

SOLID EDGE 2022

Basis Teil I

Februar 2022

- Akademische Version - Leseprobe -

Lizenzbedingungen

Diese Schulungsunterlage wurde erstellt von Dipl.-Ing. Arne Peters, Beratung, Schulung, Systementwicklung.

Die Informationen in dieser Schulungsunterlage können sich ohne Vorankündigung ändern und stellen keine Verpflichtung seitens des Autors oder Distributors dar.

Die Informationen in dieser Schulungsunterlage wurden sorgfältig überprüft, es wird jedoch keine Haftung für etwaige Fehler oder Irrtümer übernommen.

Die Unterlage darf nur in Übereinstimmung mit den Vereinbarungen gemäß dieser Lizenzvereinbarung verwendet werden.

Vertriebspartner, die diese Seminarunterlage erworben haben, dürfen die Unterlage im Rahmen von Trainings an ihre Kunden weitergeben. Die Unterlage darf als Ganzes oder in Auszügen in unveränderter Form genutzt werden. Diese Seite mit den Lizenzbedingungen muss den Unterlagen hinzugefügt werden.

Der Weiterverkauf an andere **Solid Edge** Vertriebspartner oder Dienstleister ist ausgeschlossen.

Die Weitergabe in elektronischer Form bedarf der Zustimmung. Wir können Ihnen bei Bedarf auch individualisierte Dokumente zur Weitergabe an Endkunden erstellen.

Kunden, die die Unterlage im Rahmen von Dienstleistungen erworben oder erhalten haben, ist die Vervielfältigung und Weitergabe nicht erlaubt.

Änderungen an der Unterlage sind nicht gestattet.

Die beschriebene Software darf nur in Übereinstimmung mit den Bedingungen des Lizenzvertrages verwendet.

Diese Schulungsunterlage ist urheberrechtlich geschützt.

Copyright 2022 Arne Peters

Alle genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen ihrer jeweiligen Besitzer.

Quellen: Frei zugängliche Informationsmaterialien und Software von Siemens Industry Software GmbH & Co., Siemens PLM Software

Dipl.-Ing. Arne Peters
Beratung, Schulung, Systementwicklung
Kanadaweg 3
D-22145 Hamburg
Tel: 040 678 80 95
APeters@BSS-Online.de

EINLEITUNG

Der Kurs **Solid Edge** Basis Teil I richtet sich an Konstrukteure, Ingenieure, technische Zeichner, Designer und andere Personen, die mit **Solid Edge** 3D-Modelle erstellen, in Zukunft mit **Solid Edge** arbeiten.

- Voraussetzungen: Microsoft Windows Grundkenntnisse
Erfahrungen mit dem Zeichnungswesen
CAD-Erfahrungen und EDV-Grundkenntnisse sind hilfreich.
- Kursziel: Ziel des Trainings ist die Vermittlung der grundsätzlichen Vorgehensweise des 3D-Modellierens von Bauteilen, des Zusammenbaus und der normgerechten Zeichnungserstellung mit Beschriftung und Bemaßung.
- Einblicke in erweiterte Möglichkeiten, die **Solid Edge** für Ihre Konstruktionsaufgaben zur Verfügung stellt.

Kursthemen

- Modellieren Grundlegendes zur Bedienung des Arbeitsplatzes.
Grundlagen zur sequentiellen Modellierung.
Grundlagen der Arbeit im integrierten Modus in **Solid Edge**.
Zeichenfunktionen für die Profilerstellung und deren parametrische Bestimmung.
Erstellung von 3D-Bauteilen, Modifikationen und Relationen,
Formgebungselemente: Extrusion, Ausschnitt, Bohrung, Rippen, Nut, Dünnwandvolumen, Rippe, Übergangs- und geführte Ausprägung, Helix usw.
- Zusammenbaukonzept Teilestrukturen und deren logische Bezüge in **Solid Edge**, Arbeitsfluss und Änderungen, physikalische Eigenschaften, Materialeigenschaften.
- Zeichnungslayout Assoziatives Zusammenstellen beliebiger Ansichten. Platzieren von Schnitten, Einzelheiten, Stücklisten und Bemaßung. Detaillierung mit Anmerkungen und Beschriftung, Änderungen am Modell im Zusammenbau und in der Zeichnung und deren gegenseitige Abhängigkeit.
- Dauer Die Dauer wird von dem durchführenden Unternehmen je nach Umfang und geplanten Inhalten individuell angepasst.

ZEITPLAN

Durch den modularen Aufbau der Seminarunterlage kann an dieser Stelle kein verbindlicher Zeitplan stehen.

Dauer, Inhalte & und Kursschwerpunkte sind je nach Interessenlage und Zusammensetzung der Teilnehmergruppe verschieden gewichtbar.

KONVENTIONEN

Zu den in dieser Schulungsunterlage verwendeten Konventionen:

Fachbegriffe und Markennamen werden durch Kursivschrift hervorgehoben:

Windows 7 -Betriebssystem

Workstation

Befehle, Meldungen werden im Text **in dieser Schriftart** hervorgehoben.

Befehle, Dateinamen und Meldungen werden in Übungssequenzen **hervorgehoben**.

 Wählen Sie den Menüpunkt  → **Neu...**

Benutzeraktionen, die im Zusammenhang mit den beschriebenen Übungsbeispielen stehen, werden in Kursivschrift dargestellt und eingerückt. Die erste Zeile von Übungsteilen ist mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet.

 *Klicken Sie auf die Referenzebene, in der Sie das Profil erstellen wollen.*

Weitere Zeilen sind formatiert wie oben, jedoch ohne das Symbol.

 **Hinweise sind groß und fett geschrieben und weisen das voran stehende Symbol auf.**

Normalen Text lesen Sie hier gerade, und wie Tabellen aussehen und beschriftet sind, können Sie in den nächsten Zeilen sehen.

Symbol	Funktion
	Tabellen sehen wie in diesem Beispiel aus.

Tabelle 1-1 Tabellenbeispiel

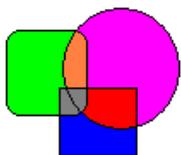


Abbildung 1-1 Abbildungsbeschriftung

 Übungssequenzen können auch in Tabellenform vorkommen. Die Bilder sind dann nebenstehend abgebildet.



Abbildung 1-2 Bild zu Übung

INHALTSVERZEICHNIS

Einleitung.....	3
Zeitplan.....	3
Konventionen	4
Inhaltsverzeichnis.....	5
1 Allgemeines.....	13
1.1 Allgemeines zu Solid Edge	14
1.1.1 Solid Edge 2022.....	14
1.1.2 Office Integration.....	14
1.2 Solid Edge Module	15
1.2.1 Solid Edge Produktkonfigurationen.....	15
1.2.2 In Solid Edge integrierte lizenzpflichtige Komponenten.....	16
1.2.3 Zusätzliche kostenlose Komponenten	17
1.2.4 Das Solid Edge Portfolio	18
1.3 Solid Edge Free 2D als Viewer	19
1.3.1 Free 2D für 3D-Dokumente.....	20
1.3.2 Free 2D für 2D-Dokumente.....	21
1.3.3 Erstellen einer Lizenz für Free2D.....	22
1.4 Unterstützte Dateiformate	23
2 Konstruieren in Solid Edge.....	25
2.1 Vollständig Integrierte Konstruktionsumgebung	26
2.2 Ein CAD-System, zwei Modellertechniken.....	27
3 Die Solid Edge Oberfläche.....	29
3.1 Solid Edge Startmenü	30
3.2 Der erste Start von Solid Edge.....	32
3.3 Der Solid Edge Startbildschirm	34
3.4 Einheitliche Oberfläche in Solid Edge Modulen	37
3.4.1 Elemente der Oberfläche	38
3.4.2 Grafikfenster mit dem aktiven Dokument.....	39
3.4.2.1 Floating Windows – Dokumentfenster frei platzieren	40
3.4.3 Untergeordnete Fenster (Andockmenüs).....	42
3.4.4 Radialmenü & Gesten	45
3.4.5 Die Aufforderungsleiste.....	46
3.4.6 Die Befehlsleiste / Formatierungsleiste.....	46
3.4.7 Andockbare Fenster (EdgeBar)	47
3.4.8 Werkzeuge in andockbaren Fenstern	48
3.4.9 Die Statusleiste	50
3.4.10 Der Vorschauwürfel - QuckView	52
3.4.10.1 Solid Edge Hilfe.....	53
3.4.10.2 Knowledge-Center	55
4 Erste Schritte.....	57
4.1 Struktur eines Teils im <i>PathFinder</i>	58

4.2 Erste Schritte - Sequentielle Modellierung	59
4.2.1 Befehlssuche	64
4.2.2 Bearbeiten von sequentiellen Formelementen	67
4.2.3 Material wählen.....	69
4.2.4 Sichern der Arbeit.....	70
5 Profilerstellung - Sequentiell.....	71
5.1 Grundlagen und Befehlsübersicht	72
5.1.1 Formelemente und Profile	73
5.1.2 Profile in der sequentiellen Modellierung	75
5.1.3 Erstellen des Profils (Skizze).....	76
5.1.3.1 Profilebene wählen	77
5.1.3.2 Zeichenfunktionen	78
5.1.3.3 Zeichnen eines Elements	79
5.1.3.4 Parametrik und Variabilität	80
5.1.4 2D-Zeichenbefehle in der 3D-Umgebung.....	81
5.1.5 Die Home-Multifunktionsleiste der Profilumgebung	82
5.2 Praxis: Skizzenerstellung und -Bearbeitung.....	89
5.2.1 Sequentielle Umgebung voreinstellen.....	90
5.2.2 Skizzen erstellen.....	91
5.2.2.1 Skizzieren der Geometrie	92
5.2.2.2 Unterdefinierte Profile anzeigen	95
5.2.3 Skizze bearbeiten	96
5.2.4 Geometrische Beziehungen erstellen.....	97
5.2.5 Steuermaße erstellen	100
5.2.6 Skizze dynamisch bearbeiten.....	107
5.3 Praxis: Weitere Skizzenbefehle.....	108
5.4 Zusatzübung: Shortcuts zum Fangen von Punkten.....	116
5.5 Details und weitere Funktionen	119
5.5.1 Exkurs: Zoom-Funktionen	120
5.5.2 QuickPick.....	122
5.5.3 Bearbeiten von Skizzen und Formelementen	126
5.5.4 Profilbearbeitung.....	127
5.5.4.1 Ändern von Werten in der <i>Befehlsleiste</i>	128
5.5.4.2 Weitere Bearbeitungsbefehle für Profile.....	130
5.5.4.3 Befehle zum Ändern von Elementen	132
5.5.4.4 Löschen oder Setzen von parametrischen Bedingungen	134
5.5.5 Vollständige Bestimmung der Profile	136
5.5.5.1 Unterdefinierte Profile im PathFinder anzeigen.....	137
5.5.5.2 Beziehungsfarben.....	138
5.5.6 IntelliSketch, Beziehungen und Ausrichtungsanzeiger	140
5.5.6.1 IntelliSketch - Automatische Bemaßung	140
5.5.6.2 IntelliSketch - Beziehungen	141
5.5.6.3 IntelliSketch - Einstellungen zum Mauszeiger.....	143
5.5.6.4 Ausrichtungsanzeige	144
5.5.6.5 Beziehungssymbole an der Geometrie	145

5.5.6.6 Intellisketch - Shortcuts für Fangfunktionen	146
5.5.6.7 Geometrische Beziehungen zu Gruppen von Elementen	147
5.5.7 Die Verwendung von Steuermaßen	150
5.5.7.1 Smart Dimension	151
5.5.7.2 Abstandsbemaßung und Maßgruppen	153
5.5.7.3 Winkelbemaßung	154
5.5.7.4 Die wichtigsten Bemaßungsfunktionen für Skizzen & Profile	154
5.5.7.5 Fertigungsgerechte Bemaßung in 3D	155
5.5.8 Optionen zur Skizzendarstellung	156
5.5.9 Linienfarben und -Format in Skizzen	157
6 Übungen zur Profilerstellung	161
6.1 Vorbereitungen	161
6.2 Übung 1	162
6.3 Übung 2	163
6.4 Übung 3	164
6.5 Übung 4	165
7 Grundlagen der logischen Variantensteuerung	167
7.1 Die Variablen-tabelle	167
7.2 Die Formelleiste	169
7.3 Anzeige von Maßen, Formeln und Variablennamen	172
7.4 Variablen veröffentlichen	173
7.5 Übung zur Variantensteuerung	175
7.6 Elemente der Variablen-tabelle	178
7.7 Anpassen der Variablen-tabelle	179
8 Sequentielle Modellierung in Part	181
8.1 Wichtige Regeln für die Profilerstellung	185
8.1.1 Mögliche Profile für Formelemente	186
8.1.1.1 geschlossene Profile	186
8.1.1.2 Offene Profile	189
8.1.2 Änderungsfreundliche Profile	190
8.1.2.1 Regeln für änderungsfreundliche Profile und Bauteile	190
8.1.2.2 Beispiel für änderungsfreundliche Profile und Bauteile	192
8.2 Einfaches Beispiel zur 3D-Modellierung	197
8.2.1 Modellieren des Grundkörpers	198
8.2.2 Verrundungen und Fasen	208
8.2.3 Bohrungen in Solid Edge	211
8.2.4 Der Schlitz	214
8.2.5 Formelemente bearbeiten	216
8.2.6 Dynamisch bearbeiten	218
8.2.6.1 Programmooptionen zur dynamischen Bearbeitung	221
8.3 Fehlerassistent für Formelemente und Profile	222
8.3.1 Fehlerassistent für Formelemente	223
8.3.2 Fehlerassistent für Profile	227

8.4 Exkurs: 3D-Ansichtssteuerung	230
8.4.1 Ansichtssteuerung mit dem Vorschauwürfel	231
8.4.2 Ansichtssteuerung mit dem Mausrad	233
8.4.3 Ansichtssteuerung mit Mausrad/mittlerer Maustaste	234
8.4.4 Weitere Funktionen des Mausrades.....	238
8.4.5 Ansichtssteuerung mit Tastatur und Maus	239
8.4.6 Ansichtssteuerung über die Statusleiste	241
8.4.7 Sichtbarkeit der Elemente im <i>PathFinder</i> steuern.....	245
8.4.7.1 Ansichtsformatierung im Detail.....	246
8.4.7.2 Formatvorlagen für Ansichten nutzen	248
8.4.7.3 Bildschärfe.....	249
8.4.7.4 Ansicht Ausrichten	250
8.4.8 Zusammenfassung der Funktionen zum drehen der Ansicht.....	251
8.4.9 Befehle zur Ansichtssteuerung in der Multifunktionsleiste	252
8.5 Details zur Ebenenauswahl und Erstellung von Formelementen.....	254
8.5.1 Auswahlmnü für Ebenen und Skizzen.....	255
8.5.2 Verwendung und Bedeutung von Skizzen	256
8.5.3 Erzeugung von Profilebenen	258
8.5.4 Bestimmung von Profilebene und Referenzebenen.....	260
8.5.4.1 Methoden zur Wahl der Profilebene.....	260
8.5.4.2 Koinzidente und Parallele Ebenen	262
8.5.4.3 Koinzidente Ebene über Achse	263
8.5.4.4 Ebene senkrecht zu Kurve	266
8.5.4.5 Ebene im Winkel zu einer anderen Ebene oder Fläche.....	267
9 Das Projekt	269
10 Teile modellieren	271
10.1 Der Kolbenbolzen	272
10.2 Der Kolben.....	276
10.3 Sicherungsring.....	286
10.4 Der Zylinderkopf	290
10.5 Weitere Teile erstellen.....	300
10.5.1 Das Pleuel	300
10.5.2 Kolbenring.....	301
10.5.3 Klemmstift für den Vergaser.....	301
10.5.4 Die Laufbuchse.....	302
10.5.5 Kurbelwelle ohne Ansaugöffnung.....	303
10.5.6 Propellernabe	304
11 Solid Edge Assembly.....	305
11.1 Solid Edge Assembly-Umgebung.....	306
11.2 . Funktionsumfang	307
11.2.1 Baugruppenfunktionen	308
11.2.2 Hilfsmittel	310
11.2.3 Bearbeitungsfunktionen.....	312

11.2.4 Weitere Funktionen in Solid Edge Assembly	314
11.3 Anwendungen und ergänzende Module	316
11.4 Die Teilbibliothek	317
11.5 Erstellen einer Zusammenbaudatei	320
11.5.1 Verknüpfung erstellen	320
11.5.2 Die Home-Multifunktionsleiste in Assembly	323
11.5.3 Die Formelemente-Multifunktionsleiste in Assembly	328
12 Baugruppenbeziehungen in der Praxis	329
12.1 Beispiel 1: Die Linearführung	330
12.1.1 Die Schiene: Bauteile mit FlashFit Platzieren	331
12.1.2 Elemente der Oberfläche für gewählte Komponenten	338
12.1.3 Der PathFinder in der Baugruppe	340
12.1.3.1 Der PathFinder	341
12.1.3.2 Baugruppenbeziehungen bearbeiten	342
12.1.4 Der Schlitten	344
12.1.4.1 Der erste Block	344
12.1.4.2 Verschraubung mit FlashFit	347
12.1.4.3 Die weiteren Schrauben als Muster	349
12.1.4.4 Hinweise zum Muster	351
12.1.4.5 Der zweite bis vierte Block mit Verschraubung	352
12.1.4.6 Muster von Teilen – Alternative Möglichkeit mit Skizze	354
12.1.5 Der Gesamtzusammenbau des Linearschlittens	357
12.1.5.1 Einsetzen der ersten Schiene und Platzierungsoptionen	358
12.1.5.2 Übung: Einsetzen der zweiten Schiene	361
12.1.5.3 Hinzufügen des Schlittens	362
12.2 Weitere Beziehungen	365
12.2.1 Die Beispielbaugruppe	366
12.2.2 Die Tangential-Beziehung	367
12.2.3 Die Winkelbeziehung	369
12.2.4 Mittelebene	372
12.2.5 Komponenten ziehen & Kollisionen suchen	375
12.2.6 Mittelebene- weitere Übungen	379
12.2.7 Weitere Hinweise zur Mittelebene-Beziehung	383
12.2.8 Baugruppenbeziehung Parallel	384
13 Assembly Motor	389
13.1 Der Kolben als Baugruppe	390
13.2 Zusammenbau der vorhandenen Motorteile	394
13.2.1 3D-Schnitt erstellen	395
13.2.2 Einbauen der Lager und der beweglichen Teile	397
13.2.3 Weitere Teile verbauen	403
14 Konstruieren in Solid Edge	405
14.1 Der vorbereitete Zusammenbau	406
14.1.1 Exkurs: Optionen für das Öffnen von Baugruppen	407

14.2 Analysieren des Zusammenbaus	411
14.2.1 Exkurs: Elementtypen im <i>PathFinder</i>	412
14.2.2 Teiledarstellung im <i>PathFinder</i>	414
14.3 Bauteile im Zusammenbau bearbeiten	417
14.4 Bearbeiten des Kurbelgehäuses	419
14.5 Kurbelwelle – Ausschnitt für den Einlass	427
14.6 Montagebohrungen für den Kolbenbolzen	435
14.6.1 Die Montageöffnung im Gehäuse	436
14.6.2 Exkurs: Formelemente abspielen	439
14.6.3 Die Montagebohrung in der Laufbuchse	440
14.7 Teile vor Ort in der Baugruppe erstellen	444
14.7.1 Exkurs: Ein neues Bauteil vor Ort erstellen	445
14.7.2 Die Dichtung	447
14.7.3 Der Gehäusedeckel	452
14.7.4 Analyse der InterPart-Verknüpfungen	457
14.8 Praxis - Vervollständigen der Baugruppe	461
15 Textprofile - Grundlagen	463
16 Material, Masse und Baugruppenstatistik	471
16.1 Der Motor	472
16.2 Physikalische Eigenschaften und Materialtabelle	473
16.2.1 Einheiten und Materialtabelle am Beispiel des Gehäuses	474
16.2.2 Einheiten	475
16.2.3 Die Materialtabelle	477
16.2.3.1 Nutzung der Materialtabelle in Bauteilen	478
16.2.3.2 Viele Wege führen zur Materialtabelle	481
16.2.4 Berechnung der physikalischen Eigenschaften des Teils	482
16.2.5 Die physikalischen Eigenschaften der Baugruppe	483
16.2.6 Der Physikalische Eigenschaftsmanager	486
16.3 Baugruppenstatistik	487
16.4 Exkurs: Materialtabelle anpassen	488
17 Solid Edge Draft im Überblick	493
17.1 Programmstart und Arbeitsoberfläche	494
17.2 Die Solid Edge Draft Umgebung	495
17.3 2D-Funktionalität	497
17.4 Arbeitsblatt-Setup	504
17.5 Erweiterte Einstellungsmöglichkeiten	507
17.5.1 Hintergrundblätter Anzeigen, bearbeiten und erstellen	508
17.5.2 2D-Modellblatt anzeigen	509
17.5.3 Formatvorlagen	510
17.5.4 Vorlagen	511
17.5.4.1 Vorlagen erstellen	511
17.5.4.2 Wege zur neuen Zeichnungsdatei	512
17.6 Programmbezogene Einstellungen	514

17.7 Optionen	515
17.7.1 IntelliSketch	516
17.8 Zeichnungserstellung	518
18 Die Einzelteilzeichnung	519
18.1 Die Ansichten	520
18.1.1 Neue Zeichnungsdatei erstellen.....	522
18.1.2 Der Ansichtsassistent.....	523
18.1.3 Exkurs: Solid Edge Optionen Zeichnungsansichtsassistent.....	529
18.1.4 Ansichten verschieben	530
18.1.5 Exkurs: Kontextmenü	531
18.1.6 Weitere Hauptansichten	532
18.1.7 Die Ansichtseigenschaften.....	533
18.1.8 Tangentenkanten einblenden.....	537
18.1.9 Übung: Ansichtsbeschriftung anpassen.....	539
18.1.10 Die Schnittansichten	541
18.1.10.1 Schnittebenen festlegen.....	541
18.1.10.2 Schnittansichten einfügen	543
18.1.11 Ausbrüche	546
18.1.12 Ausbrüche nachträglich bearbeiten	548
18.1.13 Hilfsansichten	549
18.1.14 Einzelheiten.....	554
18.1.15 Exkurs: Markierungsoptionen & SmartSelect	556
18.2 Bemaßung.....	558
18.2.1 Smart Dimension.....	561
18.2.1.1 Elemente mit SmartDimension bemaßen	561
18.2.1.2 Projektionslinien unterbrechen.....	564
18.2.1.3 Automatische Mittellinien	566
18.2.2 Die Draufsicht.....	569
18.2.2.1 Maßhilfslinien in Ansichten zeichnen	570
18.2.2.2 Teilkreise	571
18.2.2.3 Abstandsbemaßung und Maßgruppen	572
18.2.2.4 Bemaßungen anordnen	574
18.2.3 Die erste Schnittansicht	576
18.2.3.1 Mittellinien und Mittelpunktmarkierungen.....	576
18.2.3.2 Winkelbemaßung	578
18.2.3.3 Toleranzrahmen	579
18.2.3.4 Form- und Lagetoleranzen.....	580
18.2.3.5 Oberflächenangaben.....	583
18.2.3.6 Exkurs: Schweißsymbole	584
18.2.3.7 Exkurs: Ziehpunkte für Bemaßungen und Beschriftungen	585
18.2.3.8 Symmetrische Durchmesserbemaßung.....	592
18.2.3.9 Toleranzen und Passmaße	593
18.2.3.10 Maße mit Toleranzangaben erstellen	594
18.2.3.11 Bemaßungsanhänge.....	596
18.2.4 Exkurs: Attribute kopieren	598

18.2.5 Bemaßung von Bohrungen und Gewinden	599
18.2.5.1 Bohrungsbezeichnung mit Formelementlegende	600
18.2.5.2 Formelementlegende & automatische Tiefe anpassen	602
18.2.5.3 Exkurs: Verwendung von Sonderzeichen und Symbolen	607
18.3 Der automatisierte Schriftkopf	609
19 Baugruppenzeichnungen.....	611
19.1 Zeichnungsableitung und Zeichnungsansichten	612
19.1.1 Zeichnungen direkt aus aktivem 3D-Dokument	613
19.1.2 Ansichtsassistent für Baugruppen	614
19.1.3 Entwurfsansichten	614
19.1.3.1 Eigenschaften von Entwurfsansichten	617
19.1.3.2 Bemaßung von Entwurfsansichten.....	618
19.1.3.3 Exkurs: Ansichten von Entwurfsansichten ableiten.....	619
19.1.3.4 Ansicht in HighQuality umwandeln	620
19.1.4 Ableiten der Schnittansicht	622
19.1.5 Bauteile in der Ansicht hervorheben	626
19.1.6 Kantendarstellung korrigieren.....	627
19.1.7 Ansichten von weiteren Bauteilen	628
19.1.8 Exkurs: Ansichten ausrichten	630
19.2 Stücklisten und Positionsnummern	633
19.2.1 Stückliste erstellen.....	634
19.2.2 Stückliste nachträglich bearbeiten.....	647
19.2.3 Exkurs: Das Konzept der aktiven Stückliste.....	651
19.2.4 Anpassung der Textblasen / Positionsnummern.....	652
19.2.4.1 Textblasen / Positionsnummern frei Positionieren	652
19.2.4.2 Positionsnummern anpassen	655

1 ALLGEMEINES

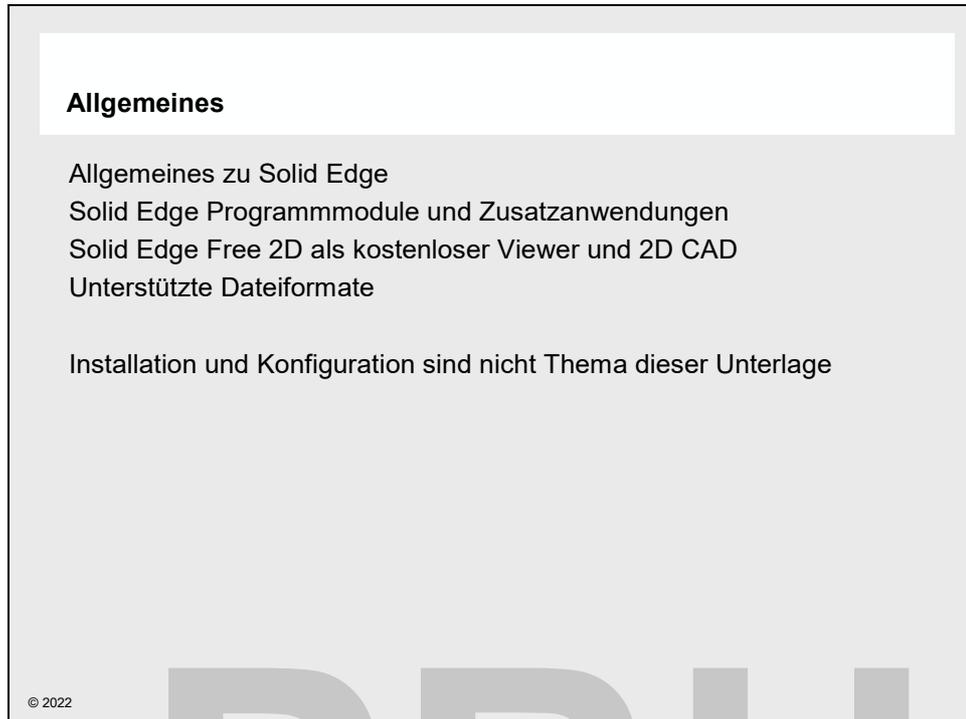


Abbildung 1-1 Themen der Einführung

Bevor Sie mit der Arbeit in **Solid Edge** beginnen, werden in diesem Kapitel die wesentlichen Grundlagen, die zum Bearbeiten der Aufgaben sowie zum Verständnis des Programms notwendig sind, erläutert.

Dabei handelt es sich um die folgenden Themen:

- Allgemeines zu **Solid Edge**
- Programmmodule und Zusatzanwendungen
- Solid Edge Free 2D als kostenloser Viewer
- Unterstützte Dateiformate

Installation und Anpassung von **Solid Edge** sind nicht Thema dieser Unterlage.

1.1 ALLGEMEINES ZU SOLID EDGE

1.1.1 SOLID EDGE 2022

Solid Edge 2022 ist ein 3D CAD-System, das sowohl einen Direct Modeler, als auch die Featurebasierte Modellierung miteinander vereint. Modelle können je nach Anforderungen und Ursprung mit Methoden der direkten Modellierung erstellt und bearbeitet werden, oder als sequentielle Modelle mit Konstruktionshistorie entwickelt werden.

Solid Edge 2022 ist für *Microsoft Windows 10* entwickelt. Bei dem **Solid Edge** Installationssatz finden Sie auch Dokumentationen zur Installation und zu den Systemvoraussetzungen.

1.1.2 OFFICE INTEGRATION

Durch *Windows* als Betriebssystembasis für **Solid Edge** sowie die Zusammenarbeit zwischen *Microsoft* und *Siemens PLM Software* fügt sich **Solid Edge** nahtlos in die gewohnte *Microsoft Office* Welt ein. Werkzeuge des Datenaustauschs in *Windows*, wie *DDE*, *OLE* und *Zwischenablage*, erlauben Ihnen auf der einen Seite die Übernahme von Bestandteilen Ihrer Konstruktion in andere Produkte als auch die Einbindung von Daten aus anderen Anwendungen in **Solid Edge**.

Die Übernahme aus **Solid Edge** in Dokumente aus anderen Anwendungen könnten zum Beispiel grafische Darstellungen in einer Dokumentation sein. Die Bilder würden sich mit der Konstruktionsanpassung automatisch aktualisieren.

Als Beispiel für die Einbindung von Daten aus anderen Anwendungen in **Solid Edge** kann hier die Steuerung einer parametrischen Konstruktion über ein Tabellenkalkulationsmodell aus *Microsoft Excel* heraus dienen.

1.2 SOLID EDGE MODULE

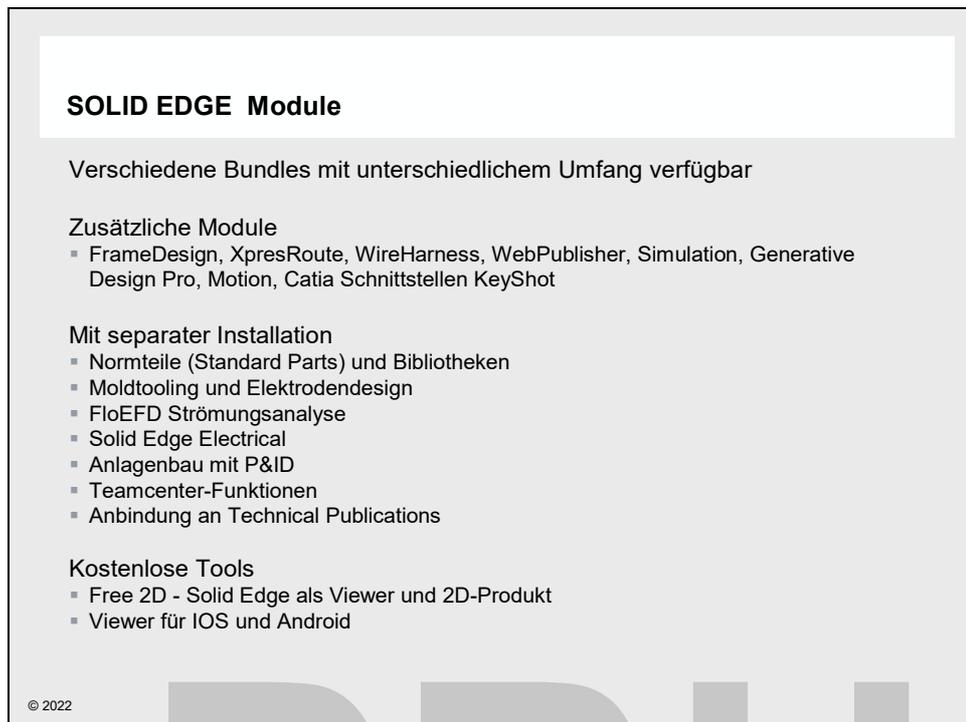


Abbildung 1-2 Lizenzierung und Komponenten

Solid Edge besteht aus verschiedenen Modulen, die entweder in Produktbundles enthalten sind oder auch separat erworben werden können. Welche Komponenten sie nutzen können, ist in Ihrer Lizenzdatei festgelegt. Ohne diese Lizenzdatei kann **Solid Edge** nicht gestartet werden.

In diesem Abschnitt soll in knapper Form auf folgende Punkte eingegangen werden:

- Verschiedene Produktbundles
- Zusätzliche Komponenten
- Komponenten mit separater Installation und Lizenz
- Zusätzliche kostenlose Komponenten

1.2.1 SOLID EDGE PRODUKTKONFIGURATIONEN

Für **Solid Edge** sind verschiedene Produktkonfigurationen verfügbar, die mehrere Komponenten in einem Paket zusammenfassen. Erkundigen Sie sich bei Ihrem **Solid Edge** Reseller nach den Möglichkeiten. Gegenüber dem separaten Kauf der einzelnen Zusatzwerkzeuge sind die Pakete deutlich günstiger. Es gibt beispielsweise die folgenden Konfigurationen:

- **Solid Edge** Free 2D Drafting
- **Solid Edge** Design & Drafting
- **Solid Edge** Foundation
- **Solid Edge** Classic
- **Solid Edge** Premium

Die Liste hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

1.2.2 IN SOLID EDGE INTEGRIERTE LIZENZPFLICHTIGE KOMPONENTEN

Solid Edge ist in eine Reihe unterschiedlicher Anwendungen unterteilt, wie im vorangegangenen Abschnitt bereits erläutert wurde. Bei dem Erwerb von **Solid Edge** können, um Kosten zu sparen, nur bestimmte Module erworben werden. Dabei gibt es einige optionale Funktionalitäten, die nicht als zusätzliche Anwendung im Startmenü auftauchen, da sie in die anderen Komponenten mit integriert sind.

- **Solid Edge** Generative Design Professional
- **Solid Edge** Simulation
- **Solid Edge** XpresRoute
- **Solid Edge** Kabelbaumkonstruktion
- **Keyshot**
- **Simply Motion** und **Motion**
- **Solid Edge** WebPublisher
- CATIA Schnittstellen

Mit **Generative Design** können Bauteile optimiert werden. Generative Design ist als Zielsuche zu Simulation zu verstehen und erstellt einen für den Einsatzzweck optimierten Körper. Die kostenpflichtige Version **Generative Design Professional** zeigt auch Spannungen an und kann einen oder mehrere optimierte Körper exportieren oder direkt in die Konstruktion übernehmen.

Solid Edge Simulation ist eine integrierte FEM-Software, die den Funktionsumfang von *Femap Express* bei weitem überschreitet. Mit **Solid Edge Simulation** können Sie Analysen in Baugruppen vornehmen und differenzierte Randbedingungen für die Simulation festlegen. Je nach Lizenz haben Sie einen unterschiedlichen Funktionsumfang zur Verfügung. Alle Funktionen von **Solid Edge Simulation** stehen Ihnen mit **Solid Edge Simulation Advanced** zur Verfügung.

Solid Edge XpresRoute ist ein Zusatzmodul zum Erstellen von Rohren, Verkabelungen und kompletten Rohrleitungssystemen mit Rohrzubehör. **Solid Edge XpresRoute** ist, falls auf Ihrem System installiert, in die Zusammenbauumgebung von **Solid Edge Assembly** integriert, damit die Verrohrungen im Zusammenbau modelliert werden können. Die erzeugten Rohre werden als Bauteile abgelegt und können anschließend mit den Funktionen von **Solid Edge Part** bearbeitet werden. Im Zusammenspiel mit den Standard Parts dient **XPRESROUTE** als vollwertiges Tubing-Werkzeug, das Rohre und Rohrzubehör entlang der Leitpfade automatisch erzeugt und platziert.

Mit der **Solid Edge Harness Design** können komplexe Kabelbäume erzeugt werden. Sie können Drähte, Kabel und Kabelbündel auf der Basis von Leitkonturen erstellen. Über Konfigurationsdateien können alle erforderlichen Leitungstypen vordefiniert werden. Alternativ kann die Verkabelung auch anhand von Vernetzungslisten und vordefinierten Anschlüssen an den einzelnen Bauteilen automatisch erzeugt werden.

KeyShot ist in **Solid Edge** als Renderwerkzeug integriert. **Keyshot** wird als separate Software installiert. Farbeinstellungen, Texturen und Animationen werden von **Solid Edge** an KeyShot übergeben und können dort bearbeitet werden. Umfangreiche Bibliotheken für Materialien, Hintergründe, Beleuchtung usw. erlauben die Erstellung photorealistischer Abbildungen und Animationen. **KeyShot** ist in **Solid Edge** Classic und höherwertigen Lizenzen enthalten.

Solid Edge Motion und **Simply Motion** dienen zur kinematischen Analyse von Konstruktionen. Darüber hinaus kann Motion Lasten an **Solid Edge** Simulation übergeben, um eine Festigkeitsanalyse durchzuführen. Je nach Lizenz ist der Leistungsumfang unterschiedlich.

Der **WebPublisher** ist ein Zusatzmodul der Firma Immersive Design. Mit dem **WebPublisher** können Baugruppen für die Darstellung im Internet aufbereitet werden. Das Ergebnis sind sehr kompakte Dateien, die im Internet veröffentlicht werden können, um Baugruppen und Bauteile dreidimensional darzustellen. Das geringe Datenvolumen und der kostenfreie IPA-Viewer machen die Veröffentlichung im Internet dies möglich. Die Darstellung kann im Internetexplorer beliebig manipuliert werden, und es können einzelne Elemente aus der Baugruppe herausgezogen werden. Der komplette „Interactive Product Animator“ (IPA) kann bei Bedarf vom Hersteller erworben werden, und beinhaltet noch eine Vielzahl weiterer Funktionen.

Die **CATIA Schnittstellen** sind fester Bestandteil von **Solid Edge**, benötigen für die Verwendung aber gesonderte Lizenzen.

1.2.3 ZUSÄTZLICHE KOSTENLOSE KOMPONENTEN

Es gibt bei **Solid Edge** auch einige zusätzliche Komponenten, die kostenlos sind.

- **Solid Edge** 2D Drafting als Viewer (siehe weiter vorne)
- **Solid Edge** IOS-Viewer & Android Viewer
- **Solid Edge** Portal

Solid Edge 2D Drafting kann als **Solid Edge** Lizenz für die normale **Solid Edge** Installation generiert werden. **Solid Edge** stellt dann umfangreiche Mess- und Anzeigefunktionen für alle **Solid Edge** Dokumente zur Verfügung. In Zeichnungen stehen alle 2D-Funktionen zum Zeichnen zur Verfügung. Lediglich Geometrie, die auf 3D-Dokumenten basiert, kann nicht angewählt werden.

Viewer für IOS und **Android** helfen Ihnen, **Solid Edge** Konstruktionen einfach zu präsentieren. Durch ein spezielles Dateiformat können auch große Baugruppen präsentiert werden. Die typischen MultiTouch-Funktionen zum Zoomen und Drehen werden selbstverständlich genauso unterstützt wie PMI-Elemente. Ein Doppeltab passt die aktuelle Ansicht ein. Die aktuelle Darstellung kann aus dem Viewer heraus für den Mailversand gespeichert werden.

Über **Speichern unter** können **Solid Edge**-Dateien im Tablett-Format (*.sev) gespeichert werden.

Das **Solid Edge Portal** ist eine sichere, cloudbasierte Lösung in der Sie Konstruktionen mit anderen teilen und diskutieren können. View & Markup-Funktionen stehen Ihnen unabhängig von der Plattform zur Verfügung. Sie bestimmen, wer Ihre Konstruktion sehen darf und die Rechte anpassen. Das **Solid Edge** Portal unterstützt alle gängigen CAD-Formate.

1.2.4 DAS SOLID EDGE PORTFOLIO

Der wesentliche Schwerpunkt bei der Weiterentwicklung von **Solid Edge** ist in den letzten Versionen der Ausbau des Portfolios. Dadurch entsteht rund um **Solid Edge** herum ein Produktpaket, mit dem alle Anwendungsbereiche abgedeckt werden.

Die Tabelle gibt einen Überblick über die verfügbaren Produkte und die Produktvarianten.

Aufgabenbereich	Produkt
Zentrales 3D-Produkt & Mechanische Konstruktion	Solid Edge Premium Solid Edge Classic Solid Edge Foundation Solid Edge Design & Drafting Solid Edge 2D Drafting Solid Edge Generative Design Pro Solid Edge Model Based Definition
Anlagenbau	Solid Edge P&ID Solid Edge Piping Design Solid Edge XpresRoute
Elektro-Konstruktion	Solid Edge Electrical Routing Solid Edge Wiring & Harness Design Solid Edge PCB Design Solid Edge PCB Collaboration
Simulation	Solid Edge Premium Solid Edge Simulation-Standard Solid Edge Simulation-Advanced FLOEFD für Solid Edge
Fertigung	Solid Edge Cam Pro Foundation Solid Edge Cam Pro Total Machining Solid Edge Cam Pro 5 Axis Milling Solid Edge Nesting
Technische Dokumentation	Solid Edge Illustrations Solid Edge 3D-Publishing
Datenverwaltung	Solid Edge Datenverwaltung Solid Edge Anforderungsmanagement Solid Edge Teamcenter Integration
Zusammenarbeit	Solid Edge Portal Solid Edge Xcelerator Share

Abbildung 1-3 Überblick über die Produkte des **Solid Edge** Portfolios

1.3 SOLID EDGE FREE 2D ALS VIEWER

Solid Edge Free 2D als Viewer

- 3D-Dateien
 - Funktionen für Auswahl, Ansichtsformatierung und Messen
 - Anzeigekonfigurationen anwenden (keine Explosionen)
 - Keine Anpassung der Oberfläche
 - Kein Speichern
- 2D-Dateien
 - Öffnen und speichern
 - Zeichnen, Bemaßen und Beschriften
 - 3D Geometrie kann nicht lokalisiert werden
 - Im- und Export ist möglich
 - Einfaches Erstellen der Lizenz über das Lizenzprogramm
- View & Markup ist alternativ verfügbar als separates Installationspaket

Alle Solid Edge-Dokumente (...) (*.par;*.psm;*.asm;*.dft;*.pwd)
Assembly-Dokumente (*.asm)
 Hauptbaugruppen-Dokumente (*.asm)
 Part-Dokumente (*.par)
 Sheet Metal-Dokumente (*.psm)
 Weldment-Dokumente (*.pwd)
 Draft-Dokumente (*.dft)
 Parasolid-Dokumente (*.x_b;*.x_t)
 JT-Dokumente (*.jt)
 IGES-Dokumente (*.iges;*.igs)
 AutoCAD®-Dokumente (*.dwg)
 AutoCAD®-Dokumente (*.dxf)
 STEP-Dokumente (*.step;*.stp)
 STL-Dokumente (*.stl)
 Alle Dokumente (*.*)

© 2022

Abbildung 1-4 **Solid Edge Free 2D als Viewer**

Solid Edge 2022 kann auch als kostenloser **Solid Edge** und 2D-Zeichenprogramm genutzt werden.

Neben **Solid Edge** Dateien können Sie diverse weitere Dokumenttypen in Free 2D öffnen.

Alle Solid Edge-Dokumente (...) (*.par;*.psm;*.asm;*.dft;*.pwd)
Assembly-Dokumente (*.asm)
 Hauptbaugruppen-Dokumente (*.asm)
 Part-Dokumente (*.par)
 Sheet Metal-Dokumente (*.psm)
 Weldment-Dokumente (*.pwd)
 Draft-Dokumente (*.dft)
 Parasolid-Dokumente (*.x_b;*.x_t)
 JT-Dokumente (*.jt)
 IGES-Dokumente (*.iges;*.igs)
 AutoCAD®-Dokumente (*.dwg)
 AutoCAD®-Dokumente (*.dxf)
 STEP-Dokumente (*.step;*.stp)
 STL-Dokumente (*.stl)
 Alle Dokumente (*.*)

Abbildung 1-5 Dateitypen, die Free 2D öffnen kann

Speichern können Sie nur aus der 2D-Umgebung. Die verfügbaren Formate zeigt die Abbildung.

Dateityp: Draft-Dokumente (*.dft)

Draft-Dokumente (*.dft)
 IGES-Dokumente (*.iges;*.igs)
 AutoCAD®-Dokumente (*.dwg)
 AutoCAD®-Dokumente (*.dxf)
 Viewer-Dokument (*.sev)

Abbildung 1-6 Dateitypen, die Free 2D aus der 2D-Umgebung heraus speichern kann

1.3.1 FREE 2D FÜR 3D-DOKUMENTE

In der 3D-Umgebung von Free2D haben Sie nahezu alle Funktionen zur Verfügung, um die Anzeige anzupassen und zu messen.

Was geht?

- Sie können Elemente ein- und ausblenden sowie aktivieren und deaktivieren.
- Fast alle Ansichtsfunktionen stehen zur Verfügung.
- Alle Messfunktionen aus **Solid Edge** stehen zur Verfügung.
- Anzeigekonfigurationen können genutzt werden.
- Vorhandene Schnitte und PMI-Elemente werden unterstützt.
- „Papierausdrucke“ können erstellt werden. Damit gehen natürlich auch 2D-PDFs.
- Das Kontextmenü enthält nur die verfügbaren Befehle.

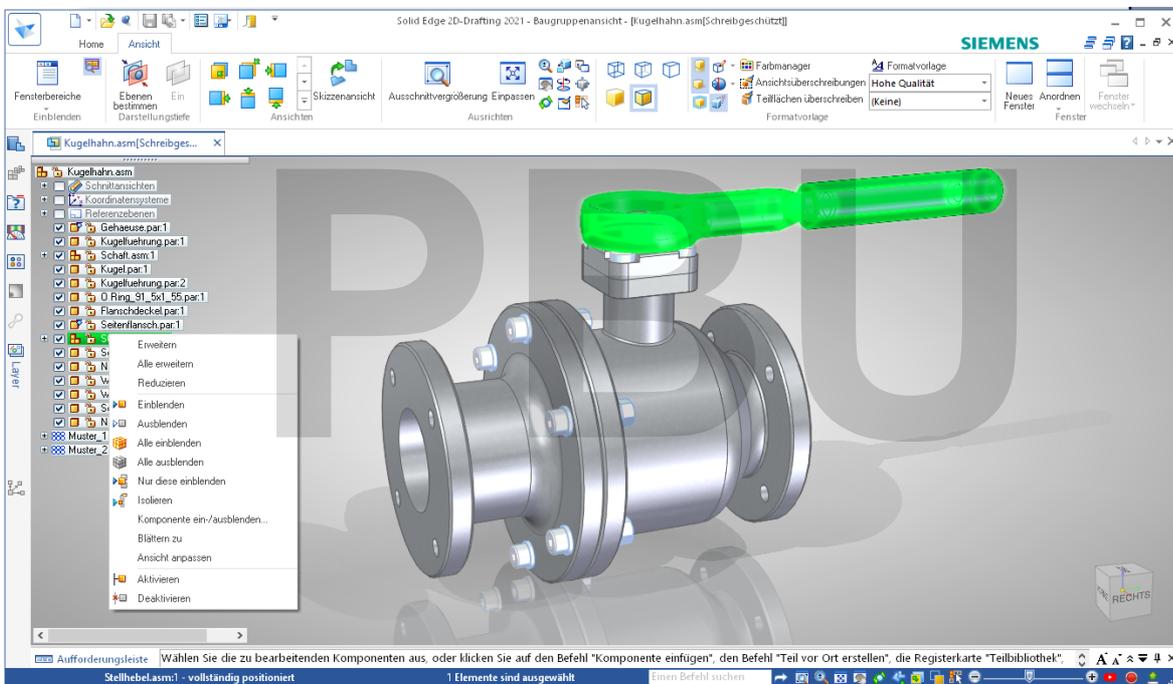


Abbildung 1-7 Free 2D für 3D-Dokumente

Was nicht geht?

- Vereinfachungen werden nicht unterstützt.
- Explosionen sind theoretisch möglich, aber aus der Free 2D-Oberfläche nicht erreichbar.
- Es können keinerlei Bearbeitungen an der Datei vorgenommen werden.
- Es können keine 3D-Dateien gespeichert werden.
- Keine API zur Automatisierung, da damit die ganze Software offen wäre.
- Es ist ein Viewer!

1.3.2 FREE 2D FÜR 2D-DOKUMENTE

Für 2D-Dokumente sind in Free 2D mehr Bearbeitungen möglich. Draft-Dateien können auch gespeichert werden.

Was geht?

- Alle Funktionen, die keinen Zugriff auf Zeichnungsansichten oder 3D-Dokumente benötigen sind verfügbar.
- Sie können 2D-Zeichnungen erstellen und bemaßen.
- Sie können Beschriftungen und Tabellen hinzufügen.
- Sie können Zeichnungen speichern und in andere Formate exportieren.
- Sie können Zeichnungen aus anderen Formaten importieren.
- Über die Markierung der Ansichten in der Layeranzeige haben Sie Zugriff auf einige Eigenschaften der Ansichten.

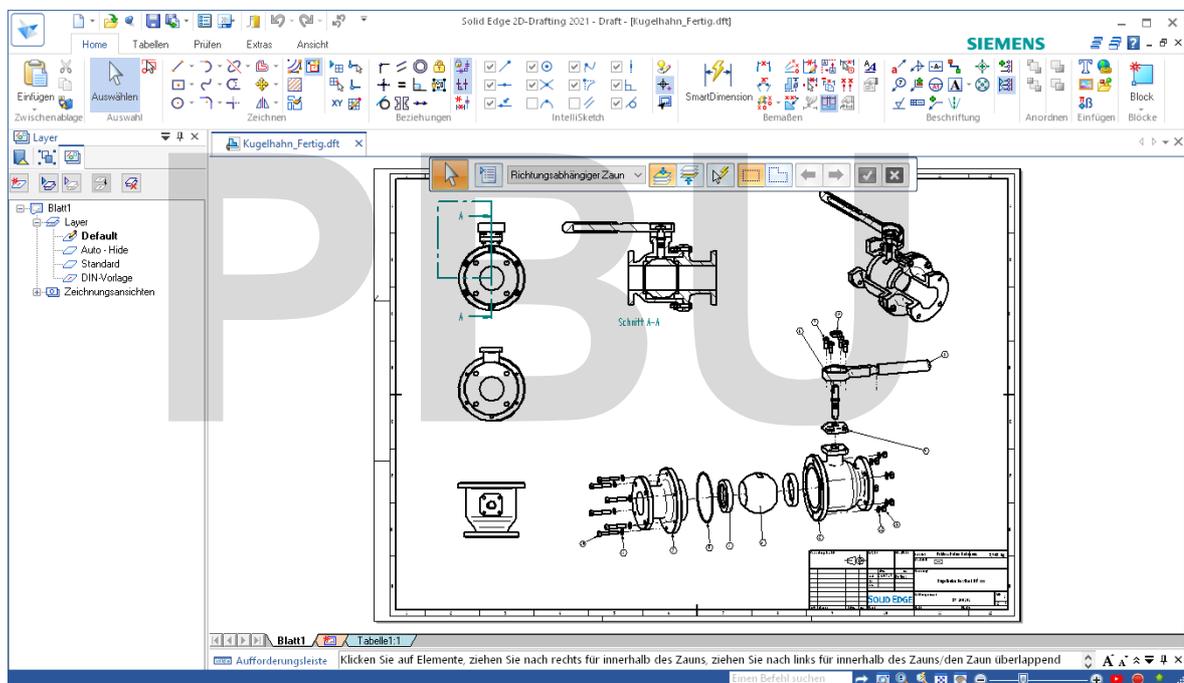


Abbildung 1-8 Free 2D für 2D-Dokumente

Was nicht geht?

- Sie können keine Geometrie, die aus 3D-Modellen abgeleitet ist, auswählen.
- Alle Aktionen, die Zeichnungsansichten von 3D-Modellen nutzen, sind nicht möglich.
- Keine API zur Automatisierung, da damit die ganze Software offen wäre.

Achtung!

- Sie können auch im Viewer Modus Zeichnungen speichern. Diese können dann in früheren Solid Edge Versionen nicht mehr geöffnet werden.
- Solid Edge Dateien sind nicht abwärtskompatibel.

1.3.3 ERSTELLEN EINER LIZENZ FÜR FREE2D

Sie können die Lizenz für Free 2D mit dem Lizenzdienstprogramm von **Solid Edge** erstellen.

Um **Solid Edge** Free 2D mit einer normalen **Solid Edge** Version zu nutzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

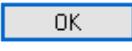
 Installieren Sie **Solid Edge** auf dem Rechner, auf dem Sie Free 2D nutzen wollen.

Sichern Sie Ihre Lizenzdatei, falls Sie eine andere aktive Lizenz installiert haben. So können Sie die Lizenz jederzeit wieder herstellen.

Starten Sie das Lizenzdienstprogramm:

Start→Programme→Siemens SolidEdge 2022→Lizenzierung.

Wählen Sie die Option für Free 2D Drafting aus, wie in der Abbildung hervorgehoben und

bestätigen Sie mit .

- Die Lizenzdatei wird generiert und automatisch aktiviert.
- Eine evtl. vorhandene Lizenzdatei wird dabei überschrieben.
- Sie können die Lizenzdatei für Free 2D Drafting auch auf anderen Rechnern einsetzen.
- Die Lizenzdatei finden Sie unter:

C:\Programme\Siemens\Solid Edge 2022\Preferences\SELicense.lic.

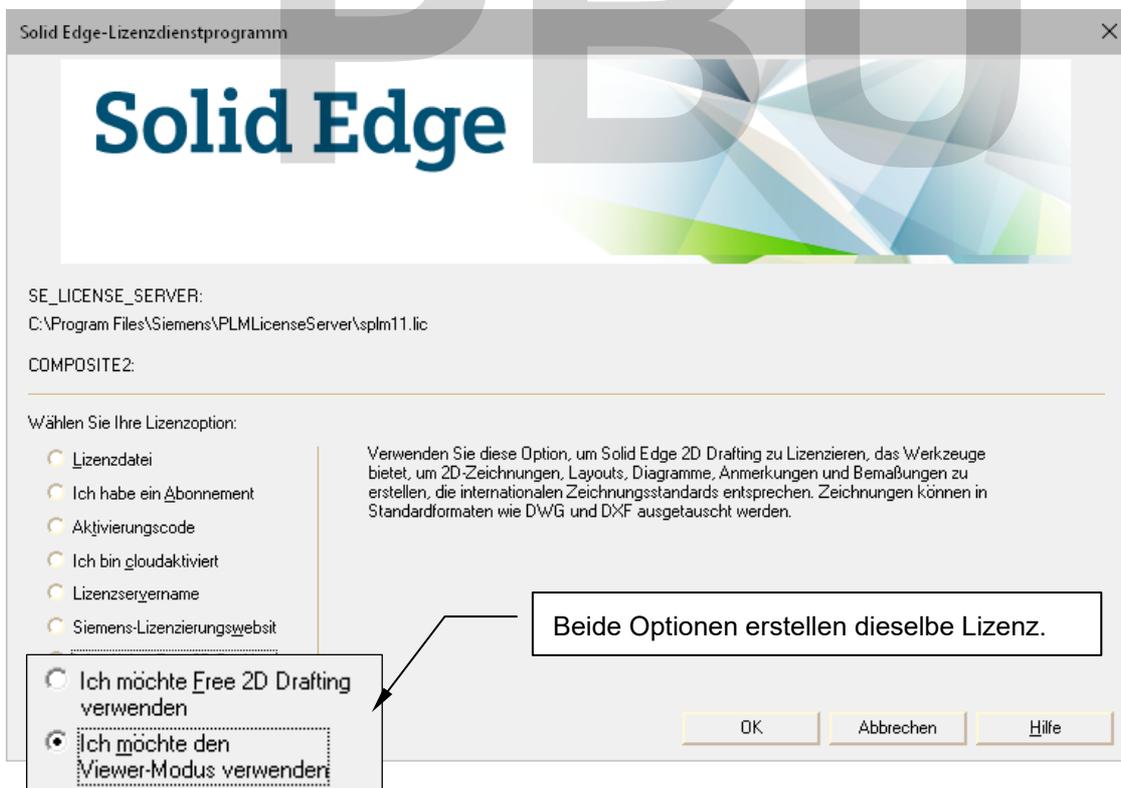


Abbildung 1-9 Das Lizenzdienstprogramm mit der Einstellung für Free 2D Drafting

1.4 UNTERSTÜTZTE DATEIFORMATE

Dateityp	Endung
Teiledateien	*.PAR (Part)
Zusammenbaudateien	*.ASM (Assembly)
Zeichnungsdateien	*.DFT (Draft)
Schweißkonstruktionen	*.PWD (Weldment)
Blechteile	*.PSM (Sheet Metal)
Anzeigekonfigurationen von Baugruppen	*.CFG
View und Markup –Dateien	*.PCF (Package Collaboration File)
Solid Edge Viewer-Dokument für iPad und Android	*.SEV

Tabelle 1-1 Dateitypen und -endungen von **Solid Edge**-Dateien

Dateityp	Endung
Parasolid-Dateien	.X_T ,.X_B
I-DEAS Exchange Format	*.XPK *.PLMXPk
KeyShot Datei	*.bip
CATIA V4 .model-Dateien	*.model
CATIA V5 part-Dateien	*.catparts
CATIA V5 Baugruppen-Dateien	*.catproduct
Solid Works Part-Dokumente	*.sldprt
Solid Works Baugruppen-Dokumente	*.sldasm
Inventor-Parts, Inventor-Baugruppen	*.ipt , *.iam
MicroStation	*.DGN
AutoCad	*.DWG, *.DXF
ACIS / SAT	*.SAT
IGES	*.IGS ,*.IGES
JT-Format für Viewer. Z.B. VisView	*.JT
OBJ-Dateien für den 3D Druck	*.obj
STL-Format für Stereolithographie	*.STL
PLMXML-Format von EDS	*.PLMXML
Viewer Format für SE-Dokumente auf dem IPAD	*.SEV
ProE	*.PRT.*, *.ASM.*
Unigraphics	*.PRT
Step	*.STP
XGL	*.XGL
VRML	*.WRL
Acrobat PDF, 3DAcrobat -PDF und Universal 3D	*.PDF / *.U3D

Dateityp	Endung
Enhanced Metafile	*.EMF
Bitmap	*.BMP
Jpeg	*.JPG
Tiff	*.TIF
Videodatei	*.AVI
KeyShot Datei	*.BIB

Tabelle 1-2 Dateitypen- und Endungen von anderen Anwendungen

PBU

2 KONSTRUIEREN IN SOLID EDGE

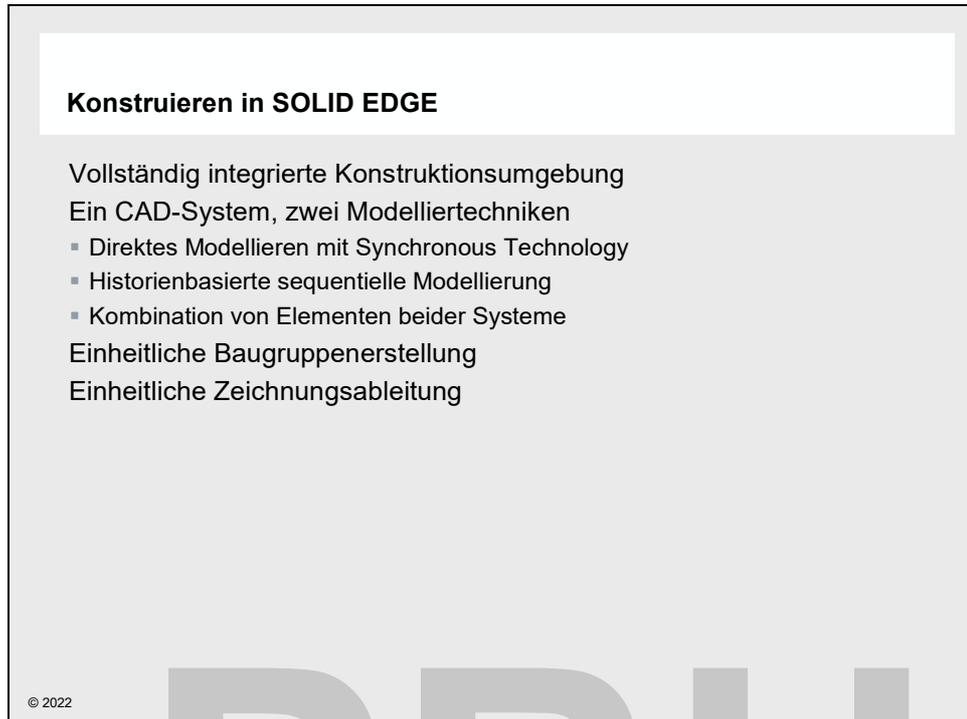


Abbildung 2-1 Konstruieren in **Solid Edge**

In diesem Abschnitt wird auf die Möglichkeiten und Technologien, die **Solid Edge 2022** zur Verfügung stellt, eingegangen. Sie erhalten einen groben Überblick über die verschiedenen methodischen Ansätze für die Konstruktion und wie diese von **Solid Edge** unterstützt werden.

- Vollständig integrierte Konstruktionsumgebung
- Zwei Modellieretechniken:
 - Featurebasierte Modellierung
 - Direkte Modellierung
- Einheitliche Baugruppenerstellung
- Einheitliche Zeichnungsableitung

2.1 VOLLSTÄNDIG INTEGRIERTE KONSTRUKTIONSUMGEBUNG

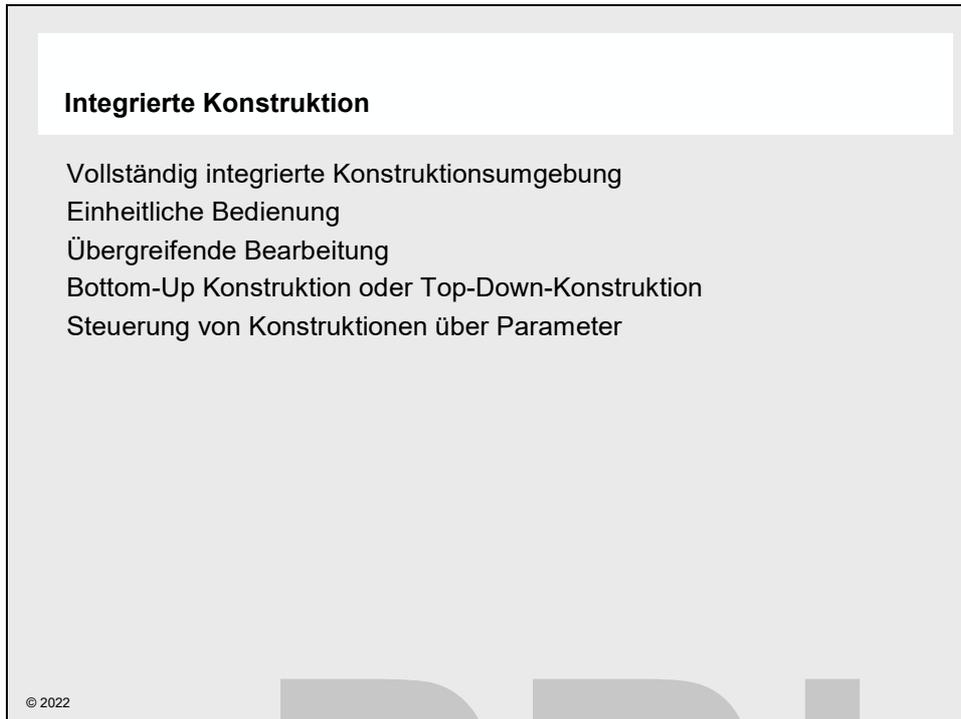


Abbildung 2-2 Vollständig integrierte Konstruktionsumgebung

Solid Edge stellt Ihnen eine **vollständig integrierte Konstruktionsumgebung** zur Verfügung. Alle Umgebungen haben eine einheitliche Bedienoberfläche, die jeweils die benötigten Funktionen zur Verfügung stellt.

Erscheinungsbild und Bedienung sind dabei einfach aufgebaut, logisch strukturiert. Sie nutzen die von *Microsoft* entwickelten Standards und erweitern diese um eigene. Nach kurzer Einarbeitung beschränkt sich der Aufwand für das Erlernen weiterer Funktionen auf die Funktionalität und nicht mehr auf die Oberfläche.

Die **übergreifende Bearbeitung** innerhalb der Konstruktionen erlaubt es Ihnen, sowohl einzelne Elemente separat als auch im Kontext der Baugruppe zu bearbeiten. Der Focus kann die gesamte Konstruktion, ausgewählte Bereiche oder auch nur einzelne Elemente betreffen.

Mit der **Bottom-Up-Konstruktion** können Sie erst untergeordnete Elemente, wie Bauteile oder Unterbaugruppen erstellen und so die Entwicklung Ihrer Konstruktion von unten nach oben vorantreiben.

Die **Top-Down-Konstruktion** erlaubt es ganze Baugruppen als Ganzes zu planen und zu bearbeiten. Die Baugruppe wird von oben nach unten entwickelt. Dabei können einfach nur einzelne Teile im Zusammenhang mit der Baugruppe modelliert werden, oder über Layoutskizzen und 3D-Entwürfe von Komponenten ganze Anlagen von der ersten Planung bis zum Detail entwickelt werden.

Der **parametrische Aufbau von Konstruktionen** kann für die Entwicklung von Varianten oder die Anpassung während der Entwicklung genutzt werden. Logisch strukturierte Konstruktionen können einfach angepasst werden und über weitere Werkzeuge bei Bedarf automatisiert werden. So können auch komplexe Konstruktionen gesteuert werden.

2.2 EIN CAD-SYSTEM, ZWEI MODELLIERTECHNIKEN

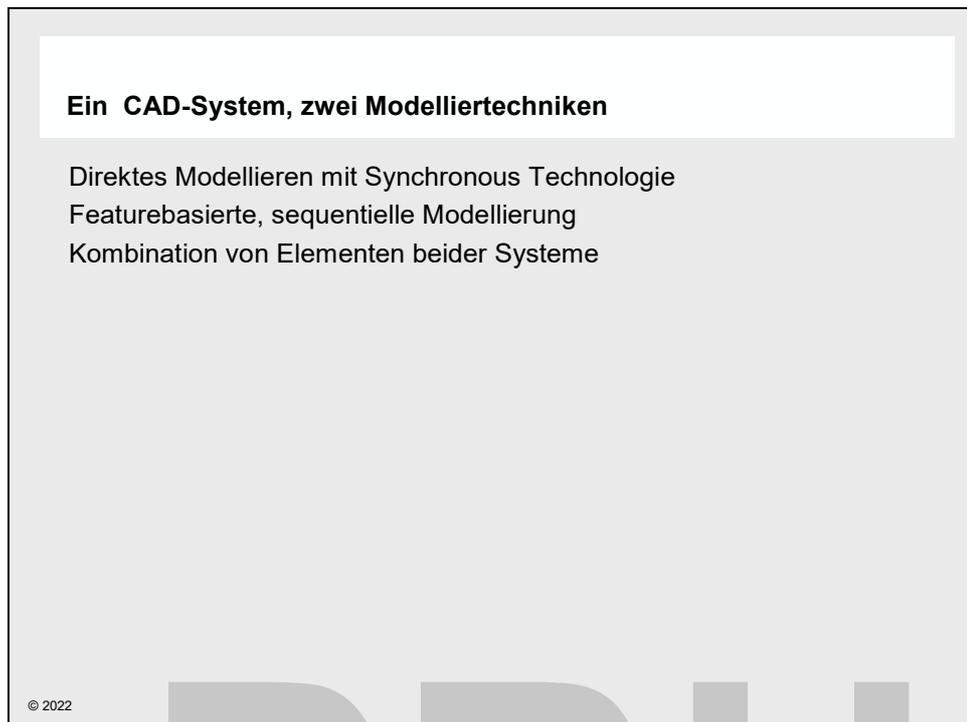


Abbildung 2-3 Ein CAD-System, zwei Modellieretechniken

Solid Edge stellt Ihnen mit **Synchronous Technology** und **sequentieller Konstruktion** zwei Technologien für die 3D-Konstruktion zur Verfügung steht. Je nach Anwendungsfall und Einsatzgebiet können Sie die am besten geeignete Methode wählen.

Die unterschiedlichen Methoden und deren Einsatzgebiete werden auf den nächsten Seiten erläutert.

- Direktes Modellieren mit Synchronous Technology
- Featurebasierte sequentielle Modellierung
- Kombination von Elementen beider Systeme.

Bei der direkten Modellierung wird die Beschreibung des 3D-Körpers direkt geändert.

Bei der sequentiellen Modellierung bleibt die Historie der Entstehung erhalten. Das Modell errechnet sich aus der Summe der Schritte und kann daraus jederzeit neu berechnet werden.

Welche Vorteile hat die sequentielle Modellierung?

- Erhalt der Konstruktionshistorie.
- Nachvollziehbarer Aufbau des Bauteils.
- Exakte änderungsstabile Definition der Modelle möglich.
- Änderungen von Formelementen durch Anpassung der ursprünglichen Definition.
- Komplexe Geometrien und Flächen erstellen und ändern.
- Hervorragende Eignung für Varianten und Automatisierung.

Welche Vorteile hat das direkte Modellieren mit Synchronous Technology?

- Bearbeiten von 3D-Modellen aus beliebigen CAD-Systemen.
- Schnelles Ändern komplexer Modelle ohne Kenntnisse der Konstruktionshistorie.
- Das Ergebnis zählt, der Weg ist egal.
- Keine Kenntnisse des Entstehungsprozesses erforderlich.
- Hohe Flexibilität beim Ändern mehrerer Teile aus der Baugruppe heraus.
- Hinzufügen von Maßen und Beziehungen zur Kontrolle des Modells.
- Prozessorientierte Formelemente enthalten zusätzliche Intelligenz.
- Formelementerkennung für importierte Modelle, fügt zusätzliche Intelligenz zu den Modellen hinzu.

Was ermöglicht der integrierte Modus?

- Schnelle, einfach und intuitiv änderbare Entwürfe mit Synchronous Elementen.
- Import und Bearbeitung von Teilen aus anderen CAD-Systemen.
- Ergänzung von Modellen durch vollständig parametrisch steuerbare sequentielle Formelemente.
- Verschieben von sequentiellen Elementen nach Synchronous bei Bedarf.

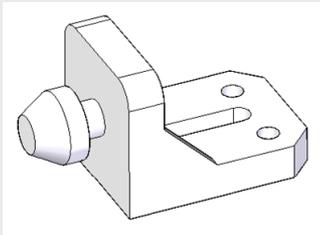
PBU

8.2 EINFACHES BEISPIEL ZUR 3D-MODELLIERUNG

Beispiel zur 3D-Modellierung

Einfaches Bauteil
 Parametrische Festlegung der Profile
 Grundlegende Formelemente

- Ausprägung und Ausschnitt
- Rotationsausprägung
- Fase und Verrundung
- Bohrung
- Schlitz
- Spiegelung



© 2019

Abbildung 8-22 Beispiel zur 3D-Modellierung

In diesem Abschnitt lernen Sie an einem einfachen Beispiel die Grundschrirte der 3D-Modellierung und wesentliche Formelemente kennen. Es geht zunächst noch nicht darum, alle Funktionen, die das Programm zur Verfügung stellt zu erschließen, sondern ein Gefühl für die 3D-Welt von **Solid Edge** zu vermitteln.

Sie werden ein einfaches Bauteil erstellen.

- Sie lernen auch die grundsätzliche Vorgehensweise für die Erstellung und Bearbeitung von Formelementen kennen.
- Zusätzliche Informationen über Hinweise auf Fehler oder Problemstellen werden erläutert.
- Die verwendeten Formelemente benötigen Sie auch in den nachfolgenden Übungen.

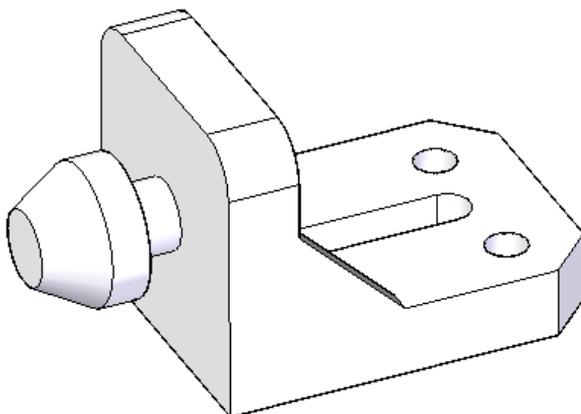


Abbildung 8-23 Das Ziel der Übung

8.2.1 MODELLIEREN DES GRUNDKÖRPERS

 Schließen Sie eventuell geöffnete **Solid Edge**-Dateien.

Wählen Sie dazu im Startbildschirm  **DIN Metrisch Teil** aus und wechseln Sie zu **Sequentiell**, falls erforderlich.

Blenden Sie die Referenzebenen ein.

Wählen Sie den **Extrusion**-Befehl . Wählen Sie die XZ-Ebene als Profilebene aus.

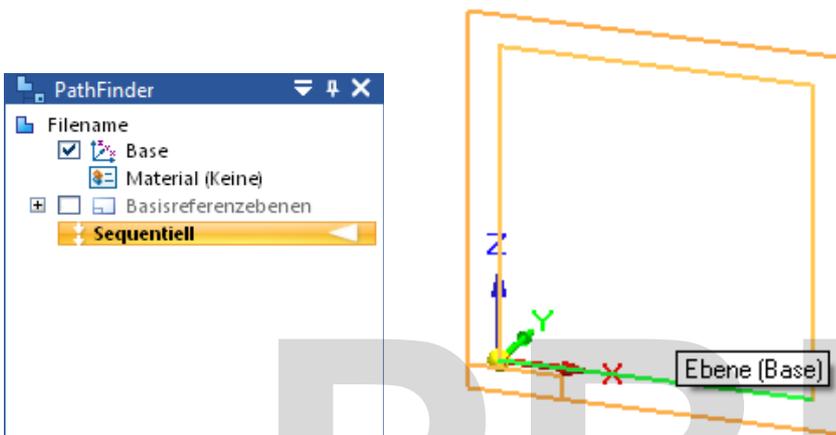


Abbildung 8-24 Die Profilebene für die wahre Ansicht

Sie gelangen in die Profilerstellung, wie Sie es von Skizzen bereits kennen.

 Erstellen Sie ein Rechteck um Mittelpunkt  wie abgebildet und bemaßen Sie es.

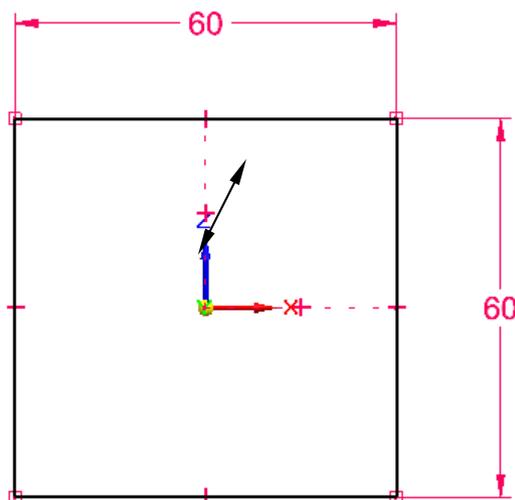


Abbildung 8-25 Das Profil für den Quader

☞ Beenden Sie die Profilerstellung mit **Skizze schließen**  .

Geben Sie in der Befehlsleiste einen Wert von **80 mm** für die räumliche Ausdehnung an, ziehen Sie den Mauscursor so, dass die Ausdehnung sich nach vorn erstreckt und bestätigen Sie mit einem Mausklick.

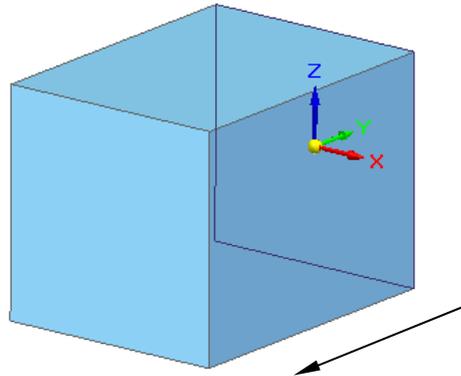


Abbildung 8-26 Das Abmaß des Quaders

Die Ausprägung wird erstellt. Jetzt geht es um das zweite Formelement.

☞ Wählen Sie den **Ausschnitt**-Befehl  .

Im nächsten Schritt müssen Sie die Profilebene für dieses Formelement bestimmen.

☞ Ziehen Sie die Maus über die vordere Fläche des Quaders wie abgebildet. **Nicht klicken!**

Es wird die am nächsten an der Bildschirmansicht liegende Referenzebene angezeigt.

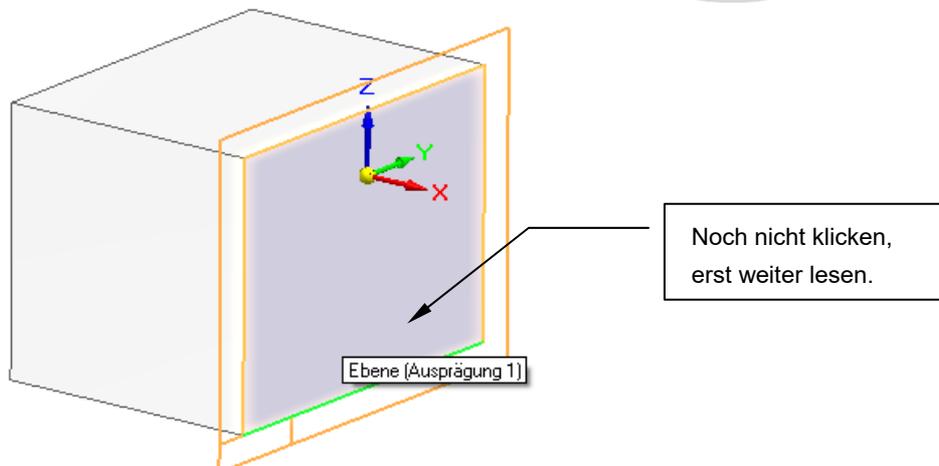
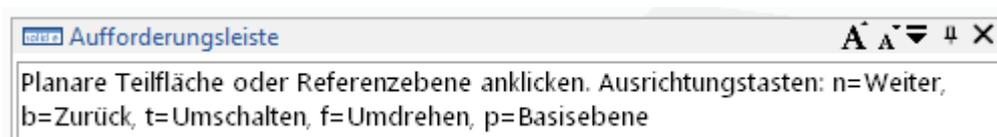


Abbildung 8-27 Die Profilebene für den Ausschnitt

In der **Aufforderungsleiste** steht zusätzlich:



In dieser Situation können Sie die Ausrichtung der Referenzebene ändern. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- **N** wählt die nächstmögliche x-Achse der Fläche gegen den Uhrzeigersinn (Next).
- **B** wählt die nächstmögliche x-Achse der Fläche im Uhrzeigersinn (Back).
- **T** dreht die Ebene um 180° (Toggle).
- **F** schaltet die Richtung der gerade angezeigten Achse um (Flip).
- **P** legt die Achsenausrichtung durch die geeignete Basisreferenzebene fest.

 *Klicken Sie auf die Ebene des Bauteils mit der angebotenen Ausrichtung.*

Sie gelangen in die Profilsicht und können nun das Profil konstruieren.

 *Erstellen Sie das Profil wie abgebildet mit zwei Linien .*

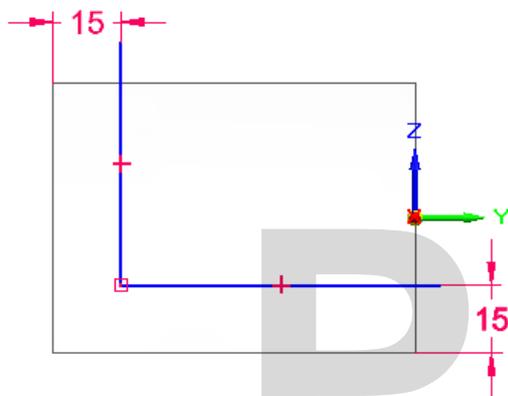


Abbildung 8-28 Das Profil für den Ausschnitt

 *Beenden Sie die Profilerstellung mit **Skizze schließen** .*

Da es sich bei dem gezeichneten Profil um ein offenes Profil handelt, müssen Sie die Seite, auf der das Formelement liegt, bestimmen.

 *Ziehen Sie den Mauscursor so, dass der rote Pfeil in die Richtung des geplanten Ausschnitts zeigt und bestätigen Sie mit einem Mausklick.*

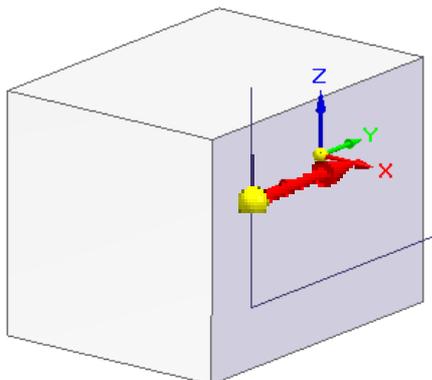
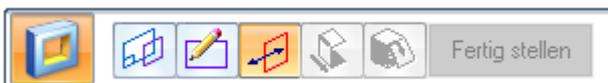


Abbildung 8-29 Festlegung der Seite für den Ausschnitt

Im letzten Schritt müssen Sie das Abmaß des Formelements angeben. Wählen Sie in der

Befehlsleiste die Option **Über ganzes Teil**  und ziehen Sie den Mauscursor auf dem Bildschirm so, dass der Pfeil in unterschiedliche Richtungen zeigt.

Es wird Ihnen eine Vorschau auf das Ergebnis angezeigt. Bei einer Auswahl, die kein gültiges Formelement erstellt, wird Ihnen dies in Form eines Warnsymbols und eines Hinweistextes angezeigt.

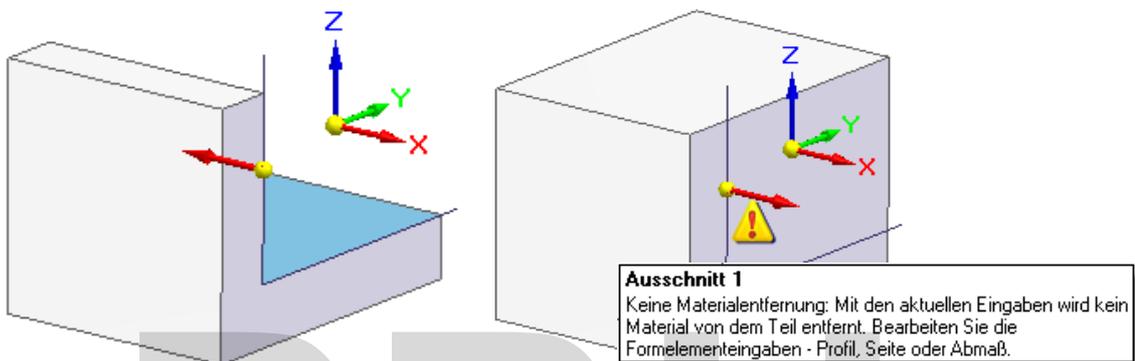


Abbildung 8-30 Vorschau auf das Formelement Abbildung 8-31 Fehleranzeige bei nicht möglichem Formelement

 Ziehen Sie den Mauscursor so, dass der rote Pfeil in die Richtung verläuft, wo der Ausschnitt erstellt werden soll und bestätigen Sie mit einem Mausklick.

Der Ausschnitt wird erstellt.

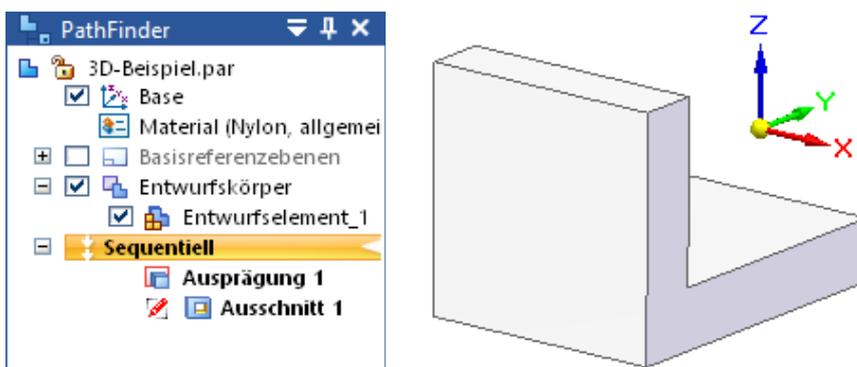


Abbildung 8-32 Das fertige Bauteil 1

 **Speichern**  Sie die Datei im Ordner **C:\SE_Training\Part\3D-Beispiel.par**.

Es soll eine Rotationsausprägung erstellt werden.

- ☞ Wählen Sie den **Rotationsausprägung**-Befehl  und wählen Sie die **YZ-Ebene** als Profilebene.

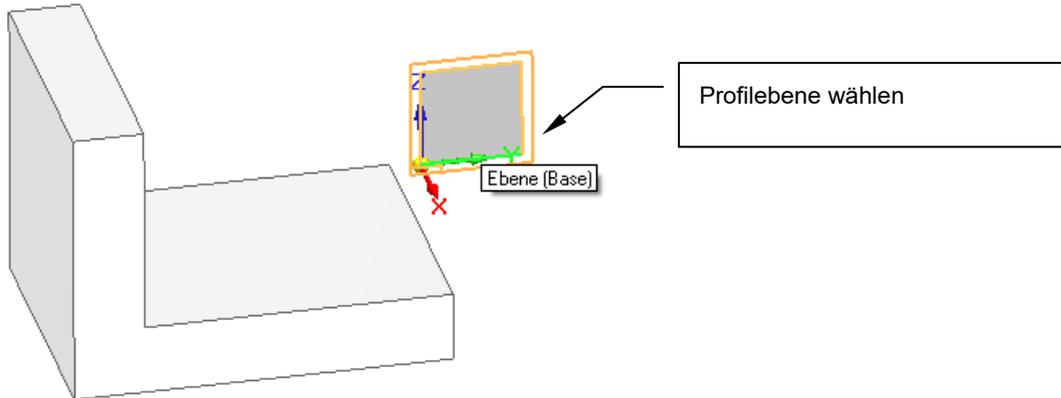


Abbildung 8-33 Die Profilebene für die Rotationsausprägung

- ☞ Zeichnen Sie zuerst das Profil wie abgebildet.

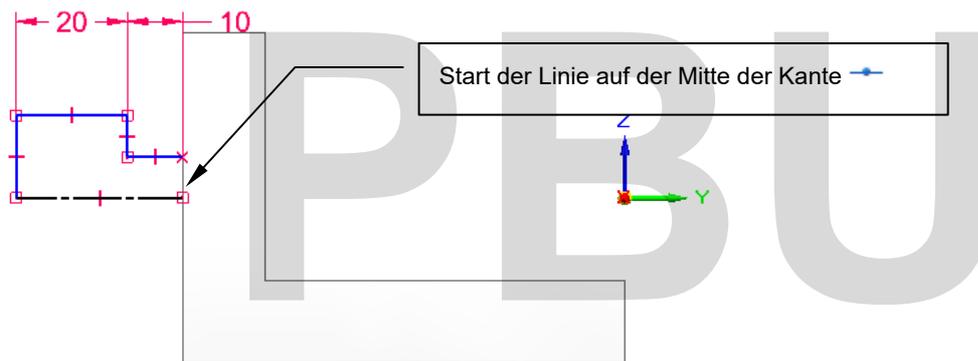


Abbildung 8-34 Das Profil ohne Durchmesserbemaßung

- ☞ Wählen Sie den **Symmetrischen Durchmesser** , um Durchmesser in der Seitenansicht zu bemaßen.

Klicken Sie zuerst auf die Mittelachse (die untere Linie in der Skizze), anschließend auf den ersten Durchmesser und platzieren Sie das Maß. Wählen Sie direkt die nächste Linie, um das zweite Maß der Maßgruppe hinzuzufügen.

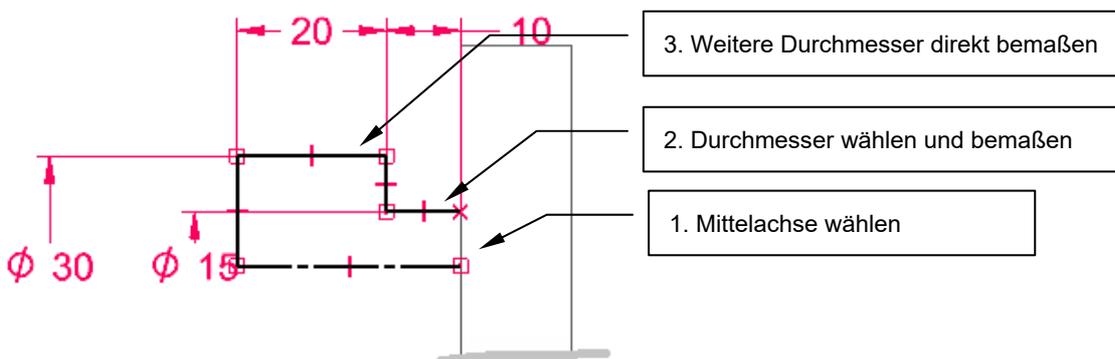


Abbildung 8-35 Symmetrische Durchmesser von der Symmetrieachse ausgehend bemaßen

☞ Wählen Sie den **Rotationsachse-Befehl**  und legen Sie als Rotationsachse die Mittelachse fest.

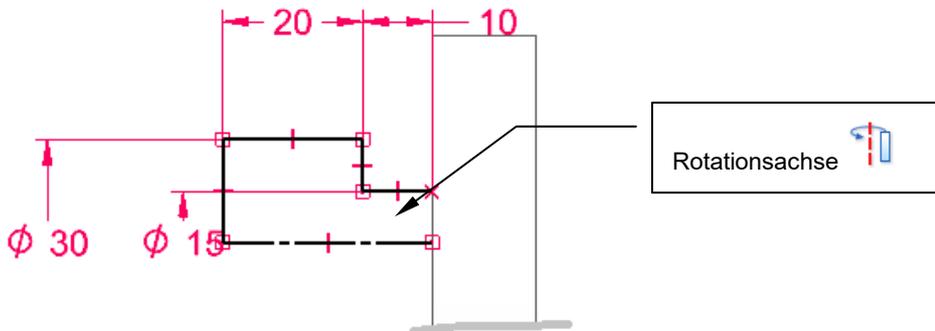


Abbildung 8-36 Rotationsachse festlegen

☞ Beenden Sie die Profilerstellung mit **Skizze schließen** .

- Da das Profil offen ist, muss die Seite für das Formelement festgelegt werden.

☞ Legen Sie die Seite fest wie abgebildet.

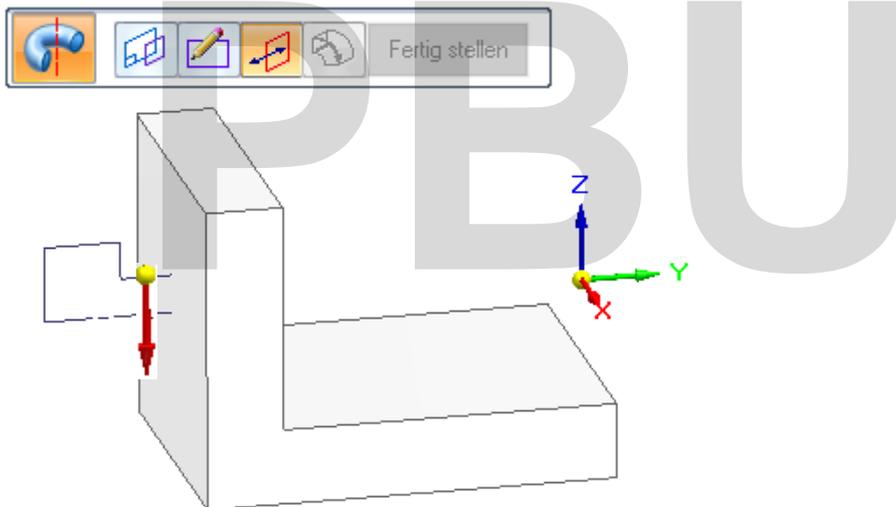


Abbildung 8-37 Seite bestimmen

☞ Wählen Sie in der Befehlsleiste die **Drehung um 360°** .



Abbildung 8-38 360° Rotation wählen

- Die Vorschau wird direkt erstellt.

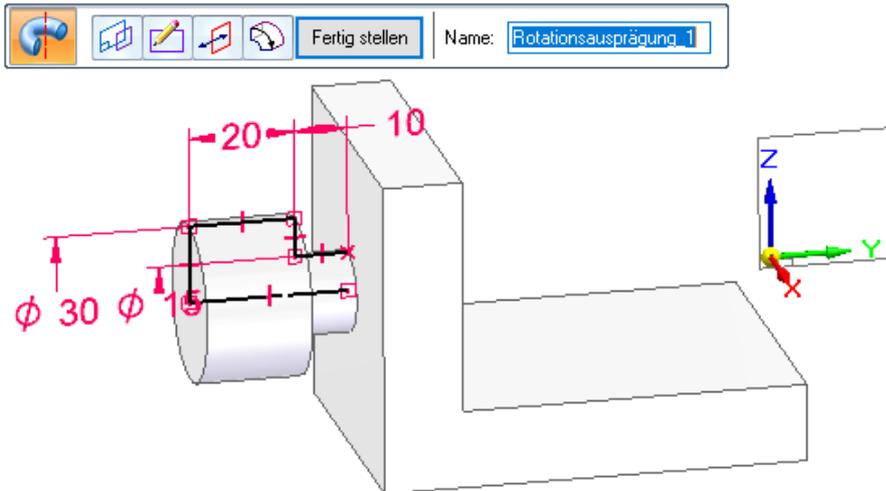


Abbildung 8-39 Die Vorschau auf die Rotation

Beenden Sie den Befehl mit **Fertig stellen** oder mit der rechten Maustaste.

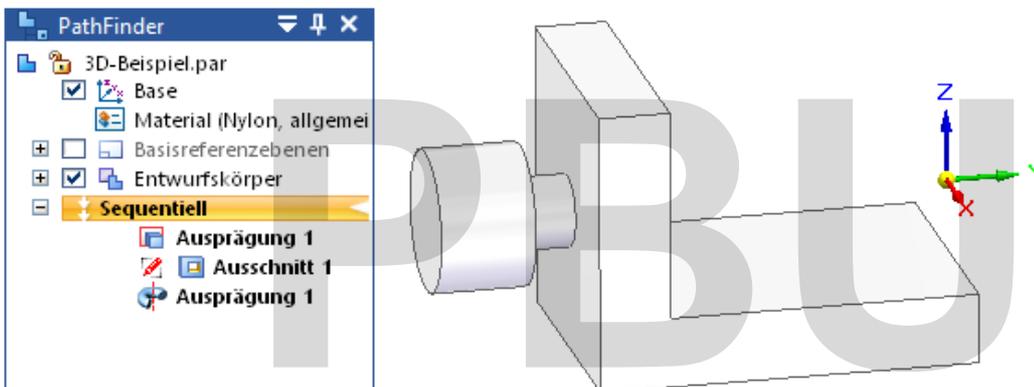


Abbildung 8-40 Die fertige Rotationsausprägung

Als Versteifung wird eine Ausprägung erstellt, die anschließend gespiegelt wird.

Wählen Sie den **Ausprägung**-Befehl und wählen Sie die seitliche Fläche als Profilebene.

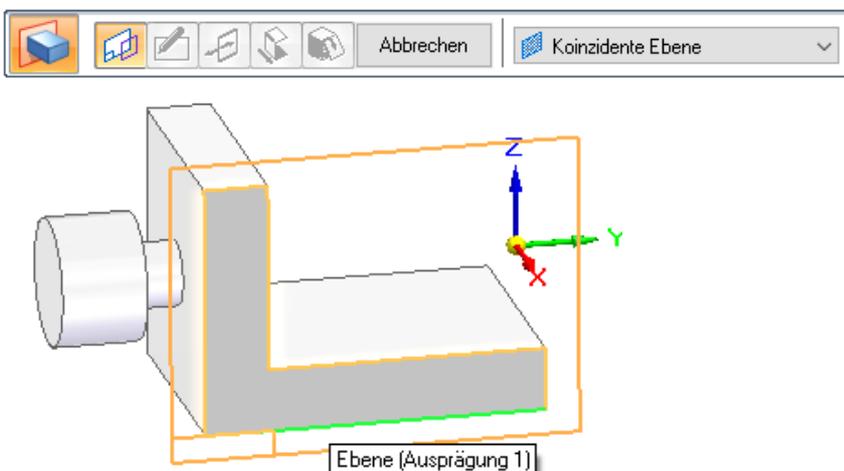


Abbildung 8-41 Die Profilebene für die Versteifung

 Zeichnen Sie als Profil eine einfache Linie  wie abgebildet.

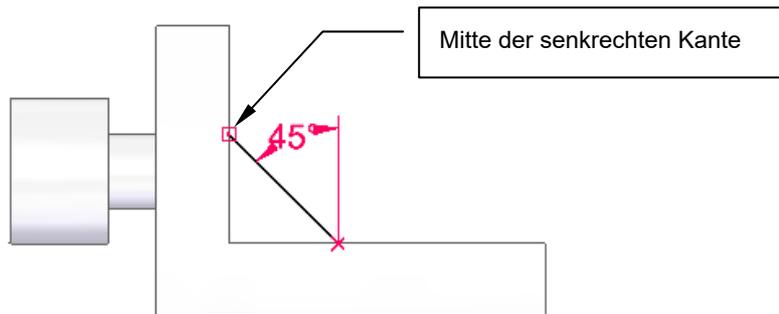


Abbildung 8-42 Das Profil für die Versteifung

 Schließen Sie das Profil mit **Skizze schließen**  und legen Sie die Seite für das Profil fest, wie in der Abbildung dargestellt.

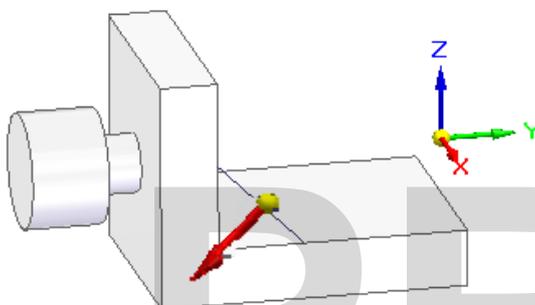


Abbildung 8-43 Die Seite für die Ausprägung

 Wählen Sie festgelegtes Abmaß  und geben Sie einen Wert von **5 mm** ein. Legen Sie die Richtung nach hinten fest.

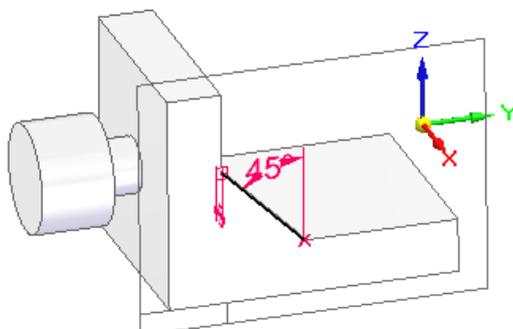
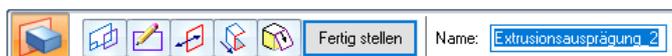
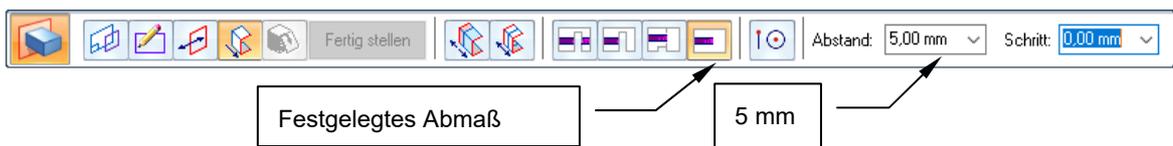


Abbildung 8-44 Vorschau der Versteifung

 Beenden Sie den Befehl

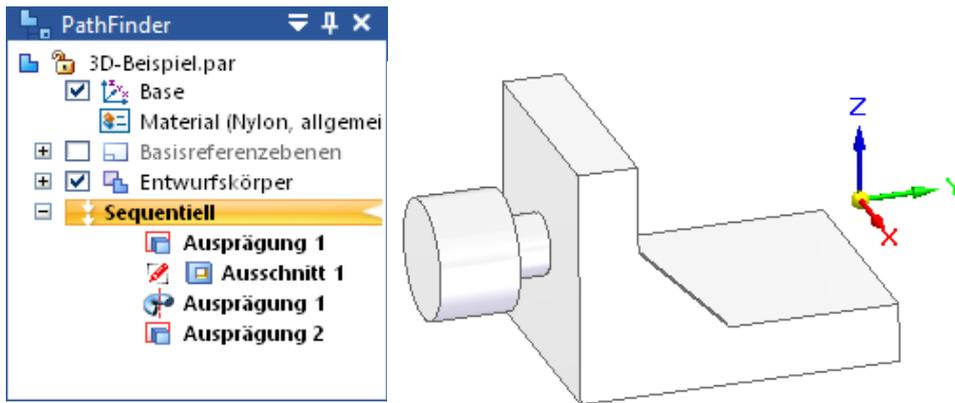


Abbildung 8-45 Die Versteifung auf der vorderen Seite

Jetzt kommt die Spiegelung.

☞ Wählen Sie den **Formelement Spiegel**-Befehl .

Wählen Sie die Ausprägung und bestätigen Sie .

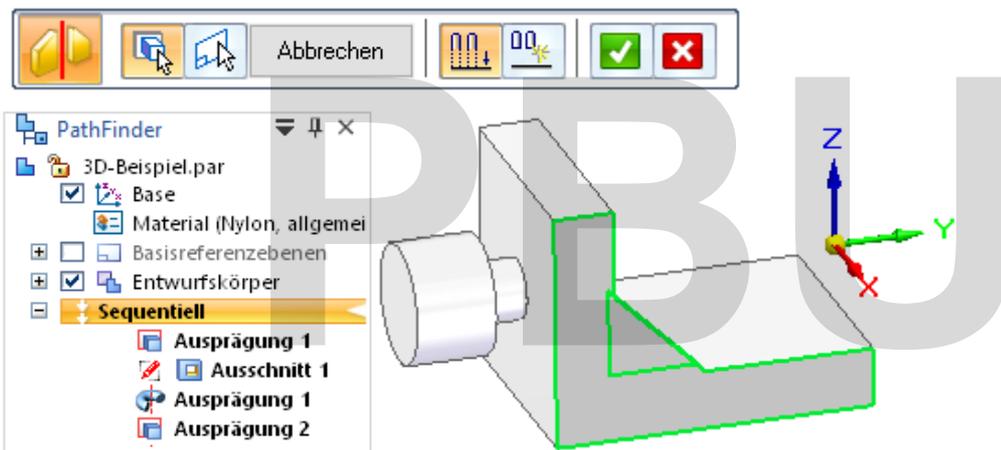


Abbildung 8-46 Zu spiegelnde Formelemente wählen

☞ Wählen sie die **YZ-Ebene** als Spiegelebene.

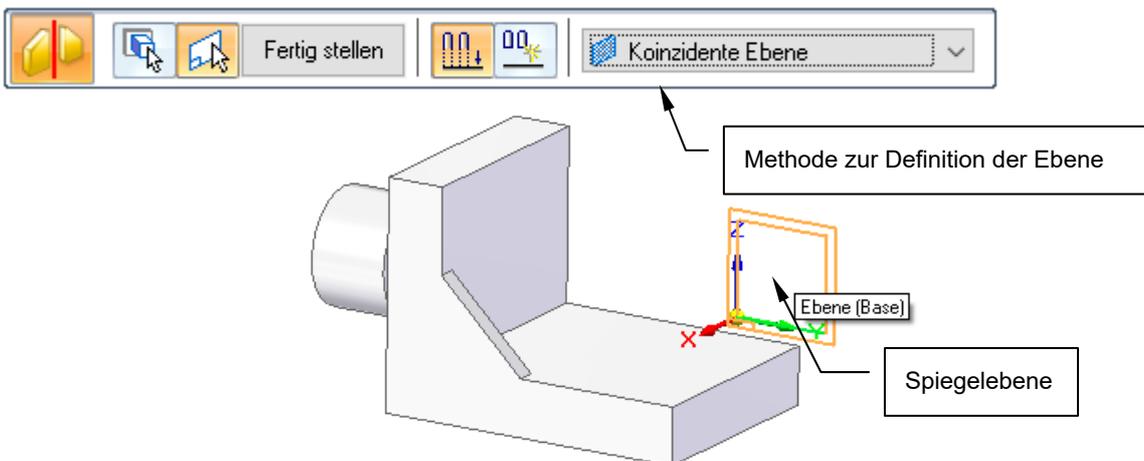


Abbildung 8-47 Auswahl der Spiegelebene

Beenden Sie den Befehl mit **Fertig stellen**.

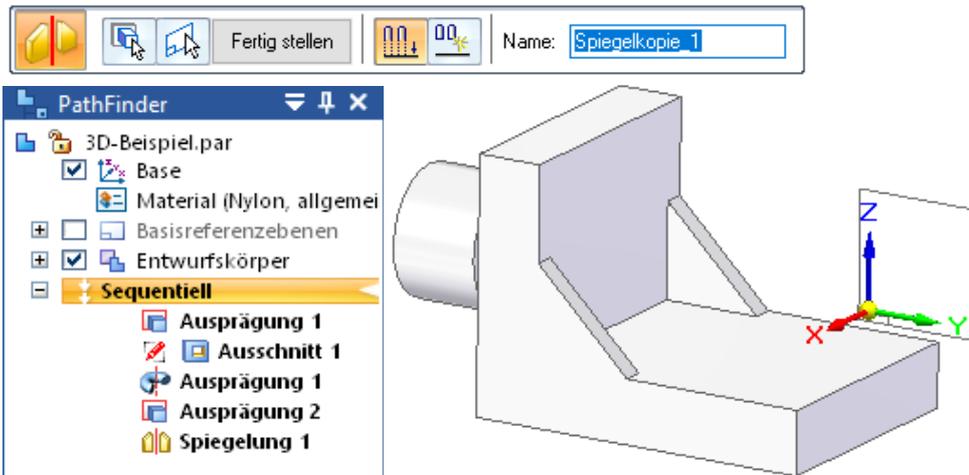


Abbildung 8-48 Die Spiegelung

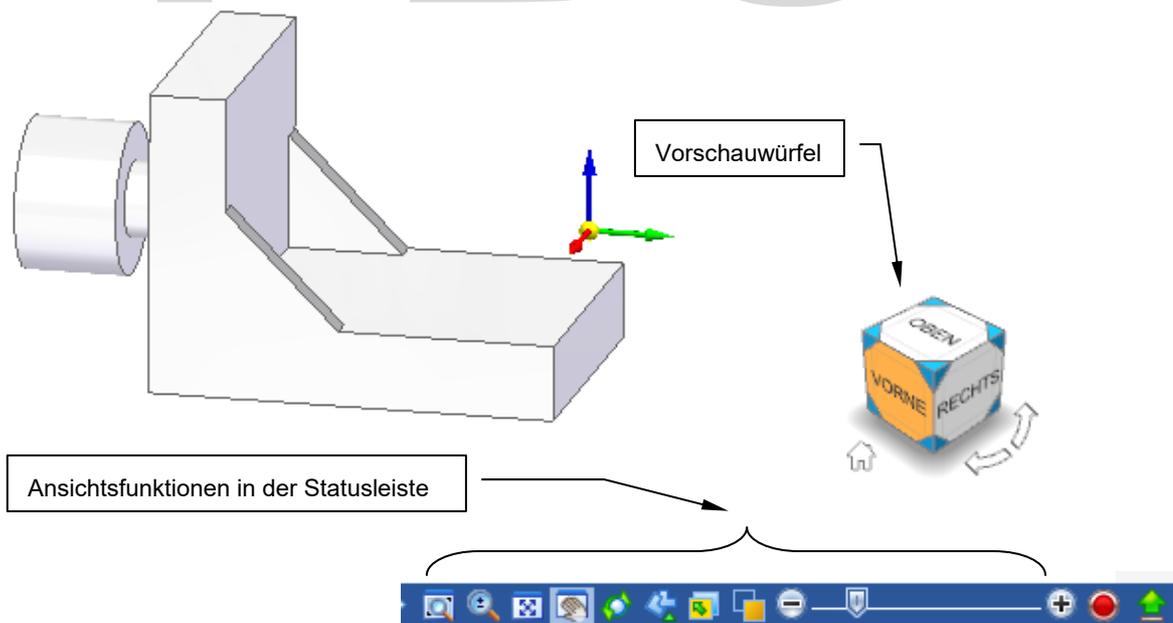
Sie können das Modell einfach von allen Seiten betrachten, drehen und zoomen.

Halten Sie das Mausrad gedrückt und ziehen Sie die Maus, um das Modell zu drehen.

Über den Vorschauwürfel in der Ansicht können Sie die Ansicht drehen und einpassen. Klicken Sie auf Flächen, Kanten und Ecken des Würfels, um die Funktion zu testen.

Mit dem Mausrad können Sie die Ansicht zoomen. Die Mausposition ist dabei der Fixpunkt.

In der Statuszeile des Programmfensters finden Sie weitere Funktionen zur Ansichtsteuerung



Alle Details zu den Ansichtsfunktionen finden Sie weiter hinten in diesem Kapitel.

8.2.2 VERRUNDUNGEN UND FASEN

Einfache Verrundungen sollen erstellt werden.

☞ Wählen Sie den **Verrundung**-Befehl .

Geben Sie einen Radius von **10 mm** ein und wählen Sie die beiden Kanten, wie in der Abbildung dargestellt.

Bestätigen Sie und schließen Sie den Befehl ab.

, , oder 3x rechte Maustaste.

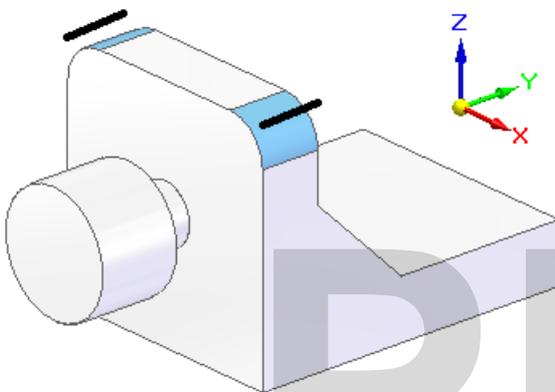
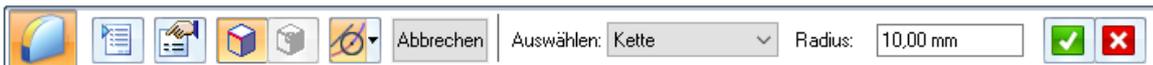


Abbildung 8-49 Kanten verrunden

An den hinteren Kanten und an der „Nase“ werden Fasen angebracht.

Die Fase finden Sie im Untermenü bei der Verrundung.

☞ Wählen Sie den **Fase**-Befehl  und geben Sie eine Breite von 10 mm ein.

Wählen Sie die beiden hinteren Kanten und erstellen Sie die Fase.

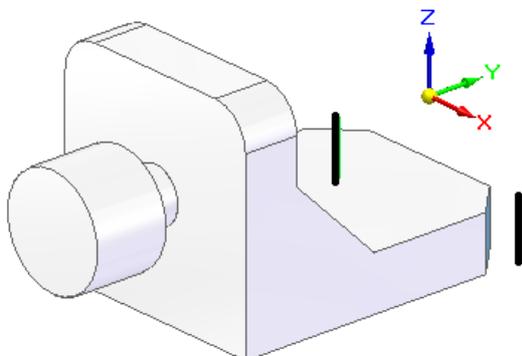
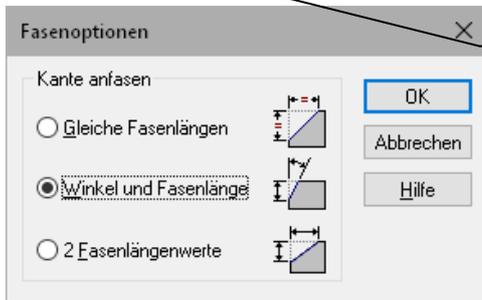


Abbildung 8-50 Einfache Fase mit gleicher Breite

Die zweite Fase wird über Länge und Winkel definiert. Für die Variante müssen die Fasenoptionen angepasst werden.

☞ Wählen Sie den **Fase**-Befehl und öffnen Sie die **Fasenoptionen**.



Optionen zu Befehlen finden Sie am Beginn der *Befehlsleiste*.

Abbildung 8-51 Fasenoptionen anpassen

- Bei dieser Option müssen Sie zuerst die Fläche für die Festlegung der Länge wählen.

☞ Wählen Sie die Zylinderfläche wie abgebildet und bestätigen Sie.

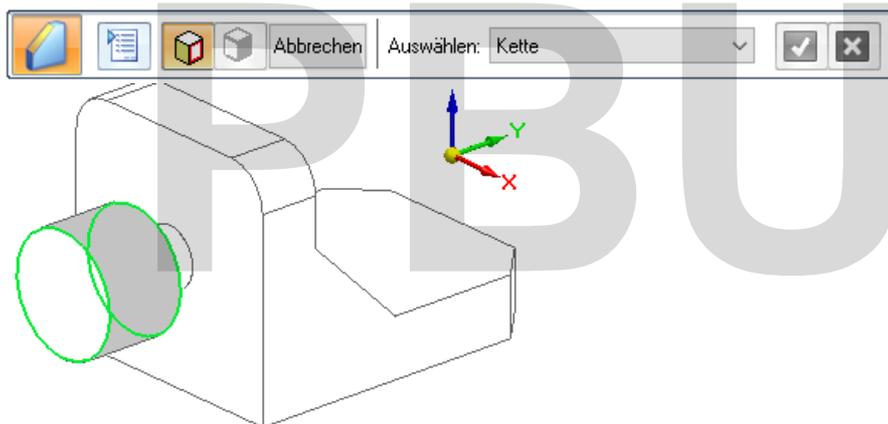


Abbildung 8-52 Fläche für die Faserlänge wählen

☞ Wählen Sie die vordere Kante für die Fase und geben Sie die Werte ein wie abgebildet.

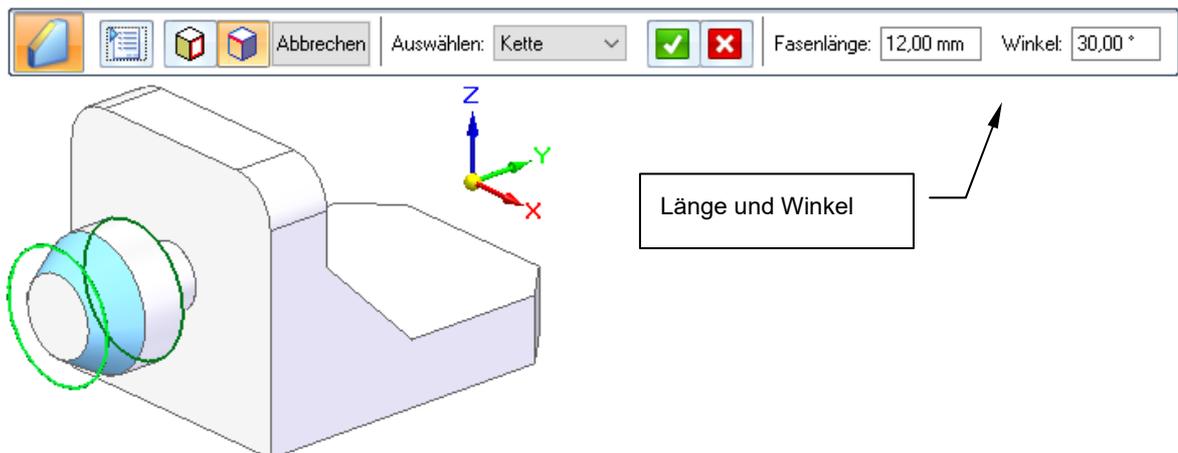


Abbildung 8-53 Die Fase mit Winkel und Länge

 Bestätigen Sie und beenden Sie den Befehl.

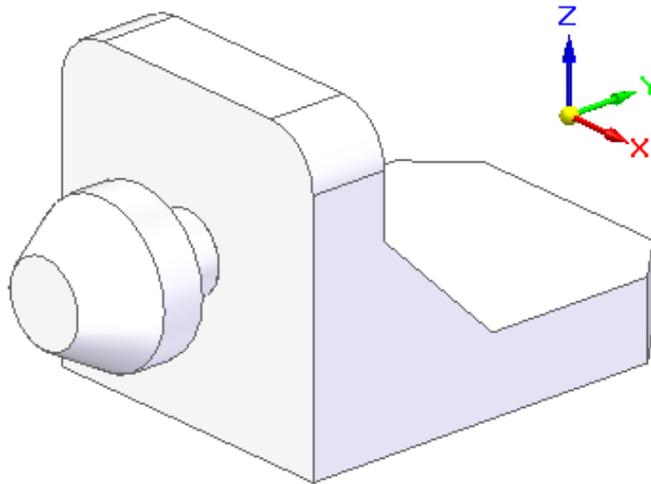
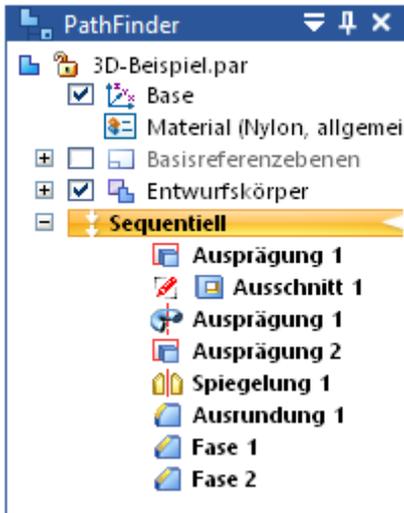


Abbildung 8-54 Das Bauteil mit den Fasen

 **Speichern**  Sie zwischendurch auch mal.

PBU

PBU

9 DAS PROJEKT

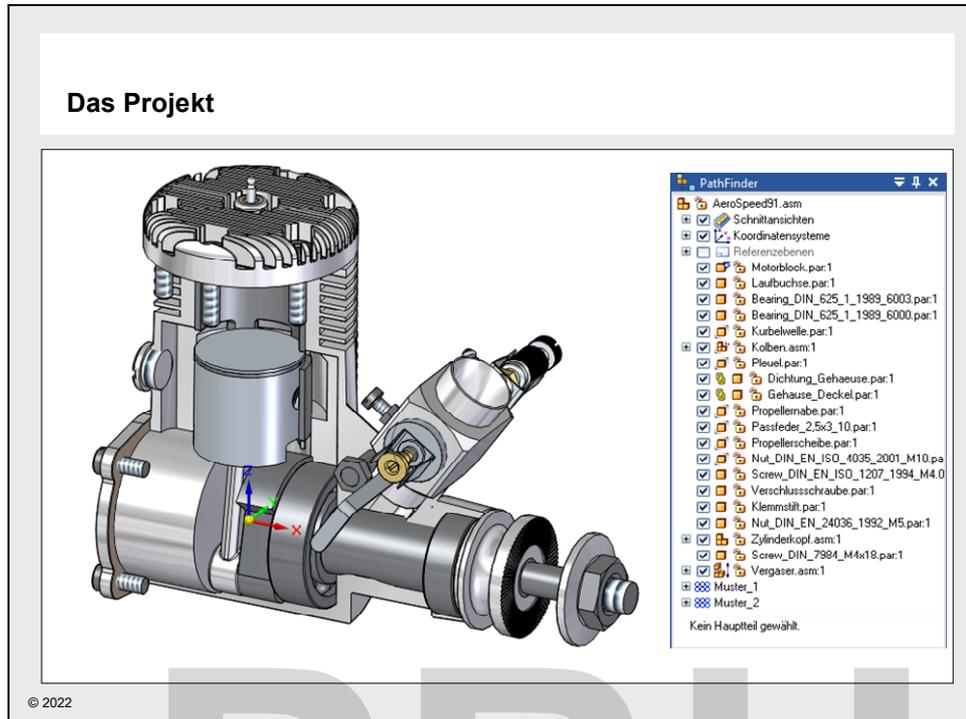


Abbildung 9-1 Das Projekt

Als Trainingsprojekt wird ein 15 ccm 2-Takt-Motor aus dem Modellbau genutzt. Dieses Beispiel ist einerseits überschaubar und bietet andererseits auch Möglichkeiten für erweiterte Funktionen von **Solid Edge**, die deutlich über den Umfang dieses Trainings hinausgehen.

- Die Baugruppe enthält Teile und Unterbaugruppen.
- Bei korrektem Aufbau der Baugruppe können sowohl Motor als auch der Vergaser bewegt und animiert werden.

Die folgenden Bereiche werden im Training behandelt:

- Modellierung von Bauteilen
- Erstellen des Zusammenbaus aus den erstellten und vorhandenen Komponenten
- Erstellen und modellieren von Elementen innerhalb des Zusammenbaus. (Top-Down-Konstruktion)
- Vervollständigung von Bauteilen
- Darstellung des Innenlebens der Baugruppe durch 3D-Schnitte (Siehe Abbildung oben)
- Materialien und physikalische Eigenschaften
- Zeichnungsableitung von Einzelteilen und Baugruppen
- Erstellung von Stücklisten.

Die Dateien zu diesem Beispiel finden Sie in dem Ordner **C:\SE_Training\Motor** und den Unterordnern.

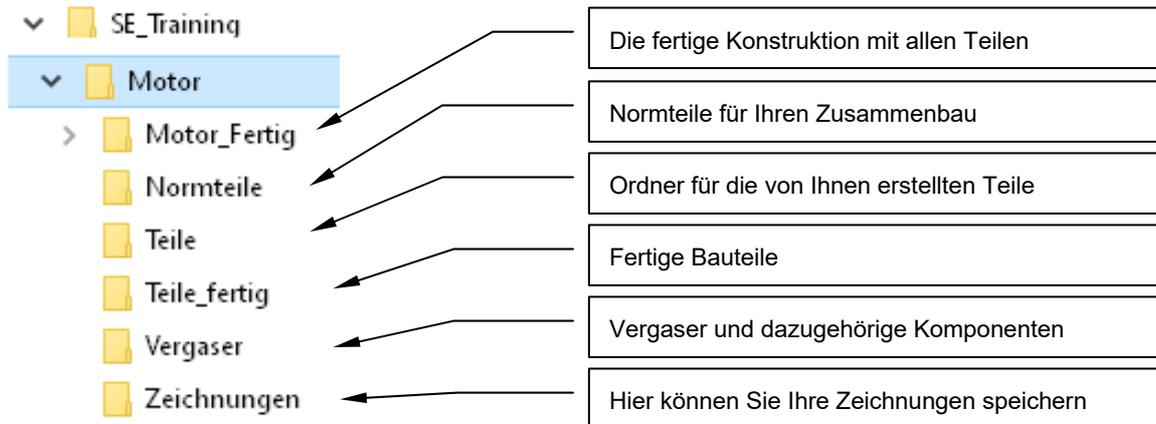


Abbildung 9-2 Ordnerstruktur für das Motor-Projekt

- Sie werden im Training viele Bauteile und Baugruppen für das Projekt selber modellieren.
- Je nach Trainingsdauer und -fortschritt, können auch die fertigen Teile genutzt werden.
- Anhand der fertigen Komponenten können Sie sich auch die Vorgehensweise bei der Konstruktion ansehen, um diese nachzuvollziehen. Es gibt aber häufig unterschiedliche Wege, zum Ziel zu kommen. So eignet sich die Unterlage auch zum Selbststudium.

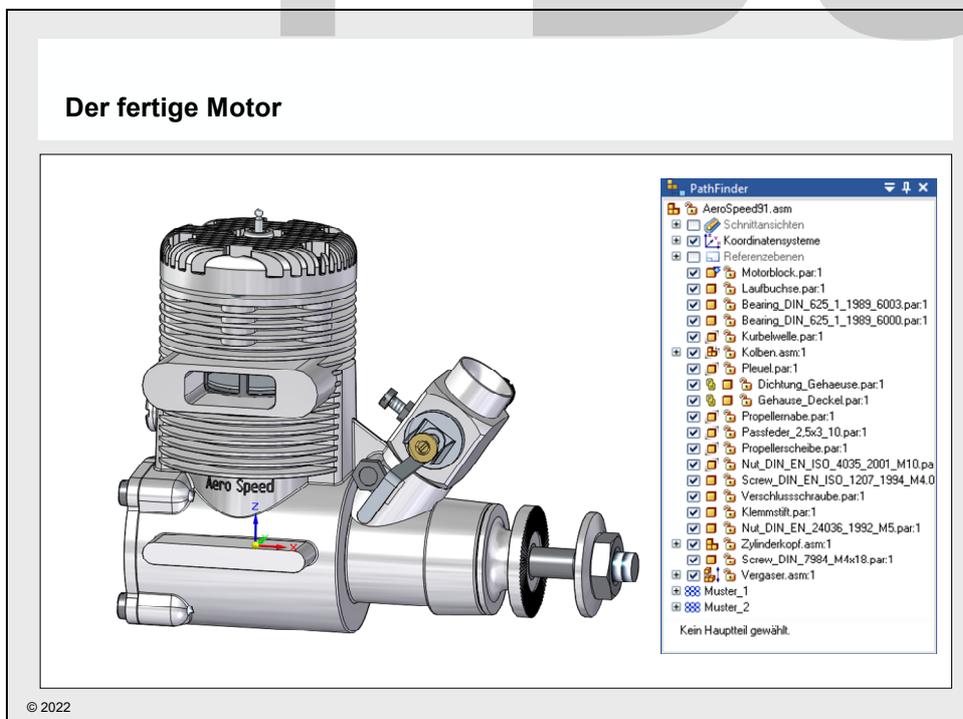


Abbildung 9-3 Der fertige Motor t - ...SE_TrainingMotor\Motor_Fertig\AeroSpeed91.asm

10 TEILE MODELLIEREN

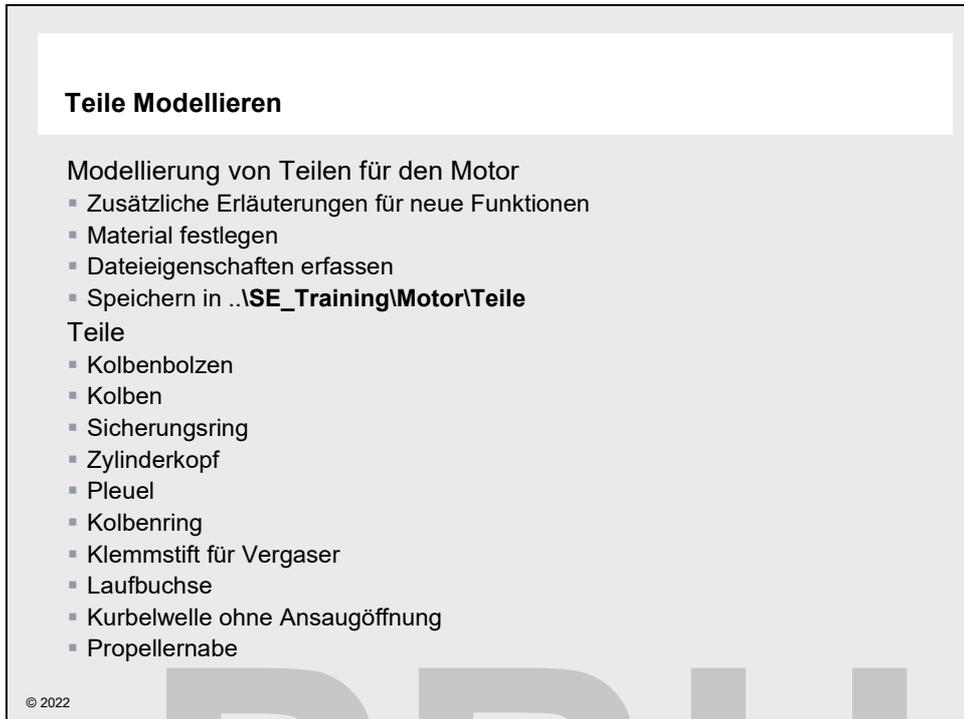


Abbildung 10-1 Teile modellieren

Nachdem in dem vorangegangenen Abschnitt die Grundlagen der 3D-Modellierung erläutert wurden, werden Sie in diesem Abschnitt des Trainings Einzelteile für den Motor modellieren.

- Für das erste Bauteil werden kurz noch weitere Grundlagen vorgestellt.
 - Materialauswahl und physikalische Eigenschaften.
 - Dateieigenschaften und Speichern der Übungsdateien.
- Je nach Schwierigkeit werden nur die Maße angegeben oder zusätzliche Erläuterungen helfen bei neuen Funktionen.

Folgende Rahmenbedingungen werden festgelegt.

- Verwenden Sie als Vorlage jeweils die Vorlage **DIN Metrisches Teil**.
- Speichern Sie die Teile in dem Ordner **C:\SE_Training\Motor\Teile**.

10.1 DER KOLBENBOLZEN

Als erstes Teil wird der Kolbenbolzen erstellt. Dabei werden zusätzlich die folgenden Punkte erläutert:

- Material zuweisen und physikalische Eigenschaften prüfen
- Dateieigenschaften erfassen und speichern.

☒ Starten Sie **Solid Edge** und erstellen Sie eine neue Part Datei.

Erstellen Sie den Kolbenbolzen mit den Abmessungen wie abgebildet.

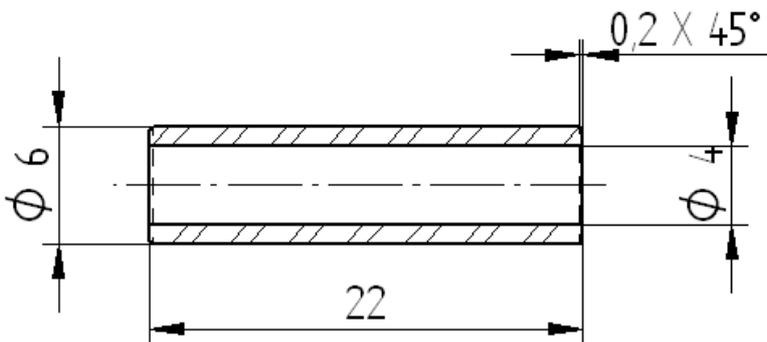


Abbildung 10-2 Die Abmessungen des Kolbenbolzens im Schnitt

Der Kolbenbolzen benötigt lediglich zwei Formelemente.

- Eine **Extrusion**  aus zwei konzentrischen Kreisen
- Eine einfache **Fase**  an den beiden Außenkanten.

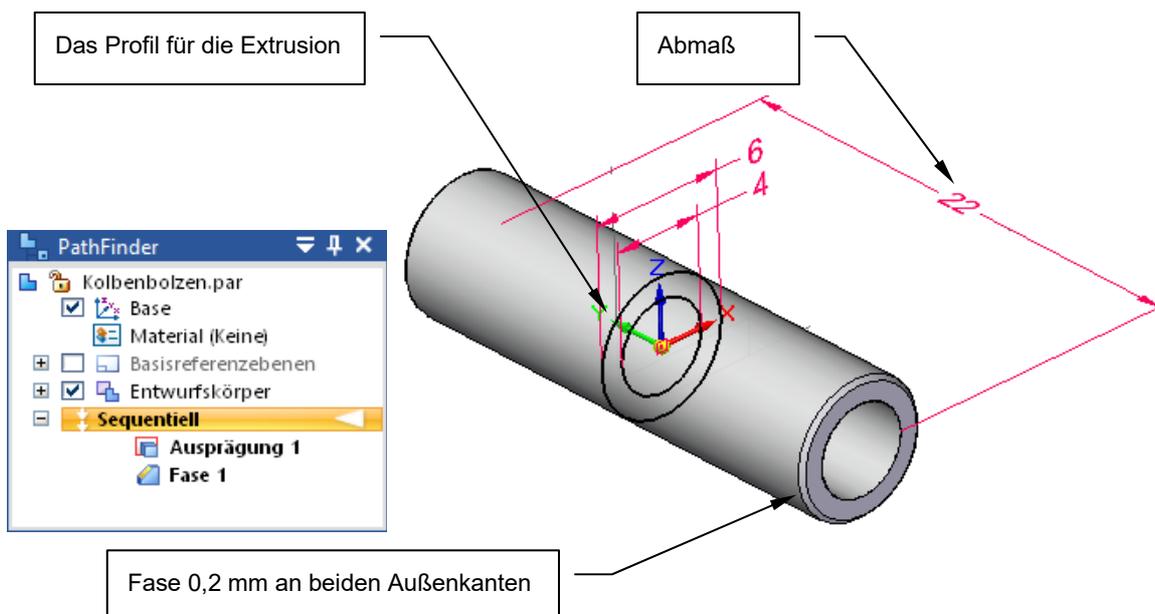


Abbildung 10-3 Der Kolbenbolzen aus zwei Formelementen

Öffnen Sie die Materialtabelle mit einem Doppelklick auf den Materialeintrag im PathFinder.

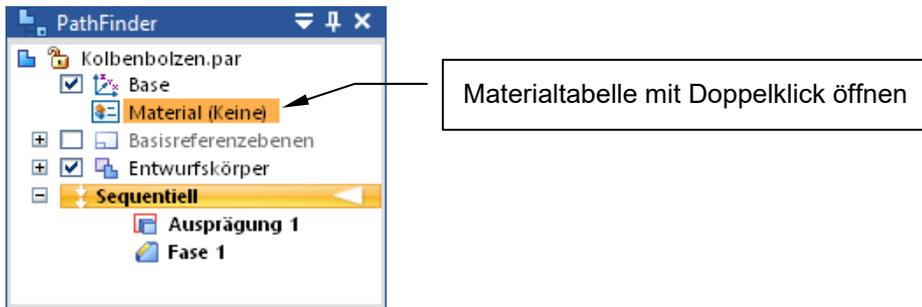


Abbildung 10-4 der Materialeintrag im PathFinder

- Im linken Bereich werden Bibliotheken, Ordnerstrukturen und Materialien angezeigt.
- Im rechten Bereich werden die Eigenschaften des gewählten Materials angezeigt und können dort auch bearbeitet und ergänzt werden.

Stellen Sie die Darstellung auf **Bibliotheksanzeige** , falls diese nicht aktiv ist.

Wählen Sie **Materials - Metalle/Stahl – Stahl** aus und bestätigen Sie mit **Modell zuweisen**.

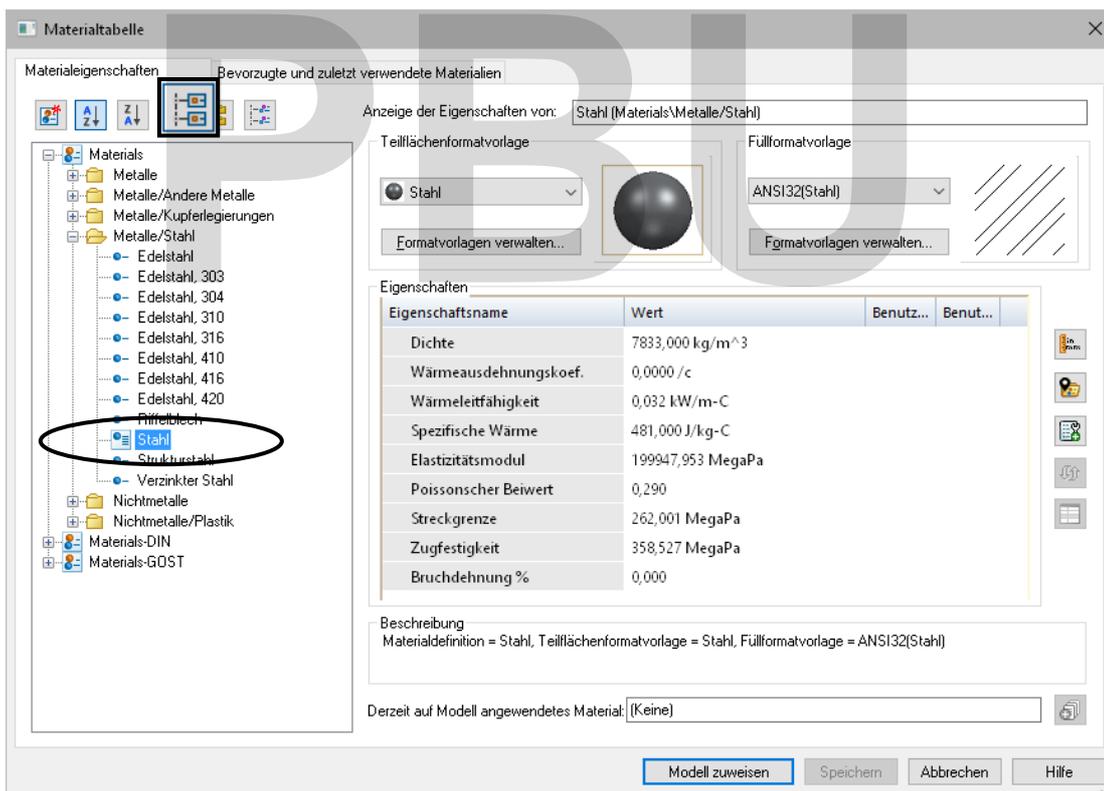


Abbildung 10-5 Die Materialtabelle

- Das Material wird im PathFinder angezeigt und die Materialeigenschaften werden auf das Bauteil übertragen.
- Die physikalischen Eigenschaften werden automatisch aktualisiert.

☞ Über das Kontextmenü zum Materialeintrag haben Sie weitere Funktionen, um Materialien zuzuweisen oder auch wieder zu entfernen.

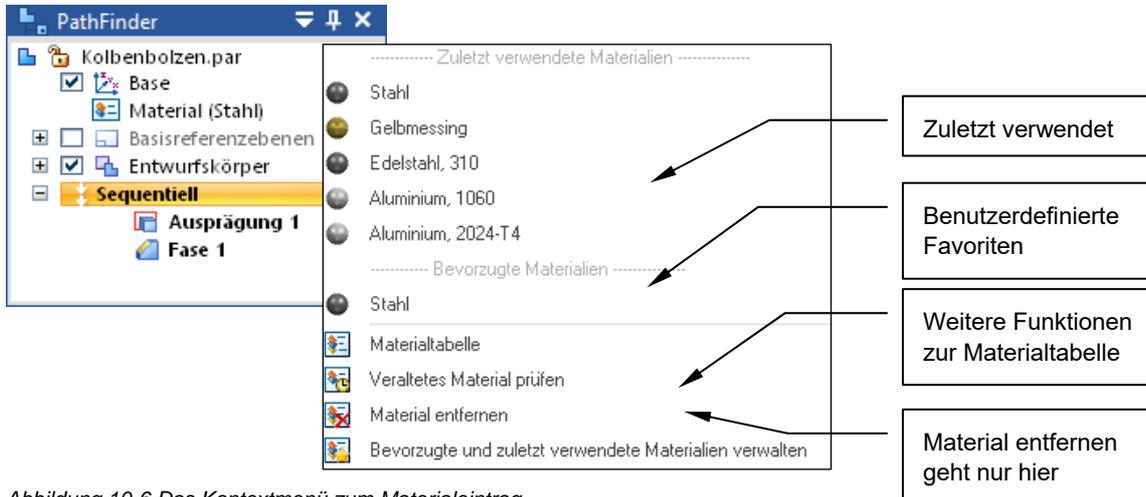


Abbildung 10-6 Das Kontextmenü zum Materialeintrag

☞ Wählen Sie in der Multifunktionsleiste **Prüfen** → **Physikalische Eigenschaften** .

Sehen Sie sich die physikalischen Eigenschaften an und schließen Sie sie dann wieder.

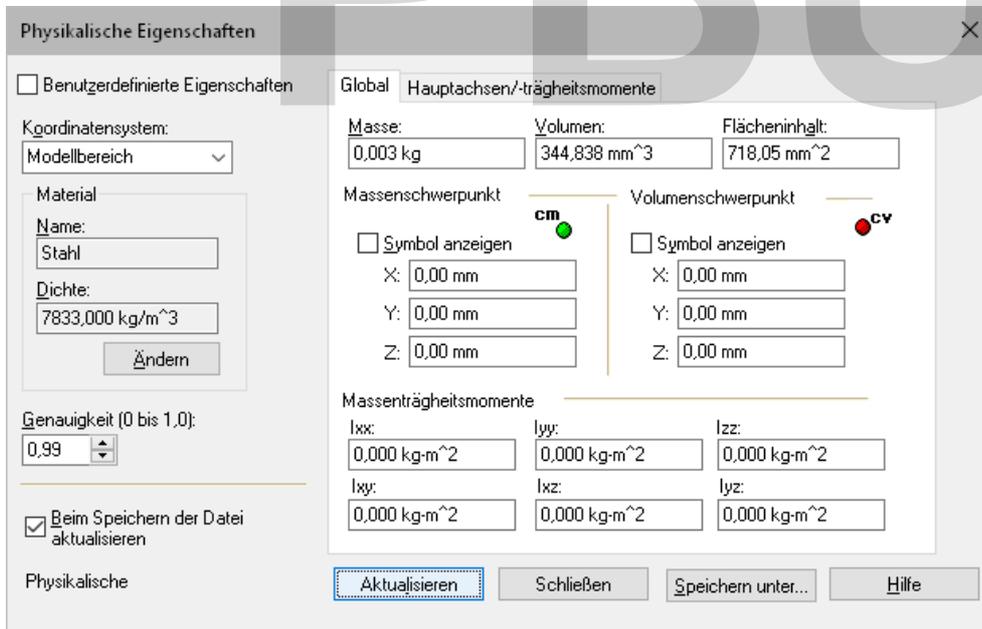


Abbildung 10-7 Die physikalischen Eigenschaften

☞ Details zur Materialtabelle und physikalischen Eigenschaften werden in einem späteren Abschnitt näher erläutert.

Über die **Dateieigenschaften**  werden alle Metadaten zu **Solid Edge** Dateien erfasst. Welche Informationen benötigt werden, kann individuell festgelegt und angepasst werden. Diese Informationen stehen dann später zum Beispiel für folgende Funktionen zur Verfügung:

- Schriftfelder für Zeichnungsdateien
- Stücklisten
- Weiterverarbeitung in der Datenverwaltung.

Für das aktuelle Bauteil sollen exemplarisch einige Eigenschaften gefüllt werden.

 Wählen Sie in der Multifunktionsleiste **Datenmanagement** → **Dateieigenschaften** 
Zeigen Sie den Bereich **Info** an und geben Sie die Eigenschaften ein wie abgebildet.

Schließen  Sie die Dateieigenschaften und

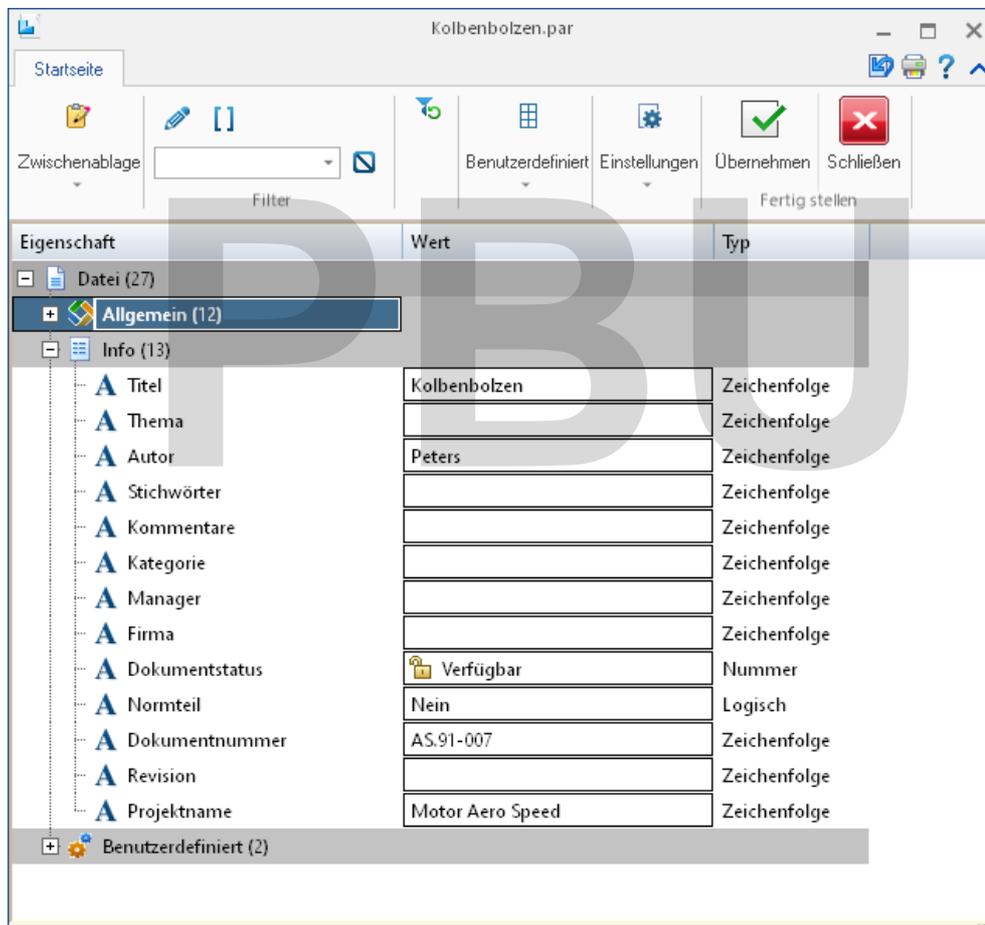


Abbildung 10-8 Dateieigenschaften – Info

 **Speichern**  Sie das Bauteil unter **C:\SE_TrainingMotor\Teile\Kolbenbolzen.par**.

10.2 DER KOLBEN

Die Abbildung unten zeigt den Kolben mit allen Maßen.

Sie können den Kolben anhand der Zeichnung modellieren oder anhand der schrittweisen Anleitung vorgehen, die auf den folgenden Seiten erläutert wird.

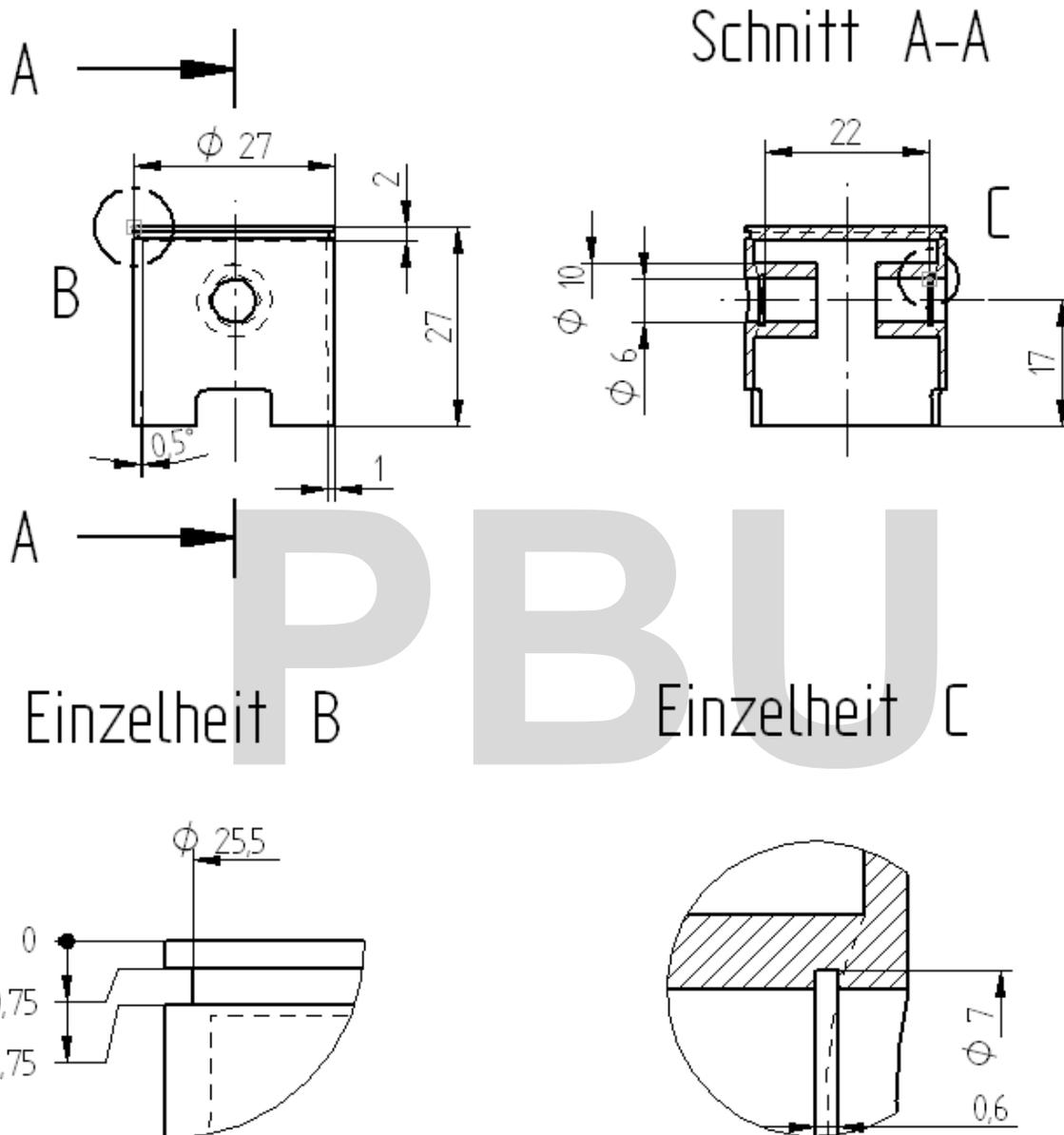


Abbildung 10-9 Der Kolben mit allen Maßen

Material	Stahl
Titel	Kolben
Dokumentnummer	AS.91-004
Dateiablage	C:\SE_Training\Motor\Teile\Kolben.par

 Erstellen Sie eine neue Part-Datei.

Wählen Sie den **Extrusion-Befehl**  und wählen Sie die XY-Ebene als Profilebene.

Zeichnen Sie als Profil einen Kreis mit 27 mm Durchmesser und beenden Sie die Profilerstellung mit

Skizze schließen .

Legen Sie ein Abmaß von **27 mm** nach unten fest und beenden Sie den Befehl mit **Fertig stellen**.

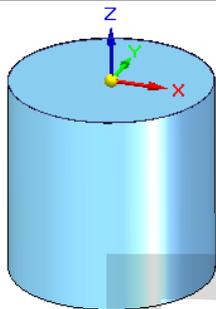
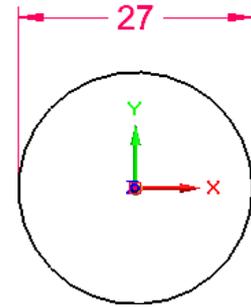


Abbildung 10-10 Das Basisformelement für den Kolben

 Wählen Sie den **Dünnwand-Befehl**  und erstellen Sie das Formelement mit den Parametern wie abgebildet.

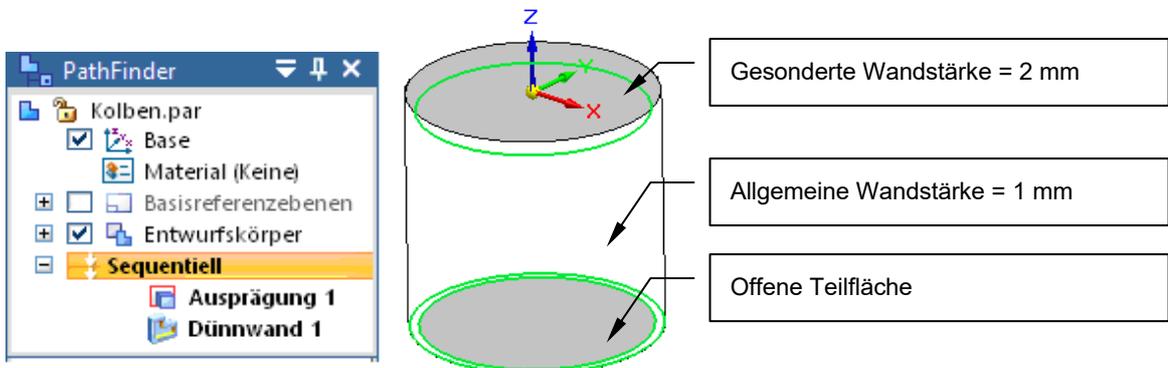
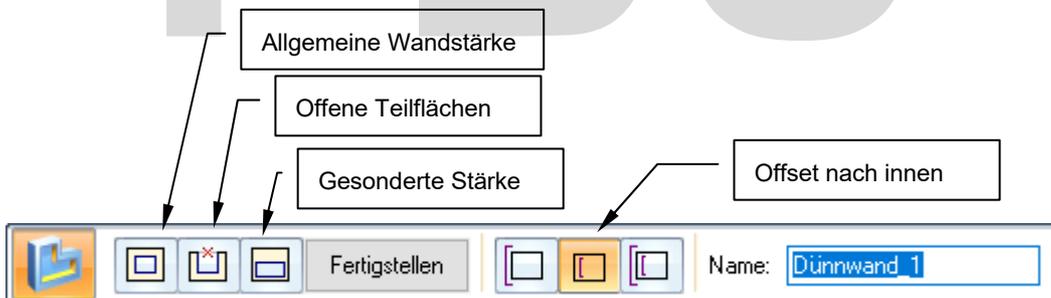


Abbildung 10-11 Offene Teilflächen wählen

Symbol	Funktion
	Festlegung der allgemeinen Wandstärke
	Offene Flächen definieren
	Abweichende Wandstärken festlegen
Vorschau	Vorschau
	Hinzufügen der Wandstärke nach außen
	Hinzufügen der Wandstärke nach innen
	Symmetrisches Hinzufügen der Wandstärke nach innen und außen

Tabelle 10-1 Die Befehlsleiste für den Dünnwandbefehl

 Wählen Sie den **Ausschnitt**-Befehl  und wählen Sie die **YZ-Ebene** als Profilebene.

Zeichnen Sie das Profil wie abgebildet und gehen Sie mit **Skizze schließen**  zurück.

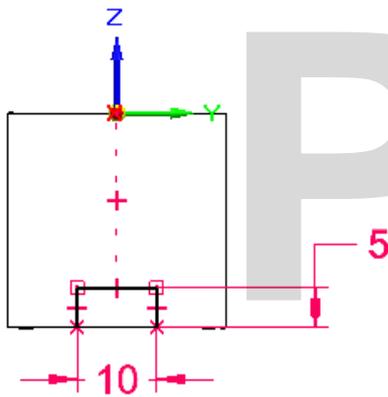


Abbildung 10-12 Das Profil für den unteren Ausschnitt

 Wählen Sie die Richtung für die Seite mit einem Mausklick aus, wie in der Abbildung dargestellt.

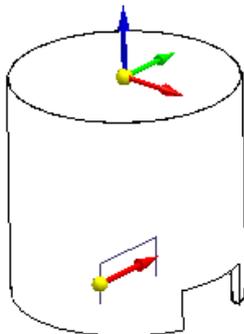


Abbildung 10-13 Auswahl der Seite für das Profil

☞ Wählen Sie die Abmaßoption **Über ganzes Teil**  und positionieren Sie die Maus so, dass der Pfeil in beide Richtungen zeigt.

Legen Sie das Abmaß mit einem Mausklick fest und beenden Sie den Befehl.

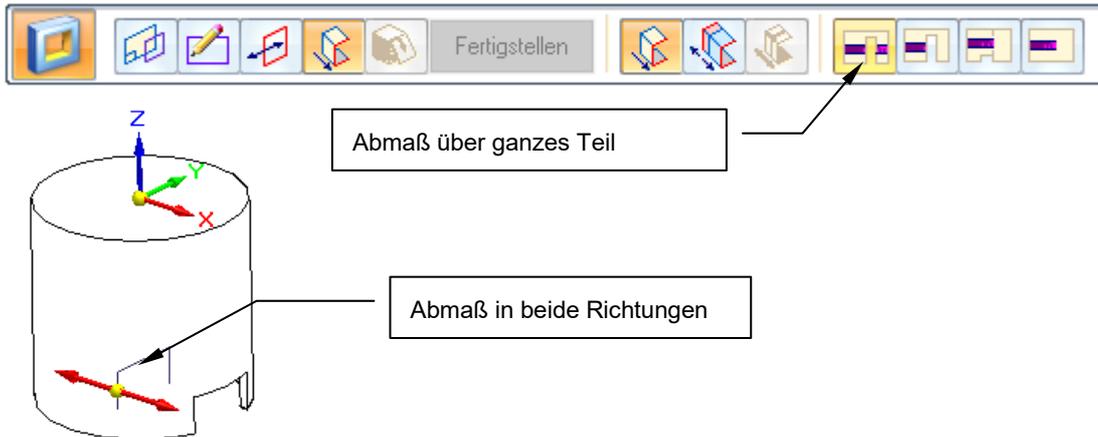


Abbildung 10-14 Der untere Ausschnitt am Kolben

☞ Wählen Sie den **Verrundung**-Befehl  und verrunden Sie die kurzen Kanten des Ausschnitts mit **1 mm**.

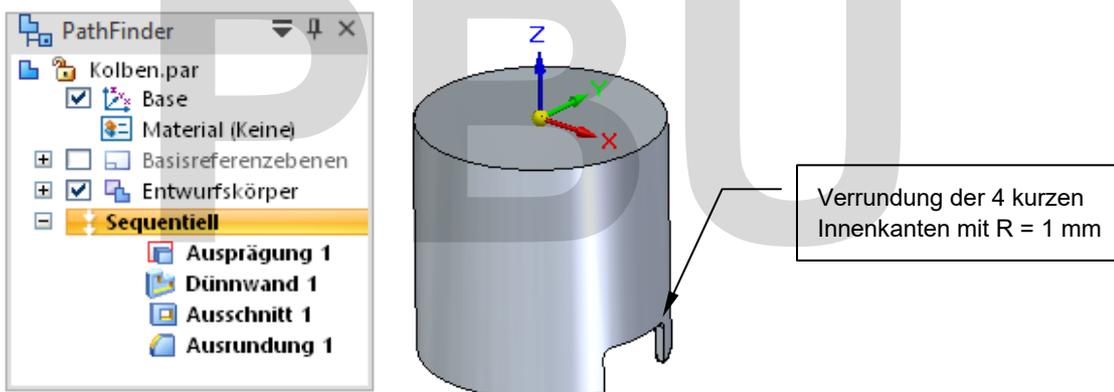


Abbildung 10-15 Verrundung der Ecken des Ausschnitts

Die Innenfläche des Kolbens soll mit einer Formschräge versehen werden. Der Formschräge-Befehl ist sehr leistungsfähig. Sie können mehrere Formschrägen mit unterschiedlichem Winkel in einem Formelement erstellen, wenn diese von derselben Ebene ausgehen.

In diesem Abschnitt wird nur eine einfache Formschräge an einer einzelnen Fläche erstellt.

☞ Wählen Sie den **Formschräge**-Befehl . Markieren Sie als Ausgangsfläche eine der unteren Flächen wie abgebildet.

Wählen Sie im zweiten Schritt den Innenzylinder als zu schrägende Fläche, geben Sie einen Winkel von **0,5°** ein und bestätigen Sie mit **Enter**.

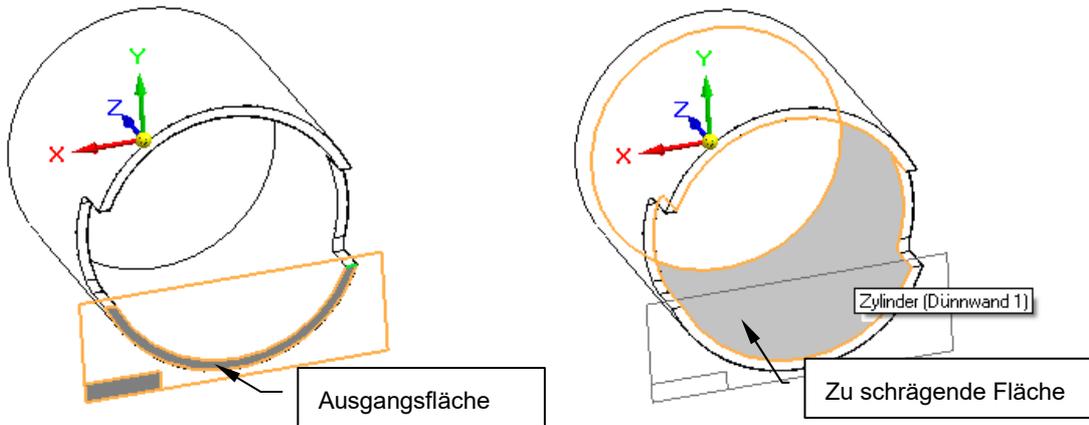


Abbildung 10-16 Festlegung von Ausgangsebene und zu schrägender Flächen

- Sie können weitere Flächen mit anderen Winkeln wählen. In diesem Falle wird nur diese eine Fläche geschrägt.

☞ Klicken Sie auf **Nächste**, um zur Auswahl der Richtung zu gelangen.

Legen Sie die Richtung fest wie abgebildet und beenden Sie den Befehl mit **Fertig stellen**.

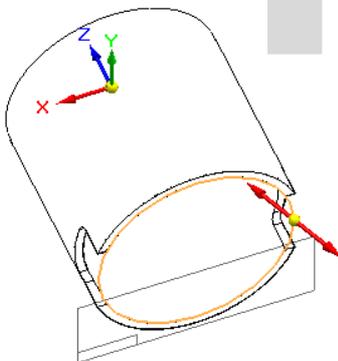


Abbildung 10-17 Festlegung der Richtung für die Formschräge

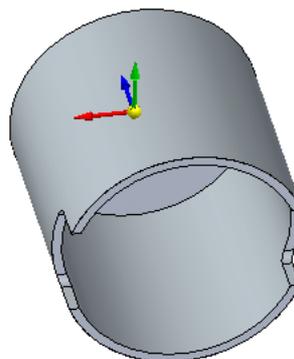
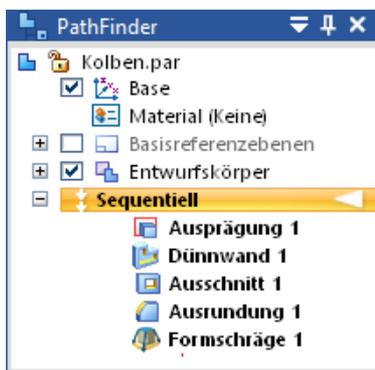


Abbildung 10-18 Die Formschräge

Die Nut für den Kolbenring ist ein Rotationsausschnitt.

 Wählen Sie den **Rotationsausschnitt** und die YZ-Ebene als Profilebene.

Zeichnen Sie das Profil und legen Sie die **Rotationsachse** fest  wie abgebildet.

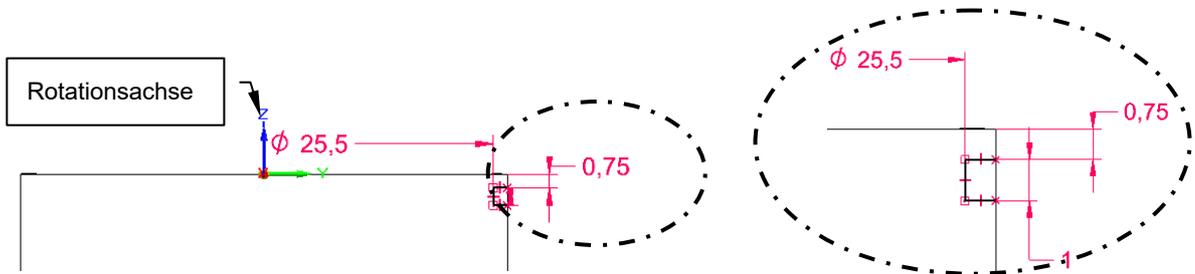


Abbildung 10-19 Profil und Rotationsachse für die Kolbenringnut

 Schließen Sie das Profil **Skizze schließen** und legen Sie die Seite so fest, dass der Pfeil in die Nut hinein zeigt.

Für das Abmaß wählen Sie die **360° Rotation** .

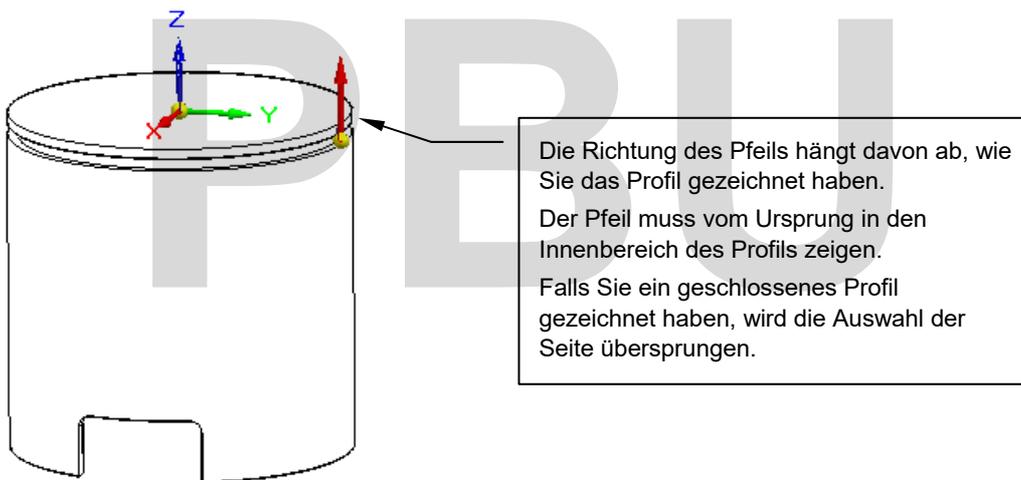


Abbildung 10-20 Die Seite für den Rotationsausschnitt

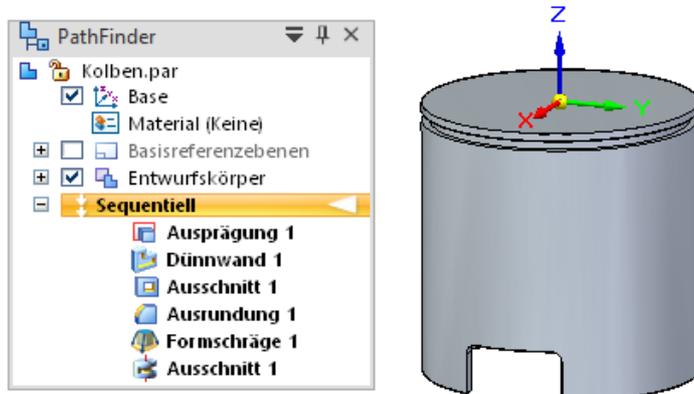


Abbildung 10-21 Die Kolbenringnut

Die nächsten Formelemente sind für die Pleuelaufnahme.

Es werden nur die wesentlichen Punkte zu den einzelnen Formelementen erläutert, da die Vorgehensweise bekannt ist.

☞ Wählen Sie den **Extrusion-Befehl**  und die YZ-Ebene als Profilebene.

Zeichnen und bemaßen Sie einen Kreis wie abgebildet und schließen Sie die Skizze .

Legen Sie das Abmaß über das ganze Teil  und in beide Richtungen fest.

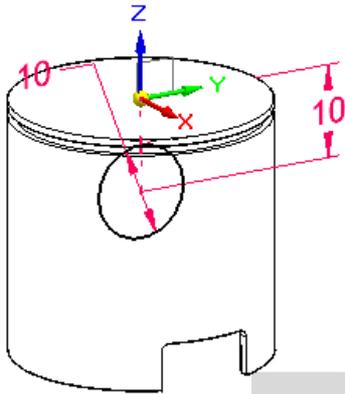


Abbildung 10-22 Das Profil mit Bemaßung

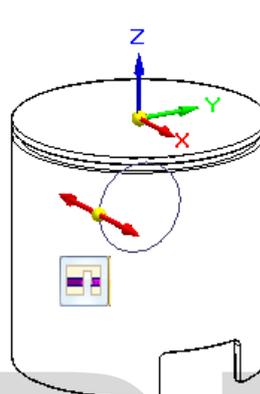


Abbildung 10-23 Abmaß in beide Richtungen

☞ Erstellen Sie einen mittigen Ausschnitt von **8 mm** Breite, wie in der Abbildung dargestellt.

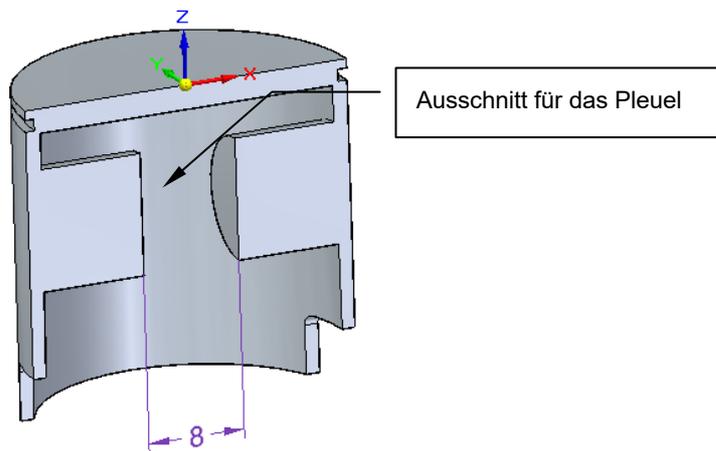


Abbildung 10-24 Schnittdarstellung mit dem Ausschnitt

Erzeugen Sie eine **Bohrung** mit **6 mm** Durchmesser für den Kolbenbolzen.

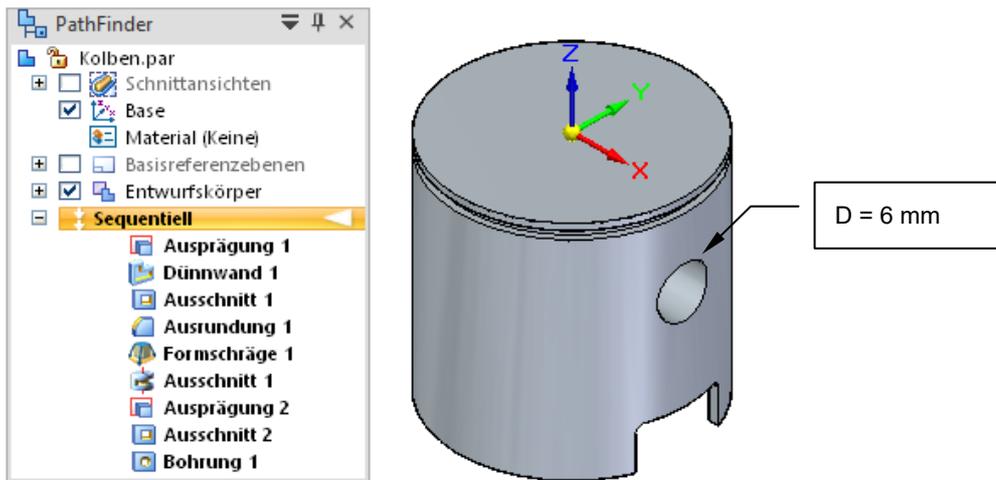


Abbildung 10-25 Die Bohrung für den Kolbenbolzen

Als letztes müssen die Nuten für die Sicherungsringe am Kolbenbolzen erstellt werden.

Wählen Sie den **Ausschnitt-Befehl** und wählen für die Ebenenauswahl **Parallelebene**. Wählen Sie die YZ-Ebene und erstellen Sie eine Ebene mit einem Abstand von **11 mm**.

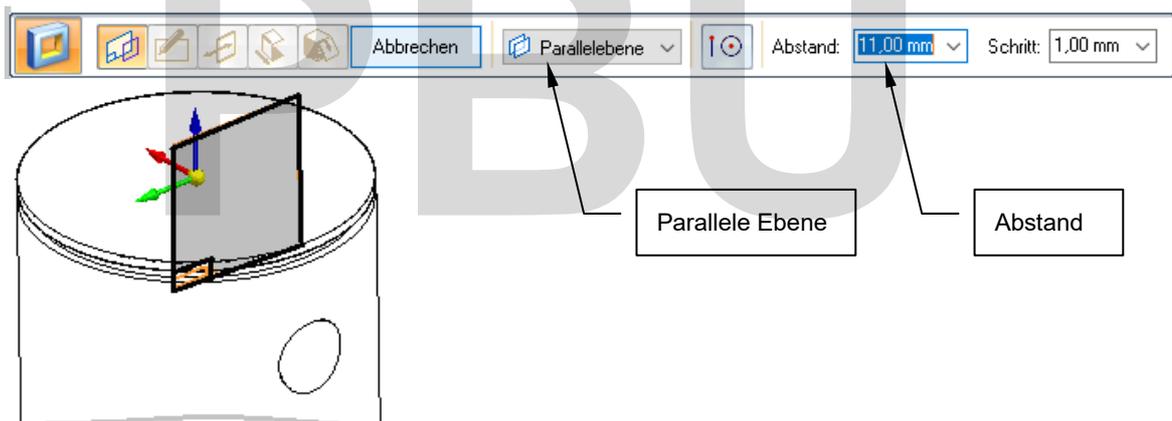


Abbildung 10-26 Parallele Profilebene erstellen

Zeichnen Sie einen Kreis konzentrisch zur Bohrung wie abgebildet.

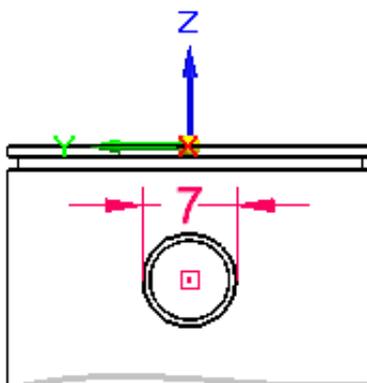


Abbildung 10-27 Das Profil für den Ausschnitt

☞ Beenden Sie die Profilerstellung  und erstellen Sie den Ausschnitt mit einem Abmaß von **0,6 mm** nach außen.

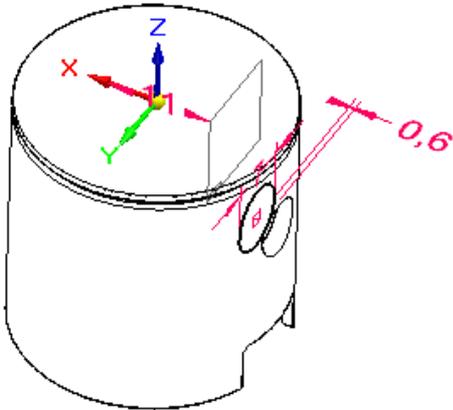
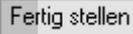


Abbildung 10-28 Die Ringnut

☞ Wählen Sie den **Spiegeln**-Befehl .

Wählen Sie den Ausschnitt als zu spiegelndes Formelement und bestätigen Sie .

Als Spiegelebene wählen Sie die YZ-Ebene aus und beenden den Befehl mit .

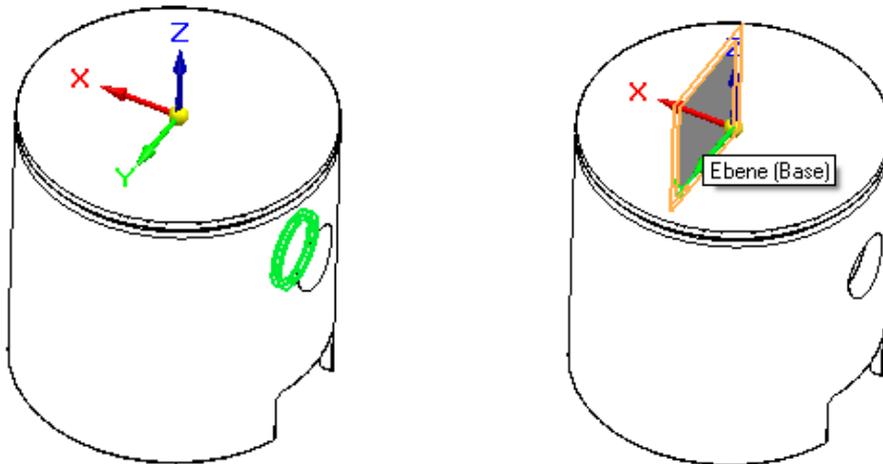
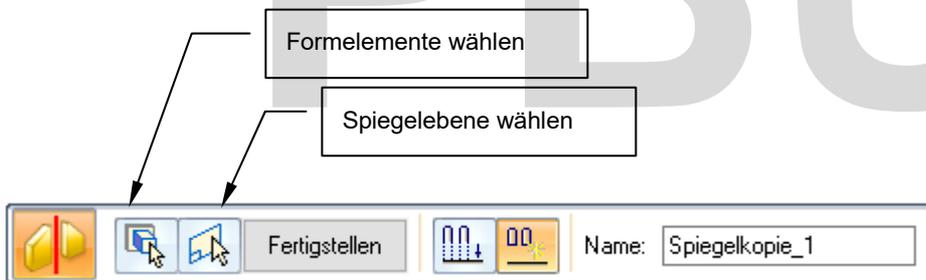


Abbildung 10-29 Spiegelung der Ringnut für den Sicherungsring

- Die Geometrie des Kolbens ist damit fertig modelliert.

Legen Sie Material und die wesentlichen Dateieigenschaften fest und **speichern** Sie die Datei unter **C:\SE_Training\Motor\Teile\Kolben.par**.

Material	Stahl
Titel	Kolben
Dokumentnummer	AS.91-004
Dateiablage	C:\SE_Training\Motor\Teile\Kolben.par

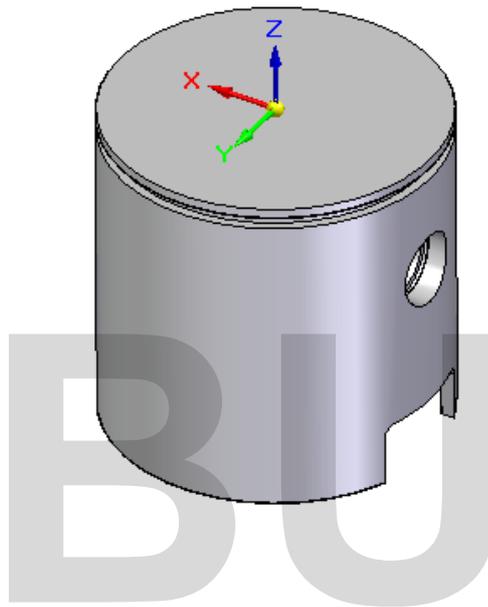
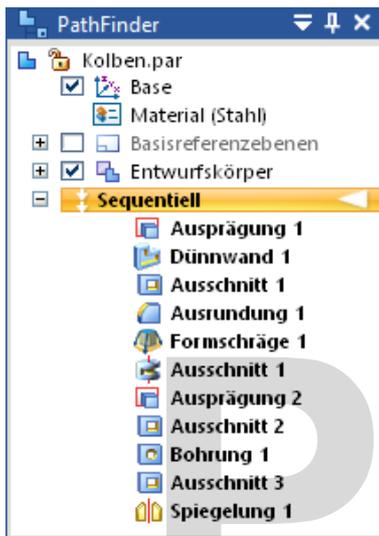


Abbildung 10-30 Der fertige Kolben