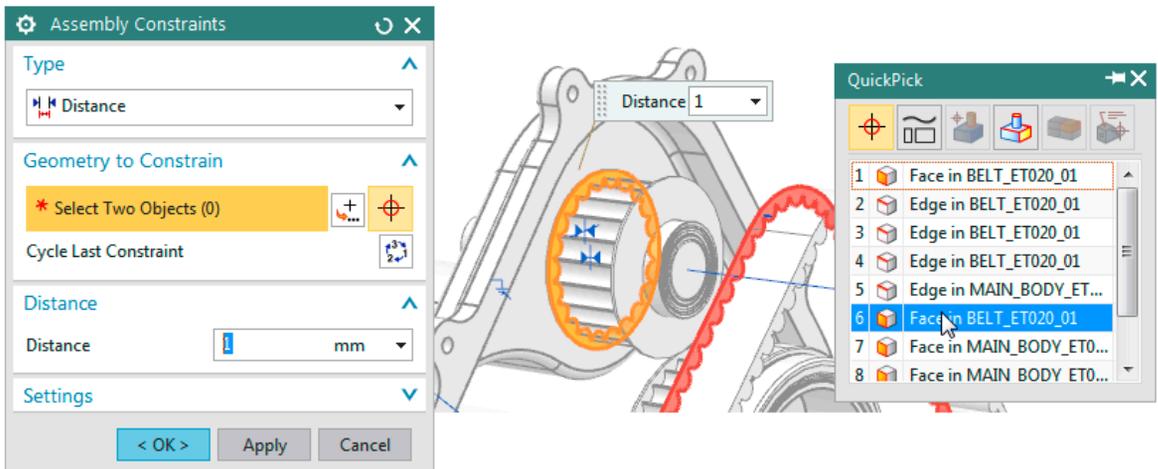


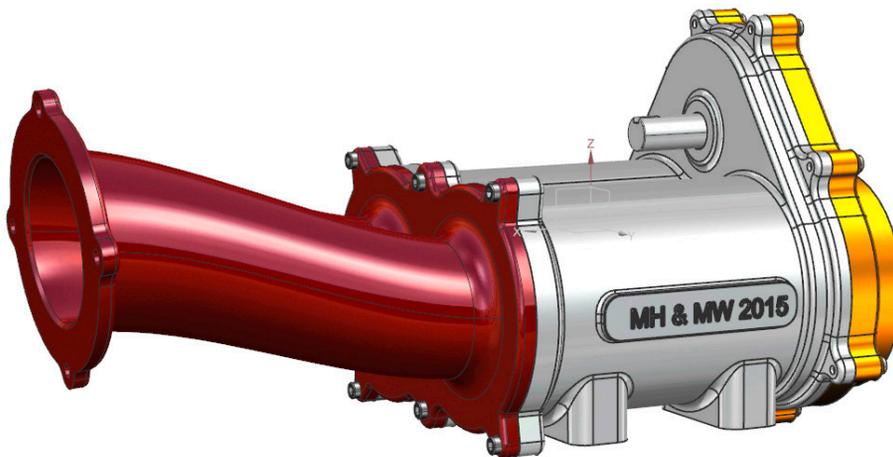
- Als Nächstes soll der Riemen in X-Richtung im Abstand von **1 mm** von der Innenfläche der Komponente **Upper_Pulley_ET022_01** positioniert werden.



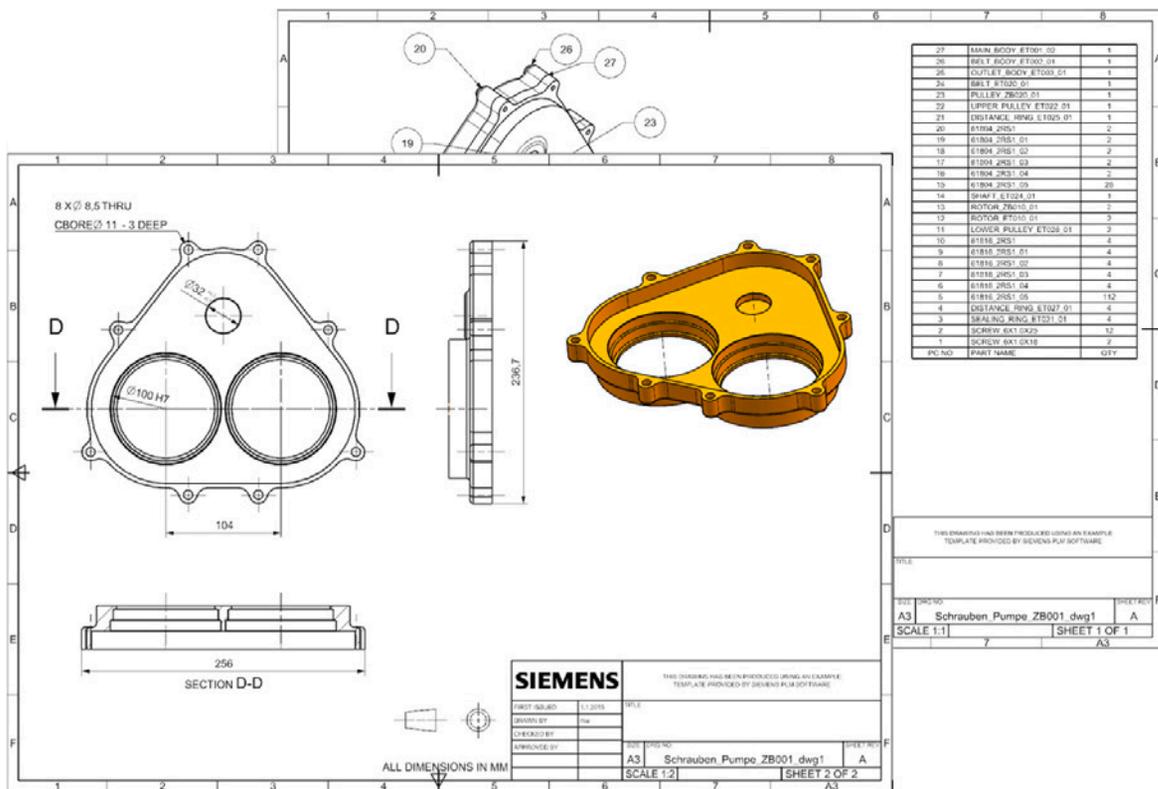
TIPP: Manchmal ist es hilfreich, die Anzeige auf **TAB > VIEW > SEE-THRU ALL** zu stellen.

- Erstellen Sie ein *Assembly Constraint* des Typs *Distance*. Verwenden Sie zum Selektieren den *Quick Pick*: **Distance = 1 mm**





7.4 Übungsbeispiel: Zeichnung erstellen



7.4.1 Einführung

An diesem Beispiel sollen einige Möglichkeiten aufgezeigt werden, die für das Erstellen technischer Zeichnungen innerhalb NX Drafting zur Verfügung stehen. Das Beispiel stellt weder den Anspruch auf Vollständigkeit noch auf normgerechte Darstellung, sondern soll lediglich dazu dienen, einige wesentliche Funktionen zu veranschaulichen, um so den Einstieg in die Zeichnungsableitung mit Siemens NX zu erleichtern.

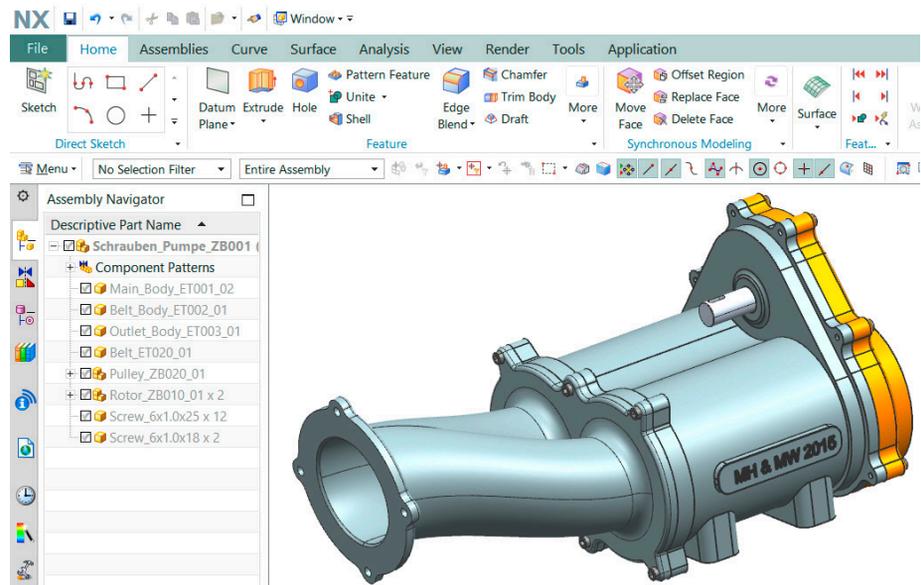
7.4.2 Aufgabenstellung

Von der Baugruppe soll eine Gesamtansicht mit Stückliste und Markierung der Teile erstellt und auf einem weiteren Zeichnungsblatt eine Einzelteilzeichnung angefertigt werden.

7.4.3 Vorgehensweise

7.4.3.1 Baugruppe laden

Laden Sie die Datei *Schrauben_Pumpe_ZB001.prt*. Die folgende Abbildung zeigt die geladene Baugruppe.



Index

Symbole

2D Centerline 331
2D-Mittellinie 331
3D Centerline 331
3D-Mittellinie 331

A

Abgeleitete Kurve trimmen 117
Abgeleitete Linien (2D) 124
Absolute CSYS 76
Absolutes Koordinatensystem 76
Abstand 269
Abstand messen 68
Activate, Show Only, And Expand 90
Add 382
Add Component 255
Advanced Lights 26
Aktualisieren verbundener Teilmodule 90
Align 264
Align/Lock 266, 390
Alle packen/Alle entpacken 38
Alle zusammenfassen/Alle erweitern 38
Als aktives Teil festlegen 39
Als Anzeigeteil festlegen 39
Als koaxial festlegen 225
Als koplanar festlegen 225
Als parallel festlegen 227
Als senkrecht festlegen 227
Als symmetrisch festlegen 226
Als symmetrisch festlegen (2D) 130
Als tangential festlegen 226
Alternate Solution 132
Alternative Lösung 132
Angle 268
Angular Dimension 337
Angular Dimension (Synchronous) 229
Anordnungen 295
Ansicht auf Skizze ausrichten 107
Ansicht bearbeiten 326
Ansichtenabhängiges Bearbeiten 328
Ansichten aktualisieren 328
Ansichtsbegrenzung 326
Ansicht und Objektdarstellung 19
Anwendungen 18
Anzeigen und Ausblenden 20
Anzeige spiegeln 23
Applications 18
Arbeitskoordinatensystem WCS 76
Arbeitspart 246
Arc (2D) 108
Arc/Circle (3D) 143
Arc Length Dimension 338
Arrangements 295
Arrangement Specific 298
As Saved 250
Assemblies 245
Assembly 379
Assembly Constraints 263, 381
Assembly Cut 290
Assembly Load Options 249
Assembly Navigator 35
Assign Feature Color 32
Assoziative Kurven 140
At Angle 94
At Distance 92
Attribute 40
Attribute auf Teil anwenden 42
Attributes 40
Auf dem Pfad 103
Auf der Ebene 102
Auf Kurvenvektor 97
Ausbruch-Schnittansicht 324
Ausdrücke 62
Ausdrucksnamen 62
Ausrichten/Sperren 390
Ausrichtung 264
Ausschnittsvergrößerung 319
Auswahlleiste 48, 50
Auswahlpriorität 49
Auswahlrahmen 376
Auswahlzweck 52
Autoballoon 346, 398
Auto Constraints 129
Auto Dimension 136
Automatic Centerline 332
Automatische Bemaßung 136
Automatische Mittellinie 332
Automatischer Texthinweis 346, 398
Automatische Zwangsbedingungen 129

- B**
- Base View 317, 402
 - Basic Lights 25
 - Basiskörper 155, 351
 - Baugruppen 245, 379
 - Baugruppenbedingungen 263
 - Baugruppen-Navigator 35
 - Baugruppenschnitt 290
 - Baugruppenzwangsbedingungen 381
 - Bedingungen 263
 - Befehlssuche 17
 - Begrenzung 157
 - Bemaßung der Bogenlänge 338
 - Berührung 264
 - Bezugsachse 96
 - Bezugsebene 92
 - Bezugselementsymbold 340
 - Bezugskoordinatensystem 77, 98
 - Bezugs-KSYS 380
 - Bezugsobjekte 91
 - Bindung 269
 - Bisector 93
 - Bisektor 93
 - Blend 178
 - Block 162
 - Bogen (2D) 108
 - Bohrung 165, 360
 - Bolt Circle Centerline 330
 - Bond 269
 - Boolean 158
 - Boolesch 158
 - Boolesche Operationen 82
 - Borders And Zones 316
 - Break Out Section View 324
 - Bridge Curve (3D) 148
- C**
- Center 266
 - Center Mark 329
 - Chain 53
 - Chamfer 186
 - Chamfer (2D) 114
 - Chamfer Dimension 337
 - Change Shell Thickness 244
 - Circle (2D) 109
 - Circular Centerline 330
 - Circular Pattern 273
 - Class Selection 52
 - Clearance Analysis 307
 - Clip Section 22, 386
 - Close/Open/Reopen 39
 - Collapse All/Expand All 38
 - Command Finder 17
 - Component 246
 - Composite Curve 152, 359
 - Concentric 267
 - Concurrent Engineering 88
 - Cone 164
 - Constant Radius 180
 - Constraint Navigator 43
 - Constraints 263
 - Continuous Auto Dimension 138
 - Continuous Auto Dimensioning 348
 - Convert To/From Reference 131
 - Copy Component 258
 - Copy Face 233
 - Copy/Paste 258
 - Corner Setback 181
 - Create Inferred Constraints 106, 128
 - Create Interpart Link 289
 - Create Linked Part Module Part 88
 - Create New Component 254
 - Create New Parent 257
 - Create New Sketch 102
 - Create Principal Axes 307
 - Create Single Interpart Expression 281
 - Curve/Face Axis 96f.
 - Curves And Points 94
 - Cut Face 233
 - Cylinder 163
- D**
- Dargestelltes Part 246
 - Darstellung des Objektnamens 42
 - Darstellungsstile 23
 - Dart 170
 - Datei alle speichern 8
 - Datei neu 5
 - Datei speichern 7
 - Datei speichern unter 7
 - Dateiverwaltung 5
 - Datum Axis 96
 - Datum CSYS 77, 98, 380
 - Datum Feature Symbol 340
 - Datum Plane 92
 - Datum/Point Feature 91
 - Define Part Module Input 86
 - Define Part Module Output 87
 - Deformable Part 291
 - Deformierbares Teil 291
 - Delay Model Update 34
 - Delay Part Module Update 89
 - Delete 60
 - Delete Component 257
 - Delete Face 241, 370
 - Derived Lines (2D) 124
 - Design Feature 154
 - Design Logic 62
 - Detail Feature 178
 - Detailformelement 178
 - Detail View 319
 - Dialog
 - Dialogfenster 11
 - Dichte anpassen 73
 - Dickenbemaßung 337
 - Direct Sketch 100
 - Direkte Skizze 100
 - Displayed Part 246
 - Display Sketch Constraints 131
 - Distance 269
 - Draft 159, 187
 - Draft Body 192
 - Drill Size Hole 169
 - Durch das Objekt 94
 - Durchsichtig - Alle 389

E

Ecke erzeugen 116
 Eckenrückstellung 181
 Edge Blend 179
 Edit Cross Section 231
 Edit Multiple Interpart References 283
 Edit Object Display 24
 Edit Section 22, 386
 Edit Sheet 315
 Edit Solid Density 73
 Edit View 326
 Einfache Länge 67
 Einfacher Abstand 67
 Einfacher Durchmesser 67
 Einfacher Radius 67
 Einfacher Winkel 67
 Eingabegeräte 3
 Einpassen 269
 Ellipse (2D) 112
 Eltern-Kind-Beziehungen 81
 Emboss 172
 Emboss Body 175
 Entlang Führung extrudieren 176
 Entpacken 387
 Ermitteln 92
 Ermittelte Bemaßung 135
 Ermittelte Zwangsbedingungen erzeugen 106, 128
 Ermittelte Zwangsbedingungen und -bemaßungen 128, 138
 Erweiterte Beleuchtung 26
 Exploded Views 300
 Explosionsansichten 300
 Export 9
 Export Table 345
 Expression Names 62
 Expressions 62
 External Linked Part Module 87
 Externe Skizzen erzeugen 349
 Externes verbundenes Teilemodul 87
 Extract Geometry 210
 Extrude 155

F

Face Blend 184
 Face Finder 215
 Face Rule 55
 Fase 186
 Fase (2D) 114
 Fase bezeichnen 239
 Fasenbemaßung 337
 Fasengröße ändern 240
 Feature 80
 Feature Control Frame 340
 Feature Finder 216
 Feature Group 33, 348
 Feature Group Color 34
 Feature Replay 73
 Feature Status im Part Navigator 32
 File New 5
 File Save 7
 File Save All 8
 File Save As 7
 Fillet (2D) 113
 Film 74
 Filter 30
 Finish Sketch 105
 Fit 269
 Fix 264
 Fixieren 264
 Fläche ausschneiden 233
 Fläche einfügen 234
 Fläche ersetzen 235
 Fläche kopieren 233
 Fläche löschen 241, 370
 Fläche messen 72
 Fläche mustern 205, 234
 Fläche optimieren 238
 Fläche spiegeln 235
 Fläche verschieben 221, 374
 Fläche ziehen 223
 Flächenauswahl 215
 Flächengröße ändern 238
 Flächenregel 55
 Flächenverrundung 184
 Formelement 80

Formelementfarbe zuweisen 32
 Formelementgruppe 33, 348
 Formelement-Gruppenfarbe zuweisen 34
 Formelement spiegeln 209, 354
 Formelement unterdrücken 34
 Formelement Unterdrückung aufheben 34
 Form-/Lagetoleranzrahmen 340
 Formschräge 159, 187
 Fortlaufende automatische Bemaßung 138, 348
 From Folder 250
 From Search Folder 250

G

Gebrochene Ansicht 325
 General Hole 166, 360
 Geometric Constraints 124, 127
 Geometrie extrahieren 210
 Geometrie mustern 204
 Geometrie spiegeln 209
 Geometrische Bedingungen 124
 Geometrische Zwangsbedingungen 127
 Gewinde 202
 Gitter 22
 Grafikfenster 19
 Graphic Window 19
 Grid 22
 Größe der Verrundung ändern 237
 Group Face 220
 Grundansicht 317, 402
 Grundbeleuchtung 25
 Gruppenfläche 220

H

Helix (3D) 144
 Hinweis 342
 Hinzufügen 382
 Historie 46
 Historien-Modus 29
 Historienunabhängiger Modus 29

History 46
 History Free Mode 29
 History Mode 29
 Hole 165, 360
 Hole Series 170

I

Im Abstand 92
 Import 9
 Im Winkel 94
 Inferred 92
 Inferred Constraints And Dimensions 128, 138
 Inferred Dimensions 135
 In Skizze Aufgabenumgebung öffnen 101
 Internal Datums 101
 Internal Part Module 87
 Internal Sketch 101
 Interne Bezugsobjekte 101
 Interne Skizze 101
 Internes Teilemodul 87
 Interpart Expressions 280
 Interpart Link 277
 Intersect 83
 Intersection 97
 Intersection Curve (2D) 122
 Intersection Curve (3D) 150
 Intersection Point (2D) 122

K

Kantenverrundung 179
 Kante verschieben 232
 Kante versetzen 232
 Kegel 164
 Kette 53
 Klassenauswahl 52
 Kollisionsanalysen 307
 Kommentar 63
 Komponente 246
 Komponente ersetzen 258
 Komponente kopieren 258
 Komponente mustern 390

Komponente verschieben 262, 380
 Konstante Verrundung 180
 Konstruktion 79
 Konstruktionsformelemente 154
 Konzentrisch 267
 Koordinatensysteme 75
 Kopieren in Skizzen 140
 Körper messen 72
 Körper prägen 175
 Körper schrägen 192
 Körper skalieren 201
 Körper teilen 199
 Körper trimmen 199
 Kreis (2D) 109
 Kreisbogen/Kreis (3D) 143
 Kreisförmige Mittellinie 330
 Kugel 164
 Kurve/Flächenachse 96f.
 Kurven auswählen 55
 Kurven bearbeiten 153
 Kurven und Punkte 94
 Kurve projizieren (2D) 123
 Kurve spiegeln 153
 Kurve spiegeln (2D) 121

L

Label Chamfer 239
 Label Notch Blend 240
 Ladeoptionen und Referenz-Set 261
 Ladeoptionen von Baugruppen 249
 Layer 20
 Layer in Ansicht sichtbar 314
 Layer Visible In View 314
 Limits 157
 Line (2D) 108
 Line (3D) 141
 Linear Dimension 335
 Linear Dimension (Synchronous) 228
 Lineare Bemaßung 335
 Lineare Bemaßung (Synchronous) 228
 Linear Pattern 272

Linie (2D) 108
 Linie (3D) 141
 Load Options And Reference Set 261
 Load Structure Only 253
 Lochkreis-Mittellinie 330
 Löschen 60

M

Make Coaxial 225
 Make Coplanar 225
 Make Corner 116
 Make Offset 228
 Make Parallel 227
 Make Perpendicular 227
 Make Sketch External 349
 Make Symmetric 226
 Make Symmetric (2D) 130
 Make Tangent 226
 Make Unique 257
 Master-Modell-Konzept 246
 Measure Angle 70
 Measure Bodies 72, 307
 Measure Distance 68
 Measure Face 72
 Measure Point 71
 Mehrfachauswahl 54
 Merge Part Module 90
 Mirror Assembly 274
 Mirror Curve 153
 Mirror Curve (2D) 121
 Mirror Display 23
 Mirror Face 235
 Mirror Feature 209, 354
 Mirror Geometry 209
 Mitte 266
 Mittelpunktmarkierung 329
 Model Compare 309
 Modeling 79
 Modell aktualisieren 34
 Modellaktualisierung verzögern 34
 Modellvergleich 309
 Move Component 262, 380
 Move Egde 232

Move Face 221, 374
Movie 74
Multi-Select 54
Musterelement 206, 350
Musterkurve (2D) 119
Musterkurve Generell (2D) 121
Musterkurve Kreis (2D) 120
Musterkurve Linear (2D) 119

N

Neue Anwenderrolle 47
Neu einordnen nach 32
Neuer Schnitt 21
Neue Skizze erstellen 102
Neue Skizzengruppe 138
Neues Teilemodul 86
Neues Zeichnungsblatt 314, 399
Neue Zwangsbedingungsgruppe 45
Neu zuordnen 138
New Constraint Group 45
New Part Module 86
New Section 21
New Sheet 314, 399
New Sketch Group 138
New User Role 47
None 82
Note 342
Nur Struktur laden 253

O

Oberflächensymbol 341
Objektdarstellung bearbeiten 24
Offset 159
Offset 3D Curve 152
Offset-3D-Kurve versetzen 152
Offset-Bereich 224, 375
Offset Center Point Symbol 334
Offset Curve 147
Offset Curve (2D) 118
Offset Curve In Face 151
Offset Edge 232
Offset erzeugen 228
Offset-Kurve 147

Offset-Kurve (2D) 118
Offset-Kurve in Fläche 151
Offset-Mittelpunktsymbol 334
Offset Region 224, 375
On Curve Vector 97
Online-Hilfe 78
On Path 103
On Plane 102
Open By Proximity 253
Open In Sketch Task Environment 101
Optimize Face 238
Ordinate Dimension 339
Orient To Sketch 107
OrientXpress 74
Overflow Resolution 182
Overriding Expressions 280

P

Pack All/Unpack All 38
Parallel 267
Parameter entfernen 61
Part Module 85
Part Navigator 28
Parts List 343, 397
Parts List Level 343
Paste Face 234
Pattern Component 272, 390
Pattern Curve (2D) 119
Pattern Curve Circle (2D) 120
Pattern Curve General (2D) 121
Pattern Curve Linear (2D) 119
Pattern Face 205, 234
Pattern Feature 206, 350
Pattern Geometry 204
Perimeter Dimension 338
Perpendicular 268
Point (2D) 113
Point (3D) 98
Point Dialog 57
Point Set 98
Polygon (2D) 112
Populate Title Block 313, 393, 399
Prägen 172

Product Interface 279
Profile (2D) 107
Project Curve (2D) 123
Project Curve (3D) 149
Projected View 318
Projektion in Skizzen 123
Projektionskurve (3D) 149
Projizierte Ansicht 318
Pull Face 223
Punkt (2D) 113
Punkt (3D) 98
Punkt-Dialog 57
Punkte auswählen 56
Punkteset 98
Punkt messen 71

Q

Querschnittsbearbeitung 231
Quick Extend 116
QuickPick 59
Quick Trim 115

R

Radial Dimension 337, 405
Radial Dimension (Synchronous) 230
Radiale Bemaßung 337, 405
Radiale Bemaßung (Synchronous) 230
Ränder und Zonen 316
Rapid Dimension 133, 334, 403
Reattach 138
Rechteck (2D) 110
Rectangle (2D) 110
Reference Pattern 274
Reference Set 20, 251, 259
Reference Set ersetzen 261
Referencing Expressions 280
Remembered Constraints 271
Remove Parameter 61
Reorder After 32
Reorder Blends 241
Repeat 61

Replace Blend *237*
 Replace Component *258*
 Replace Face *235*
 Replace Reference Set *261*
 Resize Blend *237*
 Resize Chamfer *240*
 Resize Face *238*
 Resource Bar *27*
 Ressourcenleiste *27*
 Reuse Library *46*
 Revolve *160*
 Ribbon Bar *14*
 Rohr *177*
 Roles *47*
 Rollen *47*
 Rotation *160*
 Rückgängig, Wiederherstellen *60*

S

Save Assemblies *248*
 Scale Body *201*
 Schale *196*
 Schalenfläche (History Free Mode) *244*
 Schalenkörper (History Free Mode) *244*
 Schalenstärke ändern (History Free Mode) *244*
 Schließen/Öffnen/Erneut öffnen *39*
 Schnellbemaßung *133, 334, 403*
 Schnelles Erweitern *116*
 Schnelles Trimmen *115*
 Schnitt aktivieren *22, 386*
 Schnittansicht *21, 319, 401*
 Schnitt bearbeiten *22, 386*
 Schnittdarstellung durch Attribute *40*
 Schnittkurve (2D) *122*
 Schnittkurve (3D) *150*
 Schnittlinie *323*
 Schnittpunkt *97*
 Schnittpunkt (2D) *122*
 Schriftfeld ausfüllen *313, 393, 399*

Schweißsymbol *342*
 Screw Clearance Hole *168*
 Section Line *323*
 Section View *319, 401*
 See Thru All *389*
 Selection Bar *48, 50*
 Selection Intent *52*
 Senkrecht *268*
 Sequence *303*
 Sequenzen *303*
 Set Displayed Part *39*
 Set Work Part *39*
 Shell *196*
 Shell Body *244*
 Shell Face *244*
 Shortcut Toolbar *128*
 Show and Hide *20*
 Show And Hide Constraints *271*
 Show Exact *252*
 Show Lightweight *252*
 Show Only *253*
 Show Only Part Module *90*
 Show/Remove Constraints *131*
 Simple Angle *67*
 Simple Diameter *67*
 Simple Distance *67*
 Simple Interference *307*
 Simple Length *67*
 Simple Radius *67*
 Skelett-Methode *278*
 Sketch *99*
 Sketch In Task Environment *100*
 Skizze *99*
 Skizze beenden *105*
 Skizze erstellen *100*
 Skizze in Aufgabenumgebung *100*
 Skizzenzwangsbedingungen anzeigen *131*
 Sort *345*
 Speichern von Baugruppen *248*
 Sphere *164*
 Spirale (3D) *144*
 Split Body *199*
 Steigende Bemaßung *339*
 Stop Before Collision *263*

Stop Short Of Corner *181*
 Stückliste *343*
 Stückliste aktualisieren *345*
 Stückliste erstellen *397*
 Stückliste exportieren *345*
 Stückliste sortieren *345*
 Stücklistestufen bearbeiten *343*
 Studio Spline (2D) *111*
 StudioSpline (2D) *111*
 Style *23*
 Subtract *83, 365*
 Subtrahieren *365*
 Suggestive Selection *220*
 Suggestive Selektion *220*
 Suppress Feature *34*
 Surface Finish Symbol *341*
 Sweep Along Guide *176*
 Symbole für Geometric Constraints *125*
 Symmetrical Centerline *331*
 Symmetrische Mittellinie *331*
 Synchronous Grundlagen *213*

T

Tangent *95*
 Tangente *95*
 Teilemodul *85*
 Teilemodulaktualisierung verzögern *89*
 Teilemodulausgabe festlegen *87*
 Teilemodule aktualisieren *89*
 Teilemoduleingabe festlegen *86*
 Teilemodul vereinigen *90*
 Teile-Navigator *28*
 Text *357*
 Text (3D) *145*
 Thicken *353*
 Thickness Dimension *337*
 Thread *202*
 Threaded Hole *169*
 Through Object *94*
 Timestamp *289*
 Top Selection Priority *49*
 Touch *264*

Trim Body 199
 Trim Recipe Curve 117
 Tube 177
 Two Lines 93
 Two Points 96

U

Überbrückungskurve (3D) 148
 Überlaufoptionen bei Verrundungen 182
 Umfangsbemaßung 338
 Undo, Redo 60
 Unite 82
 Unpack 387
 Unsuppress Feature 34
 Update
 – Modellaktualisierung 34
 Update Input References 89
 Update Linked Part Module 90
 Update Model 34
 Update Output References 89
 Update Part Modules 89
 Update Parts List 345
 Update Views 328
 Use Lightweight Representations 251
 Use Partial Loading 251

V

Variable Radius 180
 Variabler Radius 180
 Vector Dialog 75
 Vektor-Dialog 75
 Verbundenes Teilemodulteil erzeugen 88
 Verknüpfungssymboleiste 128
 Verrunden bis zur Trimmfläche 182
 Verrundung 178
 Verrundung (2D) 113
 Verrundungen neu ordnen 241
 Verrundung erkennen 240
 Verrundung ersetzen 237
 Verstärken 353
 Versteifung 170
 Vieleck (2D) 112
 View and Object Display 19
 View Boundary 326
 View Break 325
 View Creation Wizard 313, 394, 400
 View Dependent Edit 328
 View Sections 21
 Visualisierung 24
 Visualization 24
 Vor der Ecke anhalten 181
 Vor Kollision stoppen 263

W

WAVE Geometry Linker 285f.
 WAVE Interface Linker 285, 288
 Weld Symbol 342
 Wiederholen 61
 Wiederverwendungsbibliothek 46
 Winkel 268
 Winkelbemaßung 337
 Winkelbemaßung (Synchronous) 229
 Winkel messen 70
 Work CSYS 76
 Work Part 246

Z

Zeichenblatt bearbeiten 315
 Zeichnungsansichts-Assistent 313, 394, 400
 Zu/Aus Referenz konvertieren 131
 Zusammengesetzte Kurve 359
 Zwangsbedingungen anzeigen/entfernen 131
 Zwangsbedingungen anzeigen und verdecken 271
 Zwangsbedingungsnavigator 43
 Zwei Linien 93
 Zwei Punkte 96