



SOLID EDGE 2021

Basis Teil I

November 2020

- 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 2020 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 zu Synchronous Technology und sequentieller 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 & 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

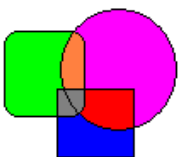


Abbildung 1-1 Abbildungsbeschriftung


 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.....	15
1.1 Allgemeines zu Solid Edge	16
1.1.1 Solid Edge 2021	16
1.1.2 Office Integration	16
1.2 Solid Edge Module	17
1.2.1 Solid Edge Produktkonfigurationen.....	17
1.2.2 In Solid Edge integrierte lizenzpflichtige Komponenten.....	18
1.2.3 Zusätzliche kostenlose Komponenten	19
1.2.4 Das Solid Edge Portfolio	20
1.3 Solid Edge Free 2D als Viewer	21
1.3.1 Free 2D für 3D-Dokumente.....	22
1.3.2 Free 2D für 2D-Dokumente.....	23
1.3.3 Erstellen einer Lizenz für Free2D.....	24
1.4 Unterstützte Dateiformate	25
2 Konstruieren in Solid Edge.....	27
2.1 Vollständig Integrierte Konstruktionsumgebung	28
2.2 Ein CAD-System, zwei Modellertechniken.....	29
3 Die Solid Edge Oberfläche.....	31
3.1.1 Solid Edge Startmenü	32
3.1.2 Der erste Start von Solid Edge.....	34
3.1.3 Der Solid Edge Startbildschirm	36
3.2 Einheitliche Oberfläche in Solid Edge Modulen	39
3.2.1 Elemente der Oberfläche	40
3.2.2 Grafikfenster mit dem aktiven Dokument.....	41
3.2.3 Untergeordnete Fenster (Andockmenüs).....	42
3.2.4 Radialmenü & Gesten	46
3.2.5 Die Aufforderungsleiste.....	47
3.2.6 Die Befehlsleiste / Formatierungsleiste.....	47
3.2.7 Andockbare Fenster (EdgeBar)	48
3.2.8 Werkzeuge in andockbaren Fenstern	49
3.2.9 Die Statusleiste	51
3.2.10 Der Vorschauwürfel - QuckView	53
3.2.10.1 Solid Edge Hilfe.....	54
3.2.10.2 Knowledge-Center	56
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 Die Home-Multifunktionsleiste der Profilumgebung	81
5.2 Praxis: Skizzenerstellung und -Bearbeitung.....	88
5.2.1 Sequentielle Umgebung voreinstellen.....	89
5.2.2 Skizzen erstellen.....	90
5.2.2.1 Skizzieren der geometrie.....	91
5.2.2.2 Unterdefinierte Profile anzeigen	94
5.2.3 Skizze bearbeiten	95
5.2.4 Geometrische Beziehungen erstellen.....	96
5.2.5 Steuermaße erstellen	99
5.2.6 Skizze dynamisch bearbeiten.....	106
5.3 Praxis: Weitere Skizzenbefehle.....	107
5.4 Zusatzübung: Shortcuts zum Fangen von Punkten.....	115
5.5 Details und weitere Funktionen	118
5.5.1 Exkurs: Zoom-Funktionen	119
5.5.2 QuickPick.....	121
5.5.3 Bearbeiten von Skizzen und Formelementen	125
5.5.4 Profilbearbeitung.....	126
5.5.4.1 Ändern von Werten in der <i>Befehlsleiste</i>	127
5.5.4.2 Weitere Bearbeitungsbefehle für Profile.....	129
5.5.4.3 Befehle zum Ändern von Elementen.....	131
5.5.4.4 Löschen oder Setzen von parametrischen Bedingungen	133
5.5.5 Vollständige Bestimmung der Profile	135
5.5.5.1 Unterdefinierte Profile im PathFinder anzeigen.....	136
5.5.5.2 Beziehungsfarben.....	137
5.5.6 IntelliSketch, Beziehungen und Ausrichtungsanzeiger	139
5.5.6.1 IntelliSketch - Automatische Bemaßung	139
5.5.6.2 IntelliSketch - Beziehungen	140
5.5.6.3 IntelliSketch - Einstellungen zum Mauszeiger.....	142
5.5.6.4 Ausrichtungsanzeige	143
5.5.6.5 Beziehungssymbole an der Geometrie	144
5.5.6.6 IntelliSketch - Shortcuts für Fangfunktionen	145
5.5.6.7 Geometrische Beziehungen zu Gruppen von Elementen.....	146

5.5.7 Die Verwendung von Steuermaßen	149
5.5.7.1 Smart Dimension	150
5.5.7.2 Abstandsbemaßung und Maßgruppen	152
5.5.7.3 Winkelbemaßung	153
5.5.7.4 Die wichtigsten Bemaßungsfunktionen für Skizzen & Profile	153
5.5.7.5 Fertigungsgerechte Bemaßung in 3D	154
5.5.8 Optionen zur Skizzendarstellung	155
5.5.9 Linienfarben und -Format in Skizzen	156
6 Übungen zur Profilerstellung	159
6.1 Vorbereitungen	159
6.2 Übung 1	160
6.3 Übung 2	161
6.4 Übung 3	162
6.5 Übung 4	163
7 Grundlagen der logischen Variantensteuerung	165
7.1 Die Variablen-tabelle	165
7.2 Die Formelleiste	167
7.3 Anzeige von Maßen, Formeln und Variablennamen	170
7.4 Variablen veröffentlichen	171
7.5 Übung zur Variantensteuerung	173
7.6 Elemente der Variablen-tabelle	176
7.7 Anpassen der Variablen-tabelle	177
8 Sequentielle Modellierung in Part	179
8.1 Wichtige Regeln für die Profilerstellung	183
8.1.1 Mögliche Profile für Formelemente	184
8.1.1.1 geschlossene Profile	184
8.1.1.2 Offene Profile	187
8.1.2 Änderungsfreundliche Profile	188
8.1.2.1 Regeln für änderungsfreundliche Profile und Bauteile	188
8.1.2.2 Beispiel für änderungsfreundliche Profile und Bauteile	190
8.2 Einfaches Beispiel zur 3D-Modellierung	195
8.2.1 Modellieren des Grundkörpers	196
8.2.2 Verrundungen und Fasen	206
8.2.3 Bohrungen in Solid Edge	209
8.2.4 Der Schlitz	212
8.2.5 Formelemente bearbeiten	214
8.2.6 Dynamisch bearbeiten	216
8.2.6.1 Programmoptionen zur dynamischen Bearbeitung	219
8.3 Fehlerassistent für Formelemente und Profile	220
8.3.1 Fehlerassistent für Formelemente	221
8.3.2 Fehlerassistent für Profile	225
8.4 Exkurs: 3D-Ansichtssteuerung	228
8.4.1 Ansichtssteuerung mit dem Vorschauwürfel	229

8.4.2	Ansichtssteuerung mit dem Mausrad	231
8.4.3	Ansichtssteuerung mit Mausrad/mittlerer Maustaste	232
8.4.4	Weitere Funktionen des Mausrades	236
8.4.5	Ansichtssteuerung mit Tastatur und Maus	237
8.4.6	Ansichtssteuerung über die Statusleiste	239
8.4.7	Sichtbarkeit der Elemente im <i>PathFinder</i> steuern	243
8.4.7.1	Ansichtsformatierung im Detail	244
8.4.7.2	Formatvorlagen für Ansichten nutzen	246
8.4.7.3	Bildschärfe	247
8.4.7.4	Ansicht Ausrichten	248
8.4.8	Zusammenfassung der Funktionen zum drehen der Ansicht	249
8.4.9	Befehle zur Ansichtssteuerung in der Multifunktionsleiste	250
8.5	Details zur Ebenenauswahl und Erstellung von Formelementen	252
8.5.1	Auswahlmenü für Ebenen und Skizzen	253
8.5.2	Verwendung und Bedeutung von Skizzen	254
8.5.3	Erzeugung von Profilebenen	256
8.5.4	Bestimmung von Profilebene und Referenzebenen	258
8.5.4.1	Methoden zur Wahl der Profilebene	258
8.5.4.2	Koinzidente und Parallele Ebenen	260
8.5.4.3	Koinzidente Ebene über Achse	261
8.5.4.4	Ebene senkrecht zu Kurve	264
8.5.4.5	Ebene im Winkel zu einer anderen Ebene oder Fläche	265
9	Übungen zur 3D-Modellierung	267
9.1	Übung 1 - Befestigungswinkel	268
9.2	Übung 2 - Kupplungsteil	269
9.3	Übung 3 – Klemme	270
9.4	Übung 4 - Exzenter	272
9.5	Übung 5	275
10	Konstruieren in Solid Edge	279
10.1	Der vorbereitete Zusammenbau	281
10.1.1	Exkurs: Optionen für das Öffnen von Baugruppen	282
10.2	Analysieren des Zusammenbaus	286
10.2.1	Exkurs: Elementtypen im <i>PathFinder</i>	287
10.2.2	Teiledarstellung im <i>PathFinder</i>	289
10.2.3	Anzeigekonfigurationen anwenden	292
10.3	Bauteile im Zusammenbau bearbeiten	293
10.4	Bearbeiten des Motors	295
10.4.1	Formelemente für den Motor	296
10.4.2	Analyse des Bauteils (Formelemente abspielen)	297
10.4.2.1	Das Kreismuster	298
10.4.2.2	Spiegeln des Kreismusters	303
10.4.2.3	Formelemente bearbeiten	304
10.4.3	Gewindebohrung in der Befestigung	306
10.4.4	Exkurs: Der <i>PathFinder</i> im Detail	308

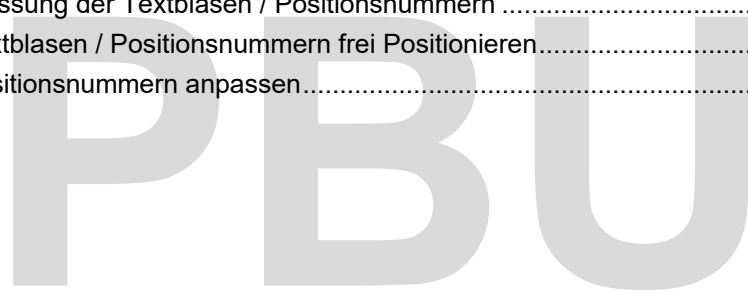
10.4.4.1 Auswählen von Elementen im <i>PathFinder</i>	310
10.4.4.2 Neu ordnen von Elementen im <i>PathFinder</i>	311
10.4.4.3 Der Gehe zu-Befehl im <i>PathFinder</i>	312
10.4.4.4 Problemanzeige im <i>PathFinder</i>	313
10.4.5 Vervollständigen aller Befestigungen.....	314
10.4.5.1 Neuordnen der Formelemente.....	314
10.4.5.2 Hinzufügen der Bohrung zum Muster.....	315
10.4.6 Zwischenergebnis.....	316
10.4.7 Erinnerung an QuickPick.....	317
10.4.7.1 Das Kreismuster der Kühlrippen.....	318
10.4.8 Die Standfüße.....	321
10.4.8.1 Der erste Standfuß.....	324
10.4.8.2 Analyse der InterPart-Verknüpfungen.....	331
10.4.8.3 Die Spiegelung.....	333
10.4.9 Die Halteplatte für die Motorelektrik.....	336
11 Achse & Wippe.....	339
11.1 Exkurs: Ein neues Bauteil vor Ort erstellen.....	340
11.2 Die Achse.....	342
11.3 Die Wippe.....	349
11.3.1 Die Lasche.....	351
11.3.2 Exkurs: Die Blechtafелеigenschaften.....	353
11.3.3 Lappen hinzufügen und Verrunden.....	355
11.3.4 Wechseln zwischen Part und SheetMetal.....	360
11.3.5 Die Befestigung für den Federspanner.....	361
11.4 Bohrung & Rechteckmuster.....	366
11.5 Der Ausschnitt.....	370
12 Die Luftfilterhaube.....	373
12.1 Die neue Datei vor Ort erstellen.....	374
12.2 Der Grundkörper.....	376
12.2.1 Exkurs: Kanten lokalisieren.....	378
12.3 Der Rotationsausschnitt.....	379
12.4 Die Fase an der Bohrung.....	380
12.5 Die Formschrägen.....	381
12.6 Die Verrundungen.....	383
12.7 Erzeugen des Dünnwandvolumens.....	384
12.8 Die Rippen.....	386
12.9 Das Kreismuster.....	389
12.10 Verkürzen des Mittelzapfens.....	390
12.11 Verrundung aller Kanten.....	393
13 Der Nebenrotor.....	395
14 Textprofile - Grundlagen.....	403
15 Solid Edge Assembly.....	411

15.1 Solid Edge Assembly-Umgebung.....	412
15.2 . Funktionsumfang	413
15.2.1 Baugruppenfunktionen	414
15.2.2 Hilfsmittel	416
15.2.3 Bearbeitungsfunktionen.....	418
15.2.4 Weitere Funktionen in Solid Edge Assembly	420
15.3 Anwendungen und ergänzende Module.....	422
15.4 Die Teilbibliothek	423
15.5 Erstellen einer Zusammenbaudatei.....	426
15.5.1 Verknüpfung erstellen.....	426
15.5.2 Die Home-Multifunktionsleiste in Assembly	429
15.5.3 Die Formelemente-Multifunktionsleiste in Assembly.....	434
16 Baugruppenbeziehungen in der Praxis	435
16.1 Beispiel 1: Die Linearführung	436
16.1.1 Die Schiene: Bauteile mit FlashFit Platzieren	437
16.1.2 Elemente der Oberfläche für gewählte Komponenten	444
16.1.3 Der PathFinder in der Baugruppe.....	446
16.1.3.1 Der PathFinder	447
16.1.3.2 Baugruppenbeziehungen bearbeiten	448
16.1.4 Der Schlitten	450
16.1.4.1 Der erste Block	450
16.1.4.2 Verschraubung mit FlashFit.....	453
16.1.4.3 Die weiteren Schrauben als Muster	455
16.1.4.4 Hinweise zum Muster	457
16.1.4.5 Der zweite bis vierte Block mit Verschraubung.....	458
16.1.4.6 Muster von Teilen – Alternative Möglichkeit mit Skizze	460
16.1.5 Der Gesamtzusammenbau des Linearschlittens.....	463
16.1.5.1 Einsetzen der ersten Schiene und Platzierungsoptionen.....	464
16.1.5.2 Übung: Einsetzen der zweiten Schiene.....	467
16.1.5.3 Hinzufügen des Schlittens	468
16.2 Weitere Beziehungen	471
16.2.1 Die Beispielbaugruppe	472
16.2.2 Die Tangential-Beziehung	473
16.2.3 Die Winkelbeziehung	475
16.2.4 Mittelebene	478
16.2.5 Komponenten ziehen & Kollisionen suchen	481
16.2.6 Mittelebene- weitere Übungen.....	485
16.2.7 Weitere Hinweise zur Mittelebene-Beziehung.....	489
16.2.8 Baugruppenbeziehung Parallel	490
17 Zusammenbau des Kompressors.....	495
17.1 Wippe und Federspanner neu bestimmen	497
17.2 Einbau des Schraubenkompressors.....	500
17.3 O-Deckel und Verschraubung einbauen	506
17.3.1 Platzieren des Deckels	507

17.3.2 Übung: Verschraubung mit FlashFit platzieren.....	509
17.3.3 Exkurs: Bauteile in der Struktur Verschieben	511
17.3.3.1 Verschieben von Bauteilen in der Struktur.....	512
17.3.3.2 Zum Teil Blättern.....	514
17.3.3.3 Verhalten von Baugruppenbeziehungen beim Verschieben.....	514
17.3.3.4 Unterbaugruppe bearbeiten	515
17.4 Exkurs: Auswahl-Funktionen in Baugruppen	517
17.4.1 Exkurs: Isolieren und Umschalten.....	519
18 Material, Masse und Baugruppenstatistik	523
18.1 Das Einlassventil.....	524
18.2 Physikalische Eigenschaften und Materialtabelle	525
18.2.1 Einheiten und Materialtabelle am Beispiel des Gehäuses.....	526
18.2.2 Einheiten	527
18.2.3 Die Materialtabelle	529
18.2.3.1 Nutzung der Materialtabelle in Bauteilen	530
18.2.3.2 Viele Wege führen zur Materialtabelle	533
18.2.4 Berechnung der physikalischen Eigenschaften des Teils.....	534
18.2.5 Die physikalischen Eigenschaften der Baugruppe.....	535
18.2.6 Der Physikalische Eigenschaftsmanager.....	539
18.3 Baugruppenstatistik.....	541
18.4 Exkurs: Materialtabelle anpassen	542
19 Solid Edge Draft im Überblick	547
19.1 Programmstart und Arbeitsoberfläche	548
19.2 Die Solid Edge Draft Umgebung.....	550
19.3 Die Andockmenüs in Solid Edge Draft.....	551
19.4 2D-Funktionalität	552
19.5 Arbeitsblatt-Setup.....	559
19.6 Erweiterte Einstellungsmöglichkeiten	562
19.6.1 Hintergrundblätter Anzeigen, bearbeiten und erstellen	563
19.6.2 2D-Modellblatt anzeigen	564
19.6.3 Formatvorlagen	565
19.6.4 Vorlagen.....	566
19.6.4.1 Vorlagen erstellen	566
19.6.4.2 Wege zur neuen Zeichnungsdatei	567
19.7 Programmbezogene Einstellungen.....	569
19.8 Optionen.....	570
19.8.1 IntelliSketch.....	571
19.9 Zeichnungserstellung	573
20 Die Einzelteilzeichnung	575
20.1 Die Ansichten	576
20.1.1 Neue Zeichnungsdatei erstellen.....	578
20.1.2 Der Ansichtsassistent.....	579
20.1.3 Exkurs: Solid Edge Optionen Zeichnungsansichtsassistent.....	585

20.1.4 Ansichten verschieben	586
20.1.5 Exkurs: Kontextmenü	587
20.1.6 Weitere Hauptansichten	588
20.1.7 Die Ansichtseigenschaften	589
20.1.8 Übung: Ansichtsbeschriftung anpassen	593
20.1.9 Die Schnittansichten	595
20.1.9.1 Schnittebenen festlegen	595
20.1.9.2 Schnittansichten einfügen	597
20.1.10 Ausbrüche.....	598
20.1.11 Ausbrüche bearbeiten	600
20.1.12 Der zweite Ausbruch	601
20.1.13 Exkurs: Markierungsoptionen & SmartSelect.....	602
20.1.14 Einzelheiten	604
20.1.15 Schnittansicht einer Einzelheit.....	606
20.1.16 Kantendarstellung korrigieren.....	609
20.2 Bemaßung	610
20.2.1 Smart Dimension	613
20.2.1.1 Elemente mit SmartDimension bemaßen.....	613
20.2.2 Attribute kopieren	615
20.2.2.1 Abstände mit SmartDimension bemaßen.....	616
20.2.2.2 Maßhilfslinien unterbrechen	617
20.2.3 Die andere Seitenansicht	619
20.2.3.1 Maßhilfslinien in Ansichten zeichnen	620
20.2.3.2 Teilkreise	621
20.2.3.3 Abstandsbemaßung und Maßgruppen.....	622
20.2.3.4 Bemaßungen anordnen.....	623
20.2.4 Die erste Schnittansicht.....	627
20.2.4.1 Mittellinien und Mittelpunktsmarkierungen	627
20.2.4.2 Winkelbemaßung.....	629
20.2.4.3 Toleranzrahmen	630
20.2.4.4 Form- und Lagetoleranzen	631
20.2.4.5 Oberflächenangaben	634
20.2.4.6 Exkurs: Schweißsymbole	635
20.2.5 Die zweite Schnittansicht.....	636
20.2.5.1 Automatische Mittellinien.....	636
20.2.5.2 Exkurs Ziehpunkte für Bemaßungen und Beschriftungen.....	639
20.2.5.3 Symmetrische Durchmesserbemaßung	646
20.2.5.4 Toleranzen und Passmaße	647
20.2.5.5 Maße mit Toleranzangaben erstellen.....	648
20.2.5.6 Bemaßungsanhänge	650
20.2.6 Bemaßung von Bohrungen und Gewinden	651
20.2.6.1 Bohrungsbezeichnung mit Formelementlegende	652
20.2.6.2 Formelementlegende & automatische Tiefe anpassen.....	654
20.2.6.3 Exkurs: Verwendung von Sonderzeichen und Symbolen	659
20.3 Der automatisierte Schriftkopf	661

21 Baugruppenzeichnungen	665
21.1 Zeichnungsableitung und Zeichnungsansichten.....	666
21.1.1 Zeichnungen direkt aus aktivem 3D-Dokument.....	667
21.1.2 Ansichtsassistent für Baugruppen	668
21.1.3 Entwurfsansichten.....	668
21.1.3.1 Eigenschaften von Entwurfsansichten	671
21.1.3.2 Bemaßung von Entwurfsansichten	672
21.1.3.3 Exkurs: Ansichten von Entwurfsansichten ableiten	673
21.1.3.4 Ansicht in HighQuality umwandeln	674
21.1.4 Ableiten der Schnittansicht.....	676
21.1.5 Bauteile in der Ansicht hervorheben	679
21.1.6 Kantendarstellung korrigieren	680
21.1.7 Ansichten von weiteren Bauteilen	681
21.1.8 Exkurs: Ansichten ausrichten.....	683
21.2 Stücklisten und Positionsnummern	686
21.2.1 Stückliste erstellen	687
21.2.2 Stückliste nachträglich bearbeiten	701
21.2.3 Exkurs: Das Konzept der aktiven Stückliste	705
21.2.4 Anpassung der Textblasen / Positionsnummern	706
21.2.4.1 Textblasen / Positionsnummern frei Positionieren.....	706
21.2.4.2 Positionsnummern anpassen.....	709



PBU

1 ALLGEMEINES

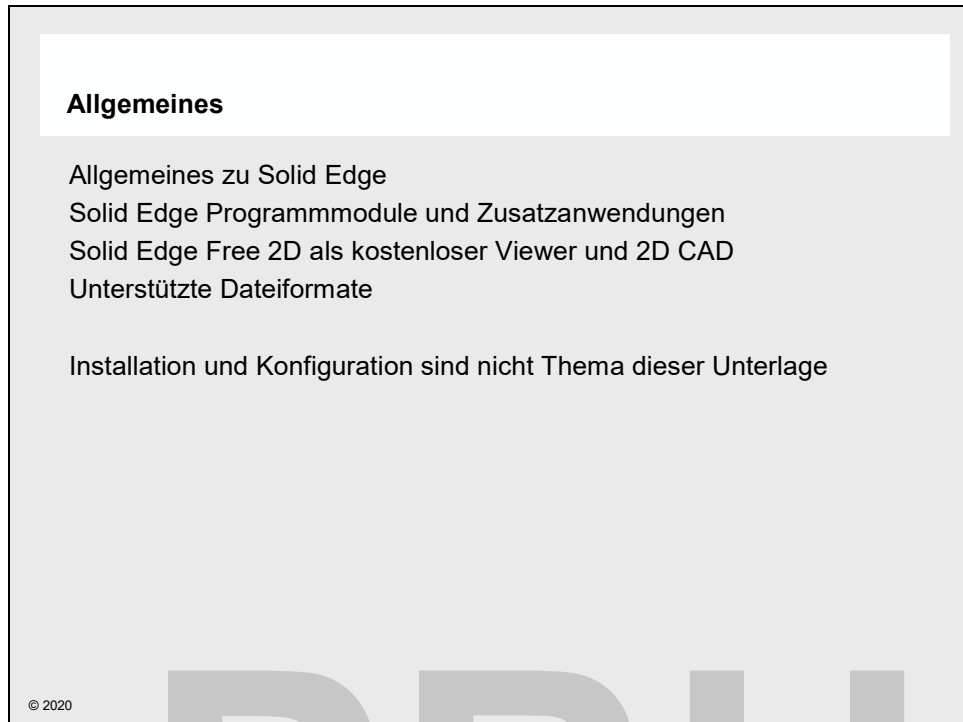


Abbildung 1-1 Themen der Einführung

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 2021

Solid Edge 2021 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 2021 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

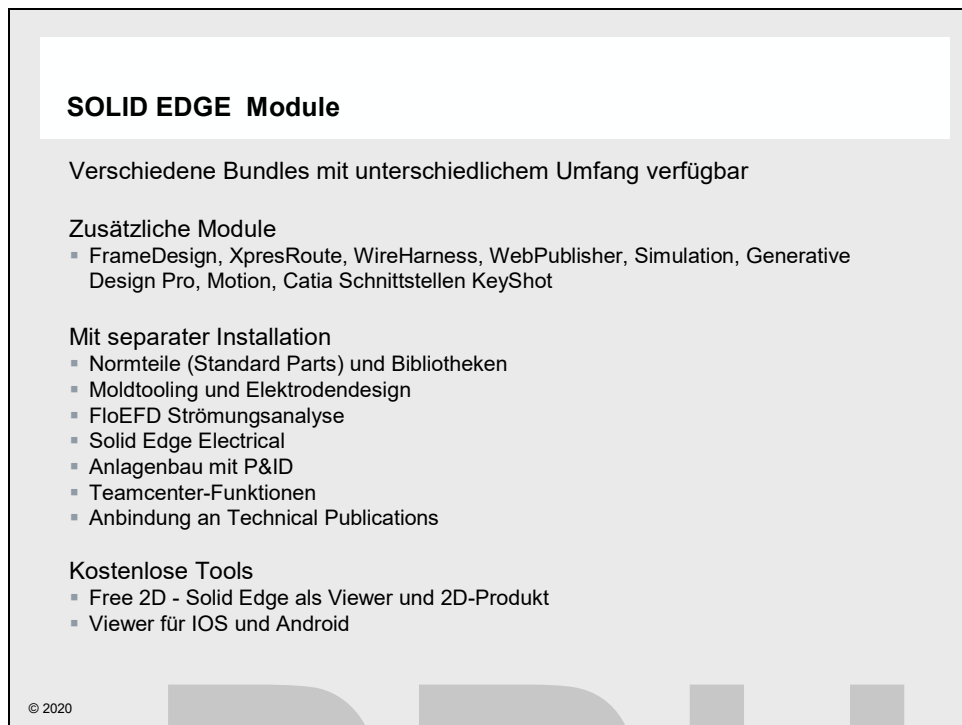


Abbildung 1-2 Lizenzierung und Komponenten

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 Verkabelung 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

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;*.pww)
 Assembly-Dokumente (*.asm)
 Hauptbaugruppen-Dokumente (*.asm)
 Part-Dokumente (*.par)
 Sheet Metal-Dokumente (*.psm)
 Weldment-Dokumente (*.pww)
 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 (*.*)

© 2020

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

In **Solid Edge 2021** wird der kostenlose **Solid Edge Viewer** überflüssig. Bisher wurde der Viewer automatisch mit **Solid Edge** installiert oder konnte als separate Installation heruntergeladen werden, um „standalone“ installiert zu werden.

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

Alle Solid Edge-Dokumente (...) (*.par;*.psm;*.asm;*.dft;*.pww)
Assembly-Dokumente (*.asm)
 Hauptbaugruppen-Dokumente (*.asm)
 Part-Dokumente (*.par)
 Sheet Metal-Dokumente (*.psm)
 Weldment-Dokumente (*.pww)
 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.

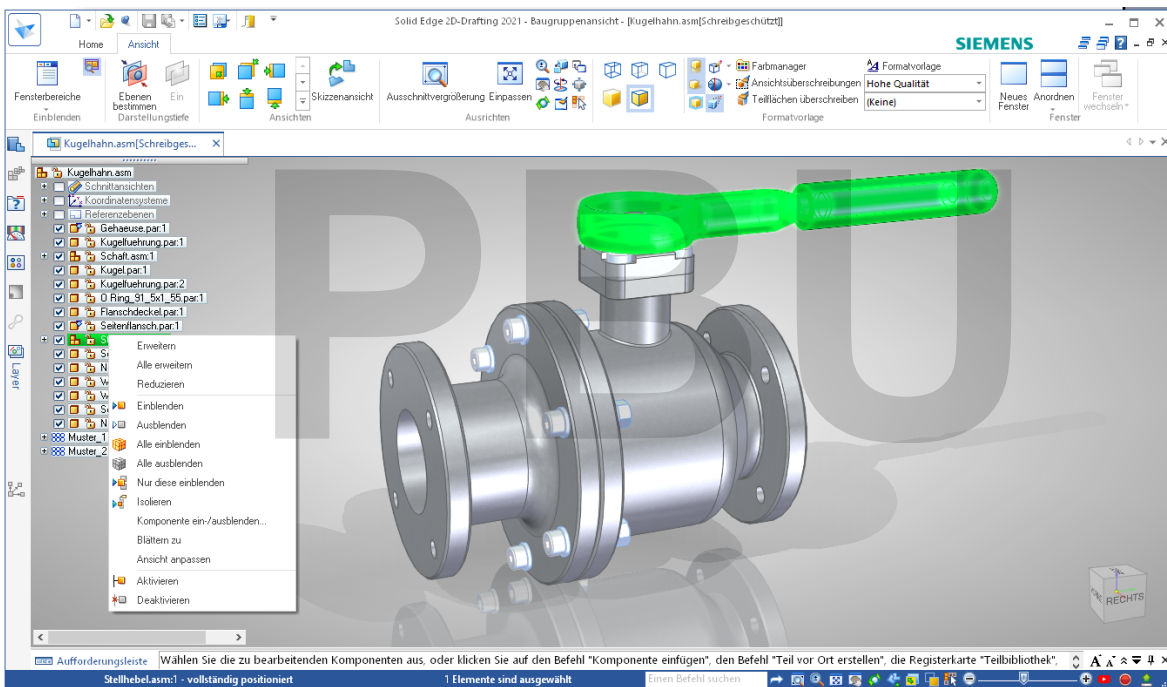


Abbildung 1-7 Free 2D für 3D-Dokumente

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.

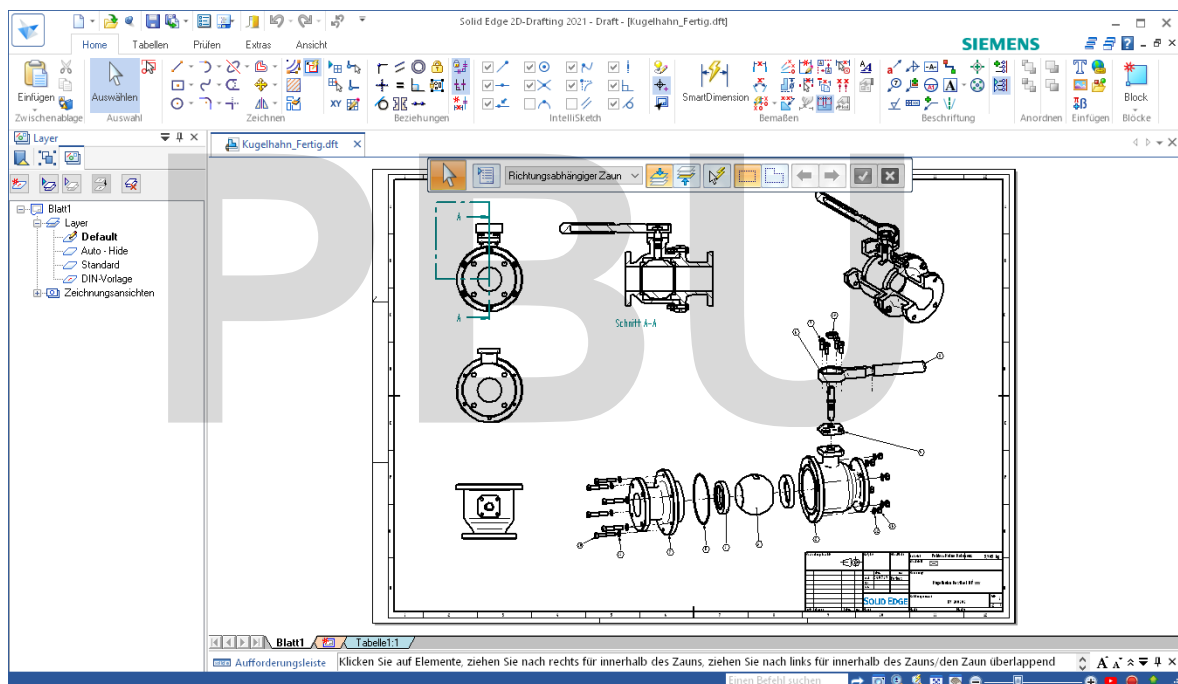


Abbildung 1-8 Free 2D für 2D-Dokumente

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:

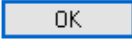
 Installieren Sie **Solid Edge** auf dem Rechner, auf dem Sie Free 2D nutzen wollen.

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 2021→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 2021\Preferences\SELicense.lic.

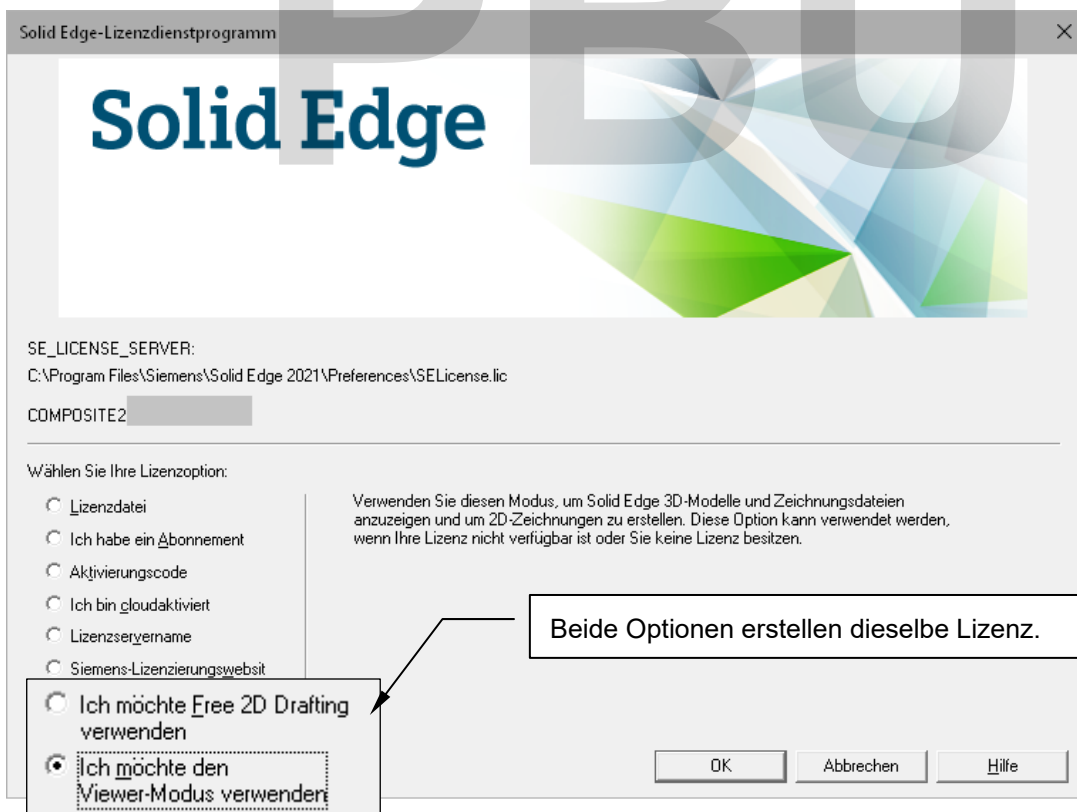


Abbildung 1-9 Das Lizenzdienstprogramm mit der Einstellung für Free 2D Drafting

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

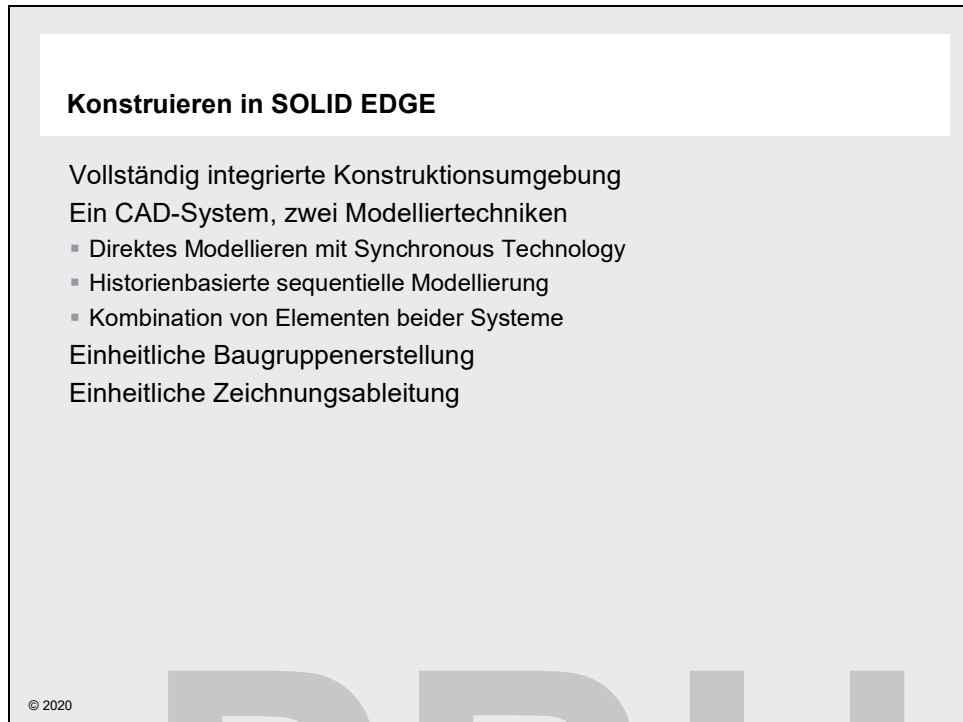


Abbildung 2-1 Konstruieren in **Solid Edge**

In diesem Abschnitt wird auf die Möglichkeiten und Technologien, die **Solid Edge 2021** 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

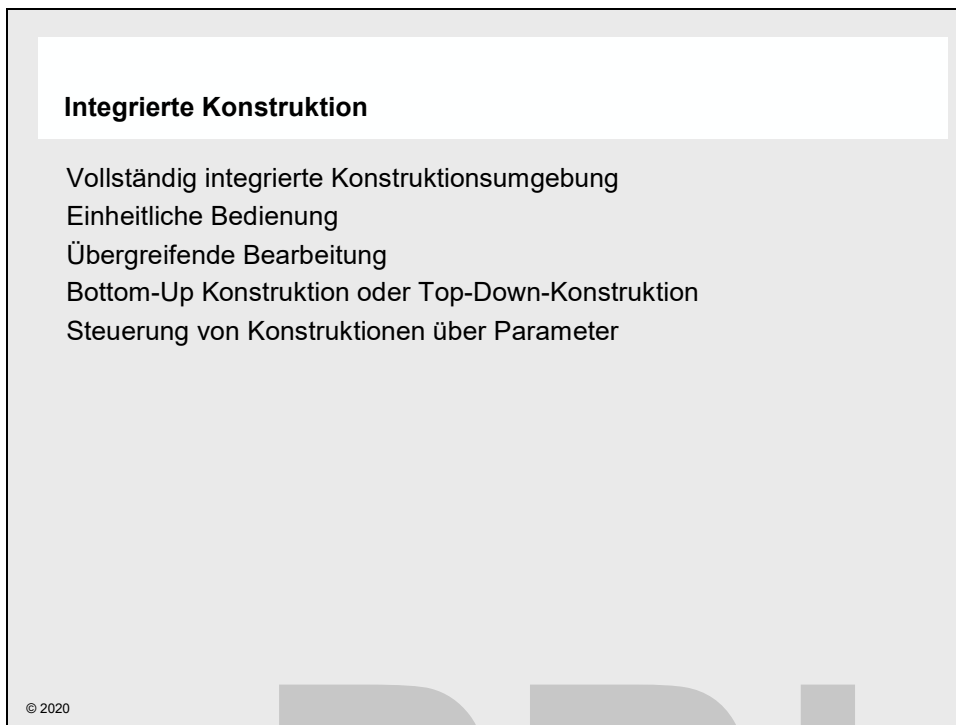


Abbildung 2-2 Vollständig integrierte Konstruktionsumgebung

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

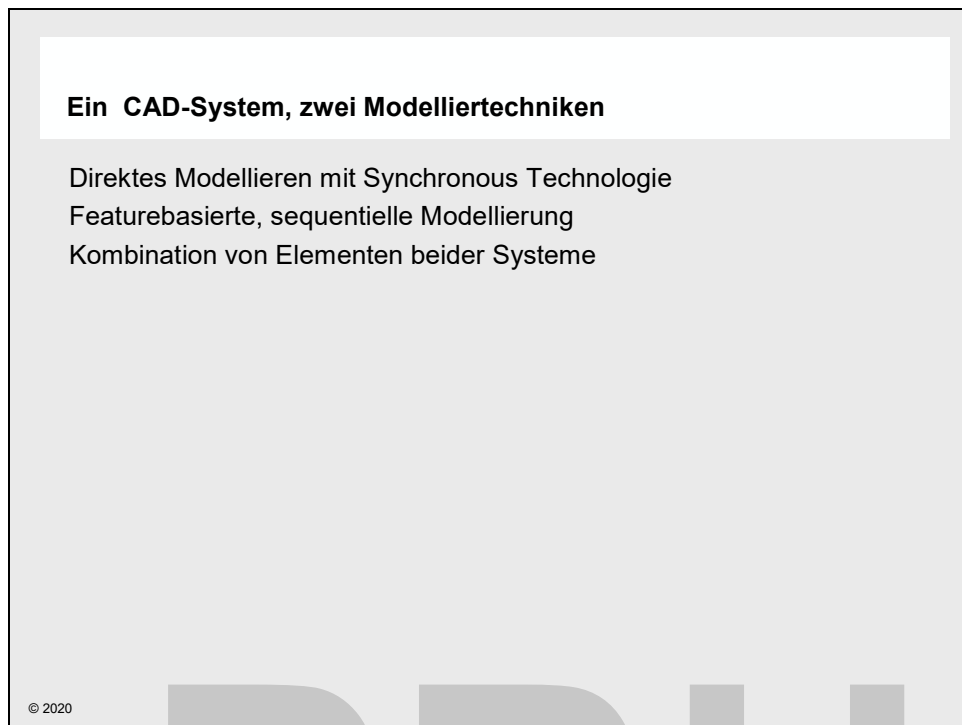


Abbildung 2-3 Ein CAD-System, zwei Modellieretechniken

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
- 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.

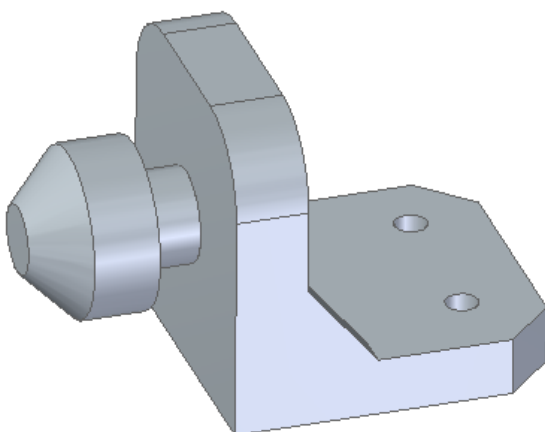




Abbildung 8-23 Das Ziel der Übung

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.

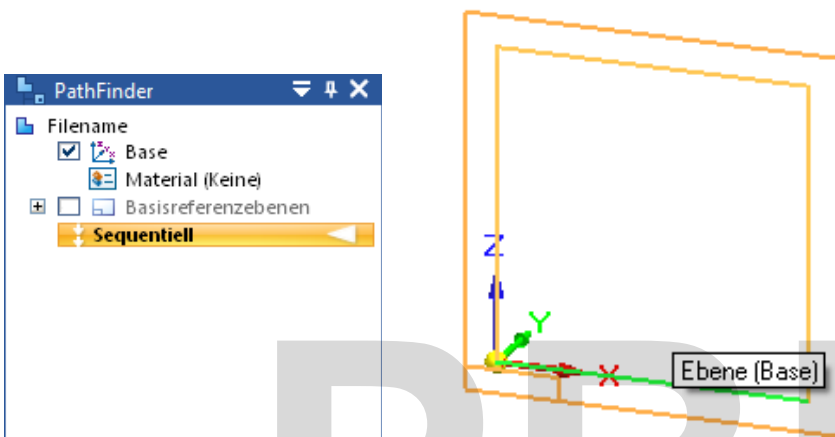


Abbildung 8-24 Die Profilebene für die wahre Ansicht

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

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

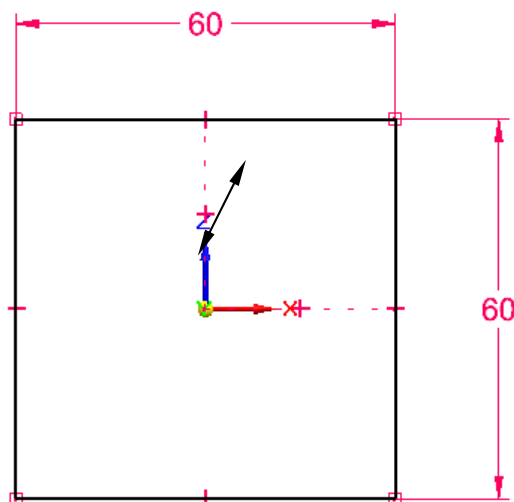


Abbildung 8-25 Das Profil für den Quader

☞ 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.

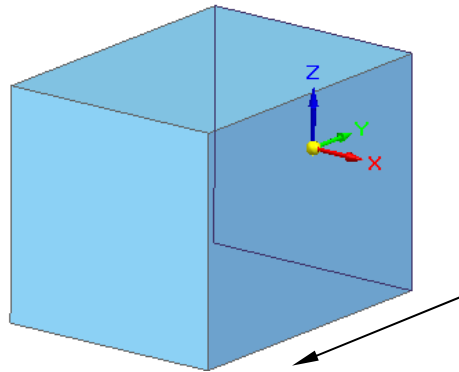


Abbildung 8-26 Das Abmaß des Quaders

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.

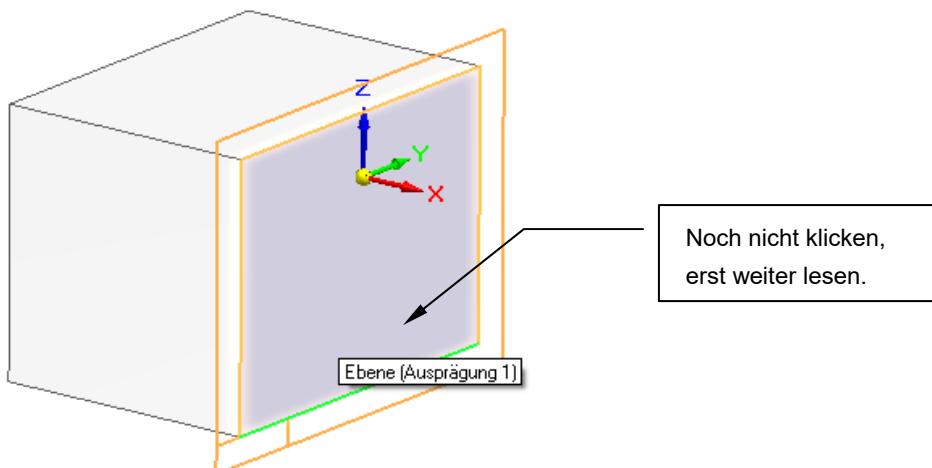
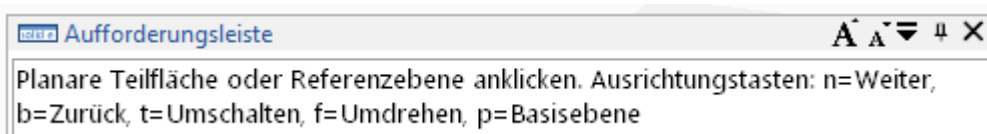


Abbildung 8-27 Die Profilebene für den Ausschnitt

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 .*

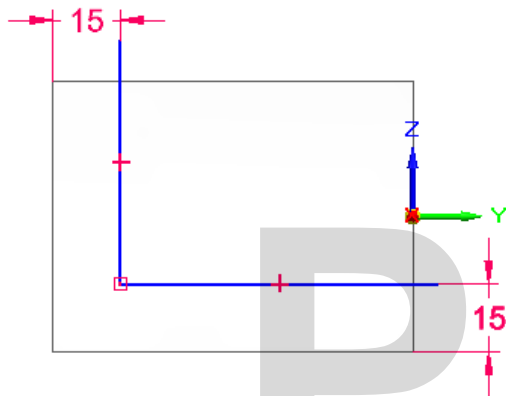



Abbildung 8-28 Das Profil für den Ausschnitt

 *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.*

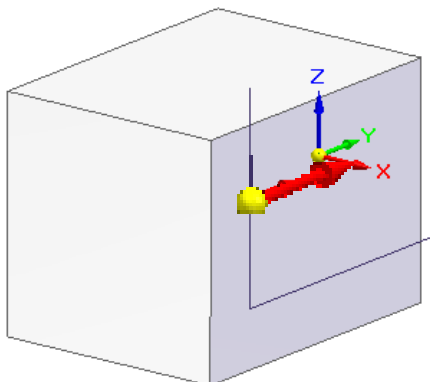
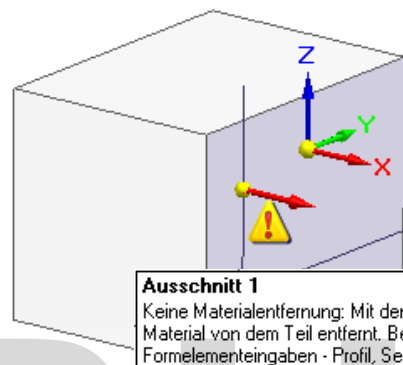
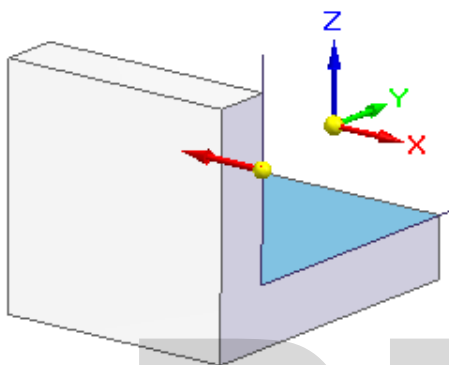


Abbildung 8-29 Festlegung der Seite für den Ausschnitt

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.



Ausschnitt 1
Keine Materialentfernung: Mit den aktuellen Eingaben wird kein Material von dem Teil entfernt. Bearbeiten Sie die Formelementeingaben - Profil, Seite oder Abmaß.

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.

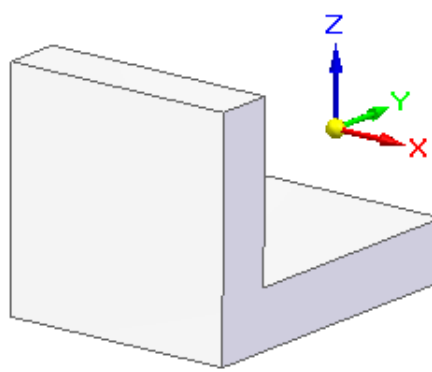
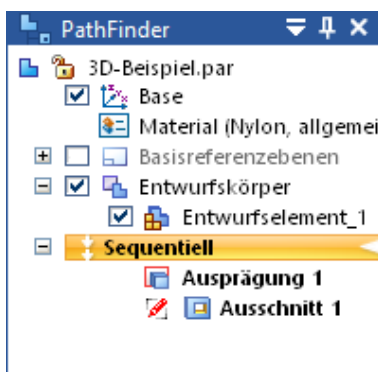


Abbildung 8-32 Das fertige Bauteil 1

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.

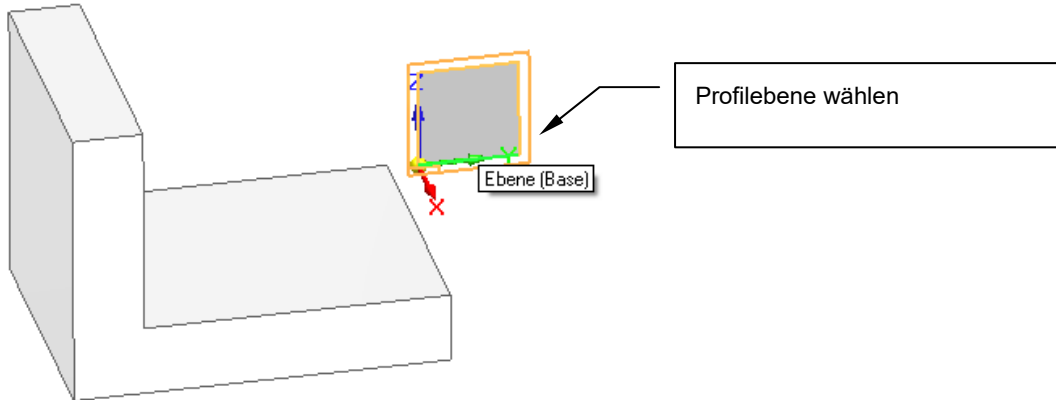


Abbildung 8-33 Die Profilebene für die Rotationsausprägung

☞ Zeichnen Sie zuerst das Profil wie abgebildet.

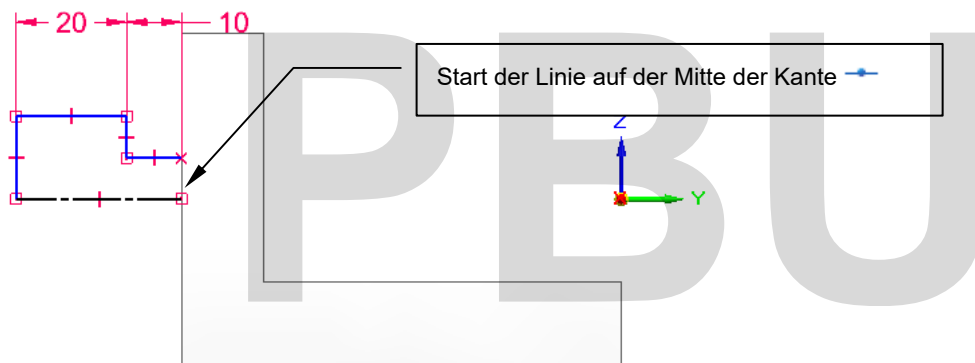


Abbildung 8-34 Das Profil ohne Durchmesserbemaßung

☞ 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.

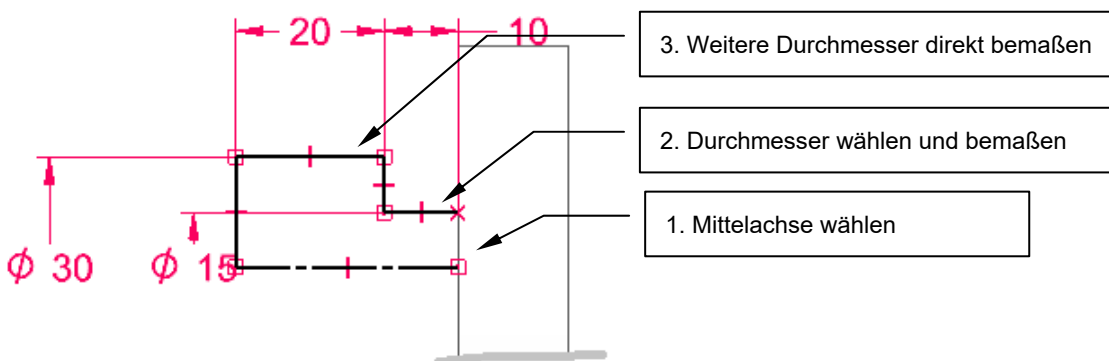



Abbildung 8-35 Symmetrische Durchmesser von der Symmetrieachse ausgehend bemaßen

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

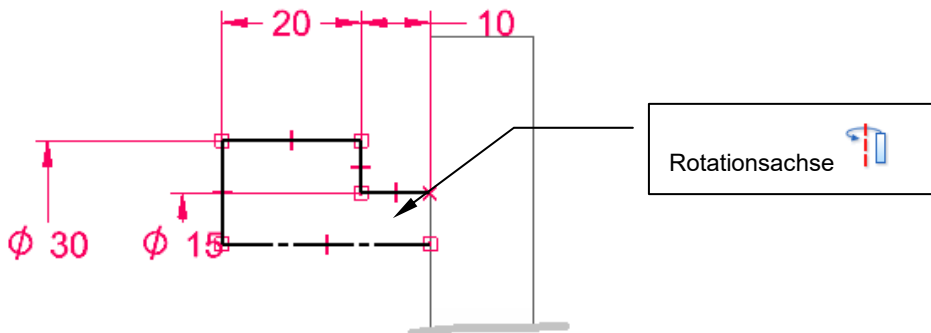


Abbildung 8-36 Rotationsachse festlegen

☞ 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.

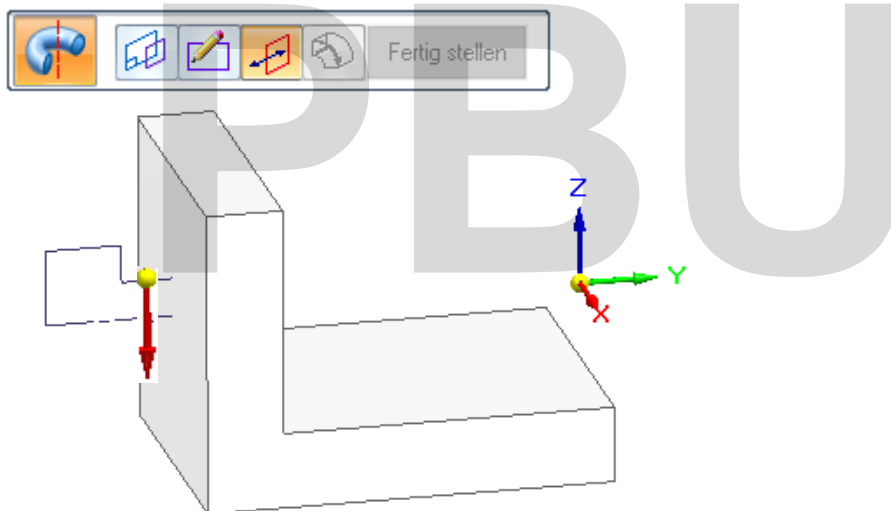


Abbildung 8-37 Seite bestimmen

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



Abbildung 8-38 360° Rotation wählen

- Die Vorschau wird direkt erstellt.

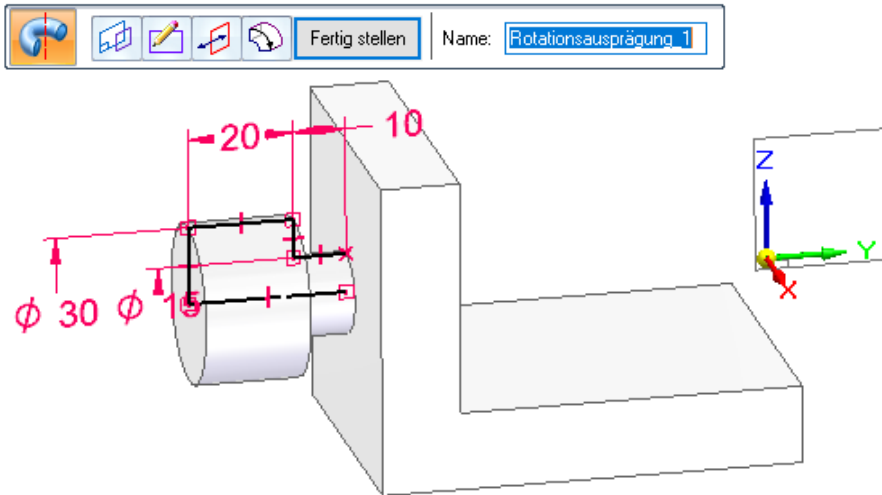


Abbildung 8-39 Die Vorschau auf die Rotation

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

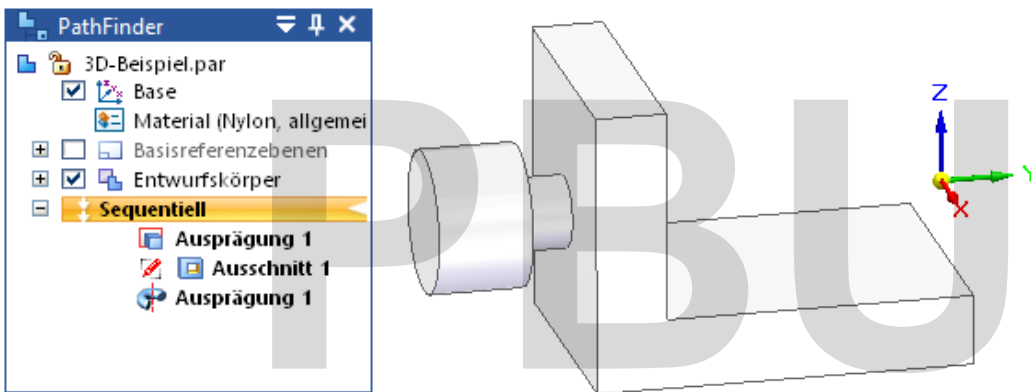


Abbildung 8-40 Die fertige Rotationsausprägung

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

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

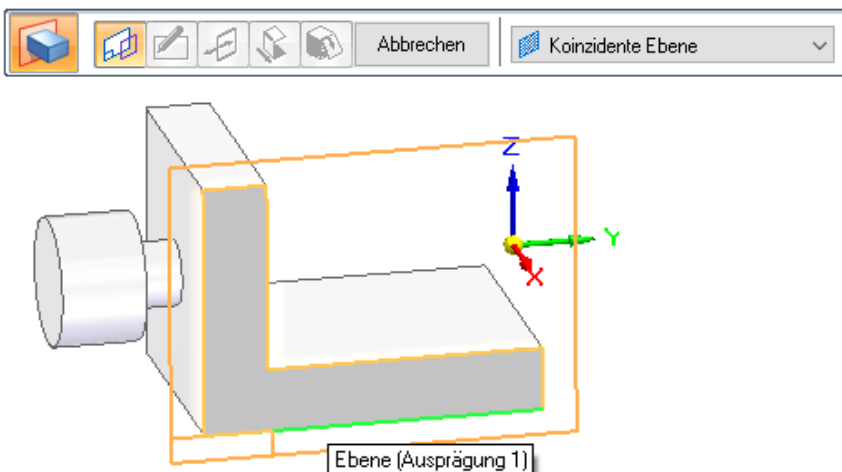




Abbildung 8-41 Die Profilebene für die Versteifung

 Zeichnen Sie als Profil eine einfache Linie  wie abgebildet.

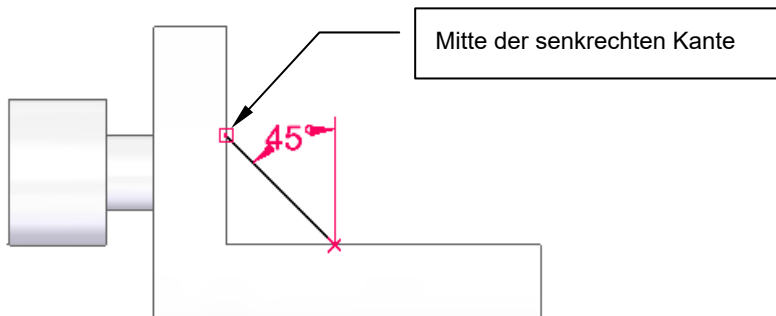


Abbildung 8-42 Das Profil für die Versteifung

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

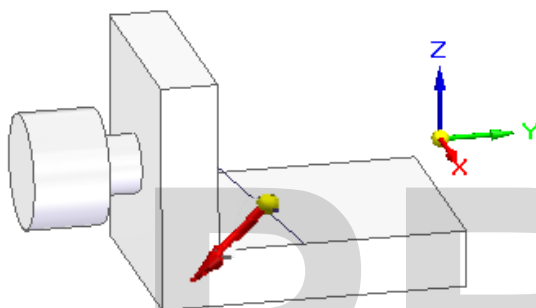




Abbildung 8-43 Die Seite für die Ausprägung

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

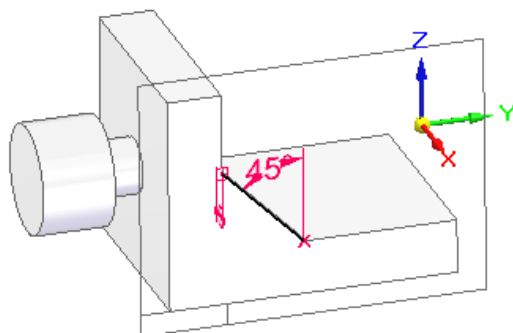
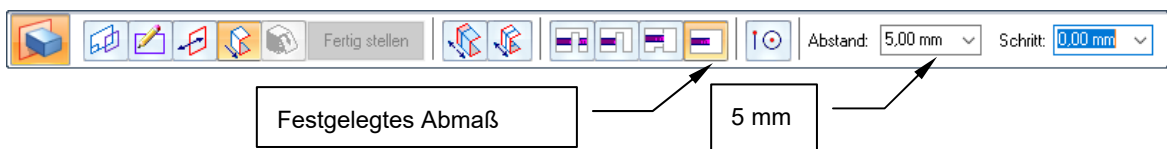


Abbildung 8-44 Vorschau der Versteifung

 Beenden Sie den Befehl

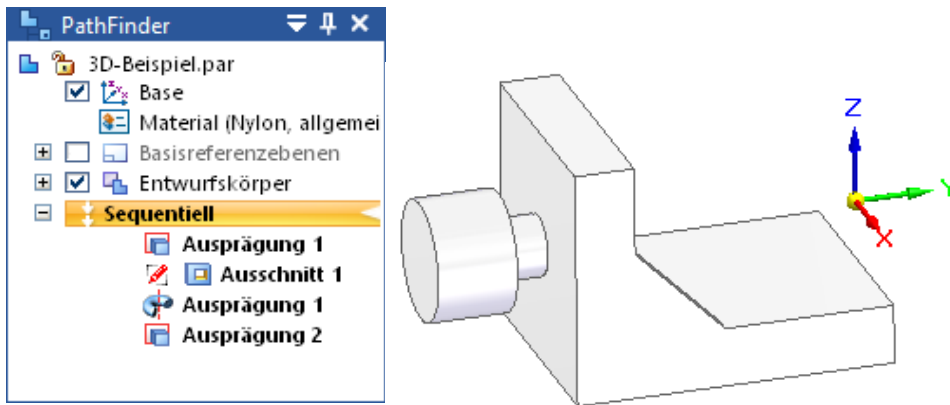


Abbildung 8-45 Die Versteifung auf der vorderen Seite

Jetzt kommt die Spiegelung.

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

Wählen Sie die Ausprägung und bestätigen Sie .

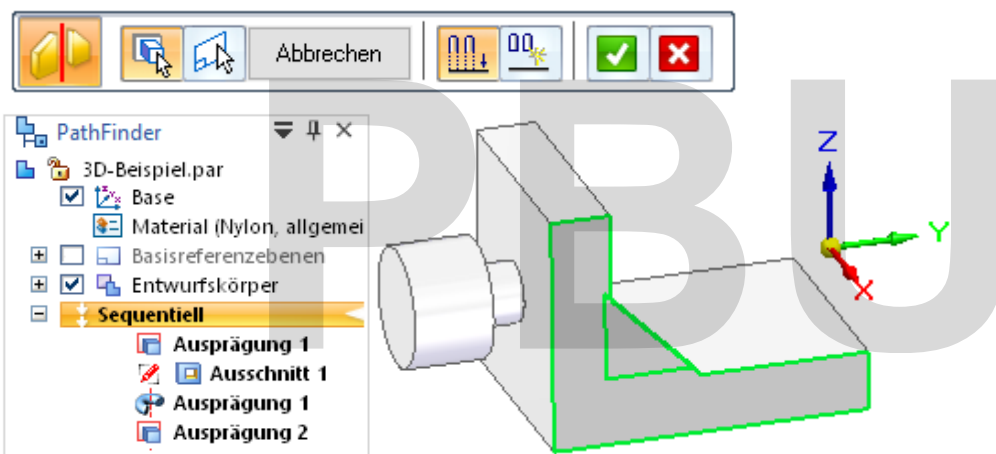


Abbildung 8-46 Zu spiegelnde Formelemente wählen

Wählen sie die YZ-Ebene als Spiegelebene.

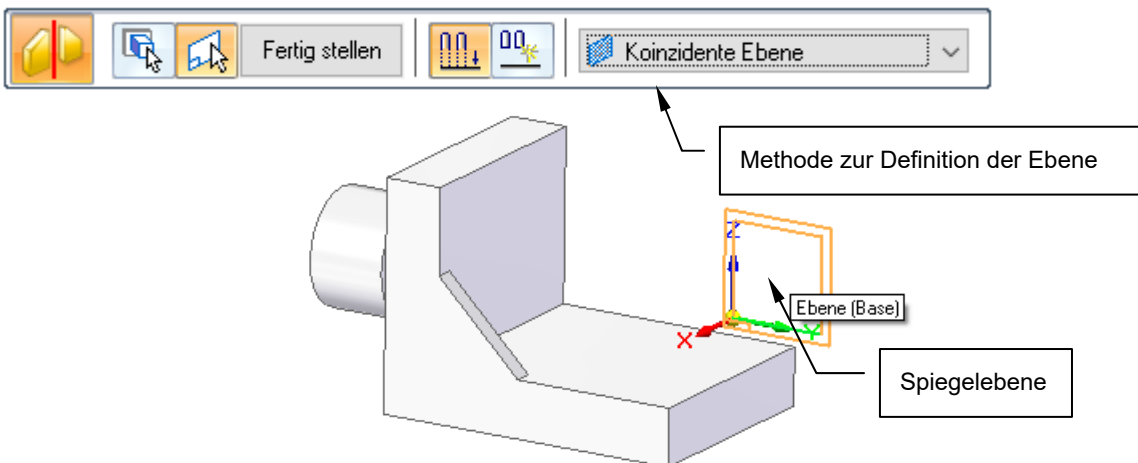


Abbildung 8-47 Auswahl der Spiegelebene

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

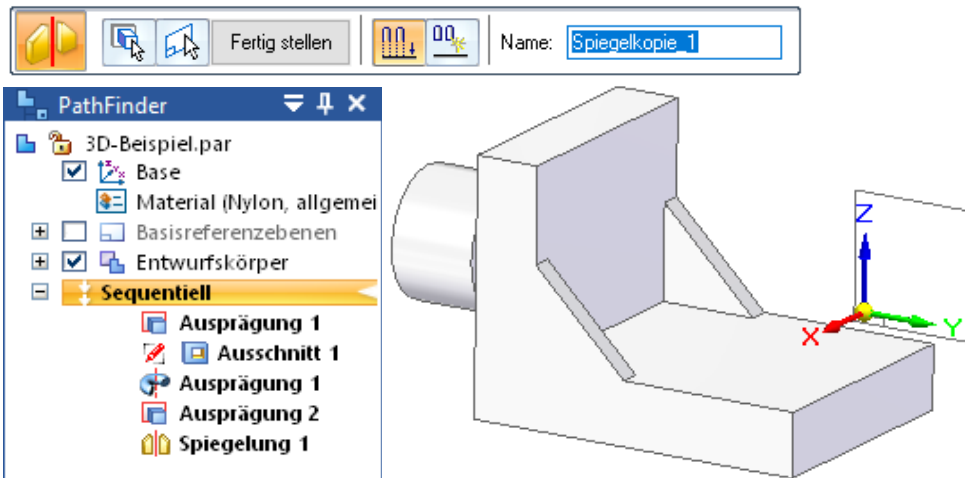


Abbildung 8-48 Die Spiegelung

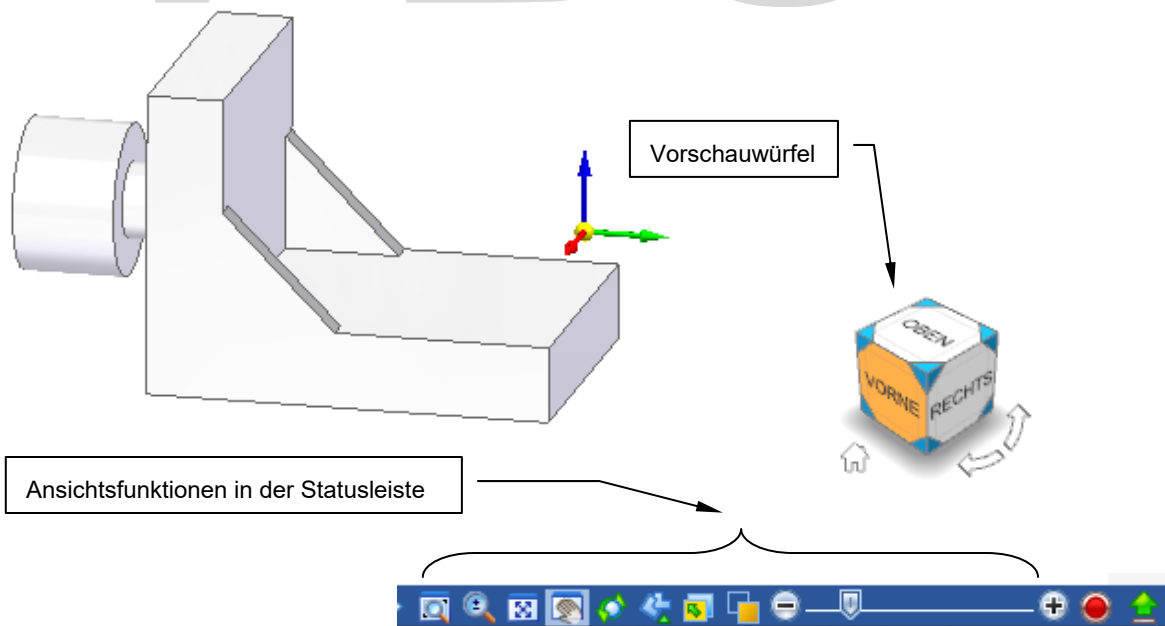
Sie können das Modell einfach von allen Seiten betrachten, drehen und zoomen.

☞ 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 **Ansichtssteuerung**.



☞ 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.

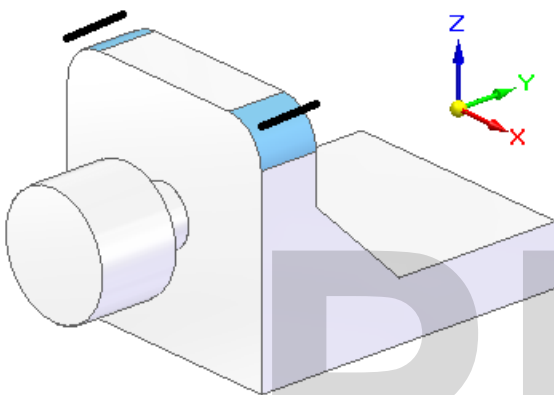
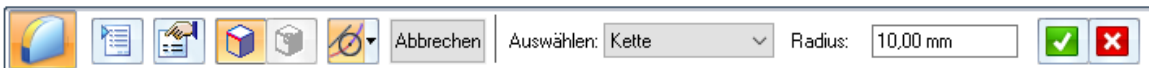


Abbildung 8-49 Kanten verrunden

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.

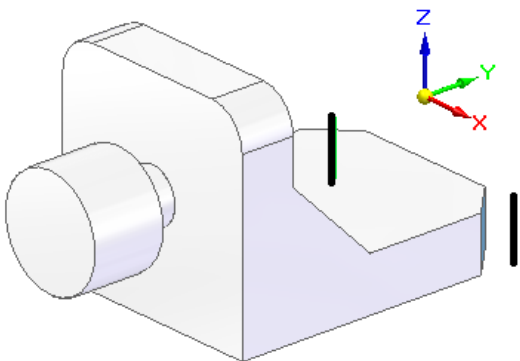
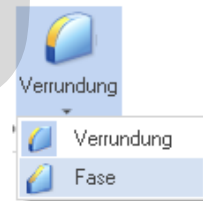
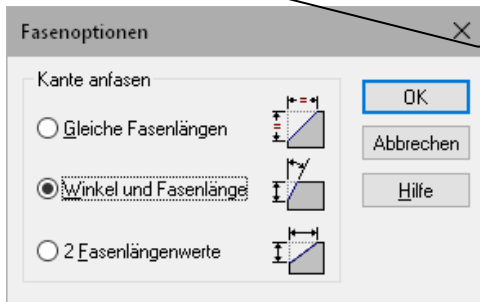
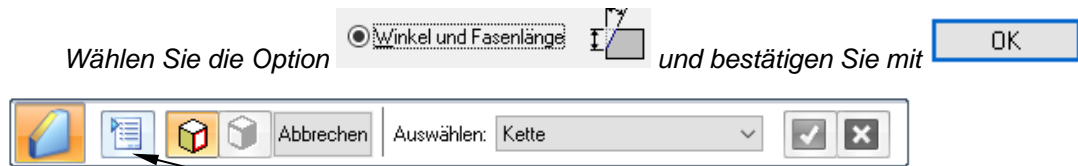


Abbildung 8-50 Einfache Fase mit gleicher Breite

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.

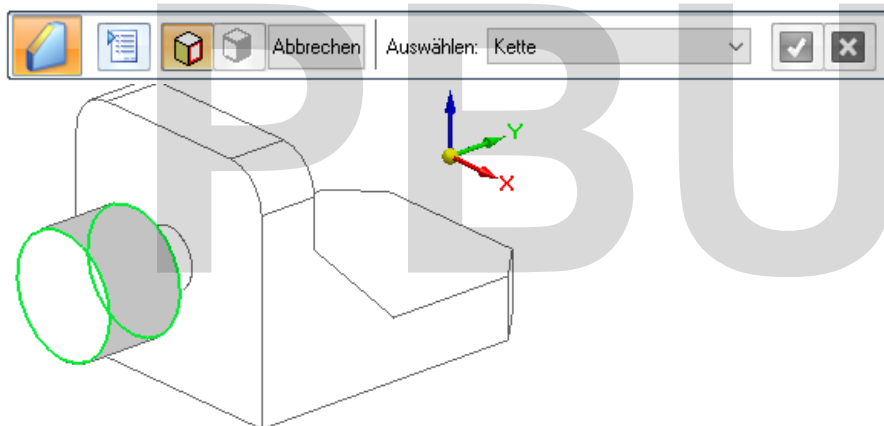


Abbildung 8-52 Fläche für die Faserlänge wählen

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

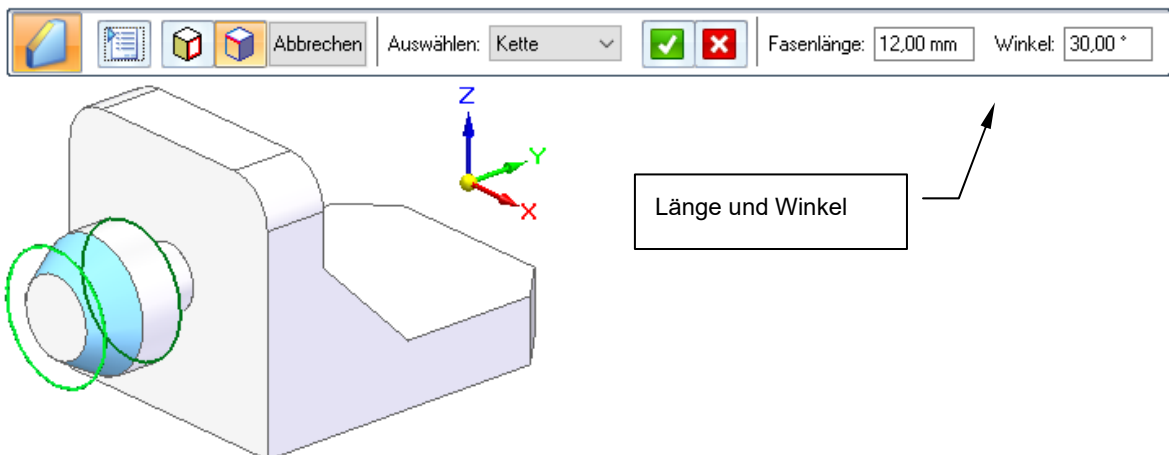



Abbildung 8-53 Die Fase mit Winkel und Länge

 Bestätigen Sie und beenden Sie den Befehl.

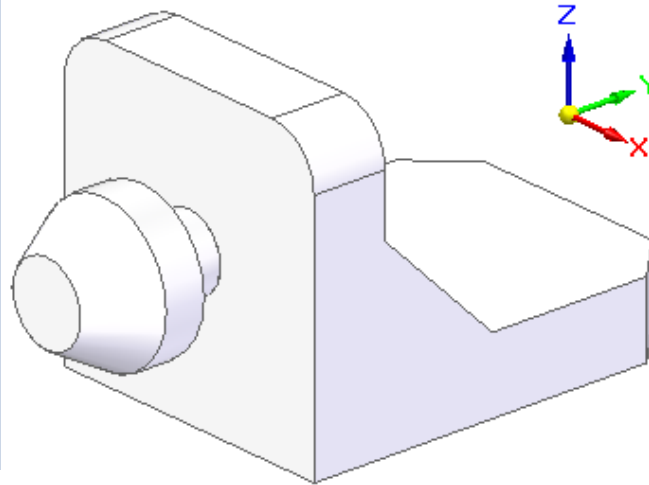
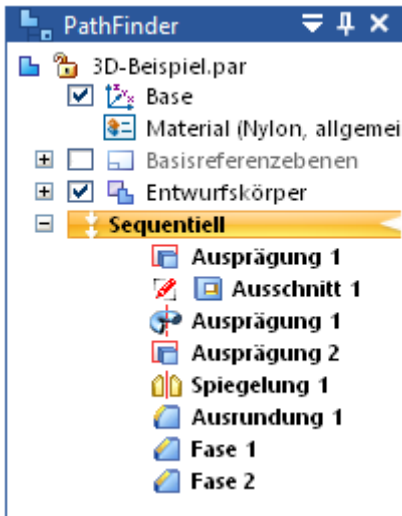





Abbildung 8-54 Das Bauteil mit den Fasen



 **Speichern**  Sie zwischendurch auch mal.

PBU

8.2.3 BOHRUNGEN IN SOLID EDGE

In diesem Schritt sollen zwei Bohrungen hinzugefügt werden. Mit der **Bohrung**  können Sie in **Solid Edge** auf komfortable Weise alle Arten von Bohrungen erstellen.

- **Solid Edge** verfügt über umfangreiche Bibliotheken für Bohrungen, die diverse Normen und Bohrungsarten abdecken und bei Bedarf angepasst werden können.
- Gewindeparameter können bei der späteren Zeichnungsableitung genutzt werden.
- Häufig benötigte Bohrungseinstellungen lassen sich unter einem individuellen Namen abspeichern und jederzeit wieder aufrufen.
- Alle Bohrungen eines Formelements haben dieselben Einstellungen.

 Wählen Sie den **Bohrung**-Befehl , und legen Sie die Profilebene fest, wie in der Abbildung gekennzeichnet.

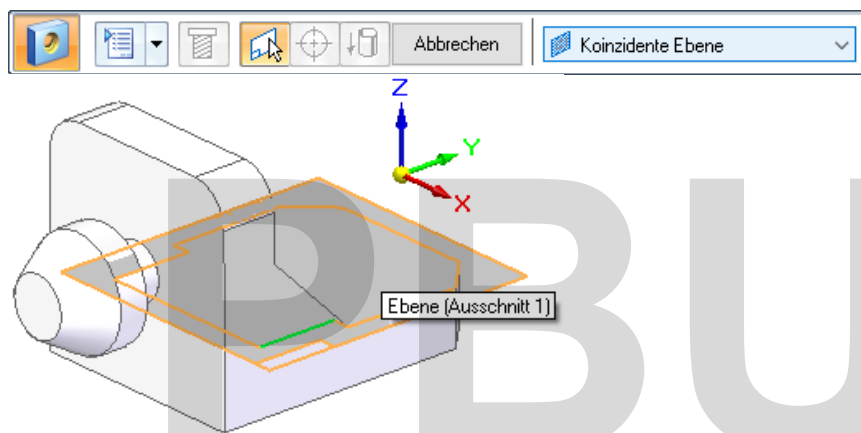



Abbildung 8-55 Profilebene für die Bohrungen

- In der Profilmgebung ist der **Bohrloch**-Befehl  standardmäßig aktiv.
- Nur dieser Befehl erzeugt Bohrungen. Andere Geometrie dient als Hilfsgeometrie.

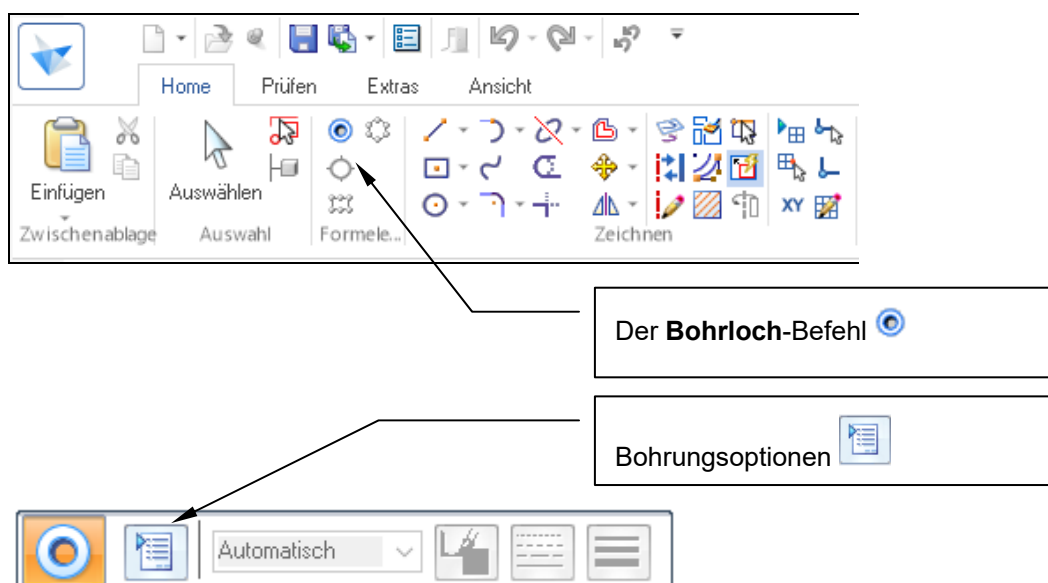


Abbildung 8-56 Der Bohrloch-Befehl in der Profilmgebung

Öffnen Sie die **Bohrungsoptionen** und nehmen Sie die Einstellungen vor wie abgebildet.

Standard:	DIN Metric
Typ:	Schraubendurchgangsbohrung
Größe:	M8
Ausführung:	Mittel
Bohrungslänge:	Zur nächsten Teilfläche

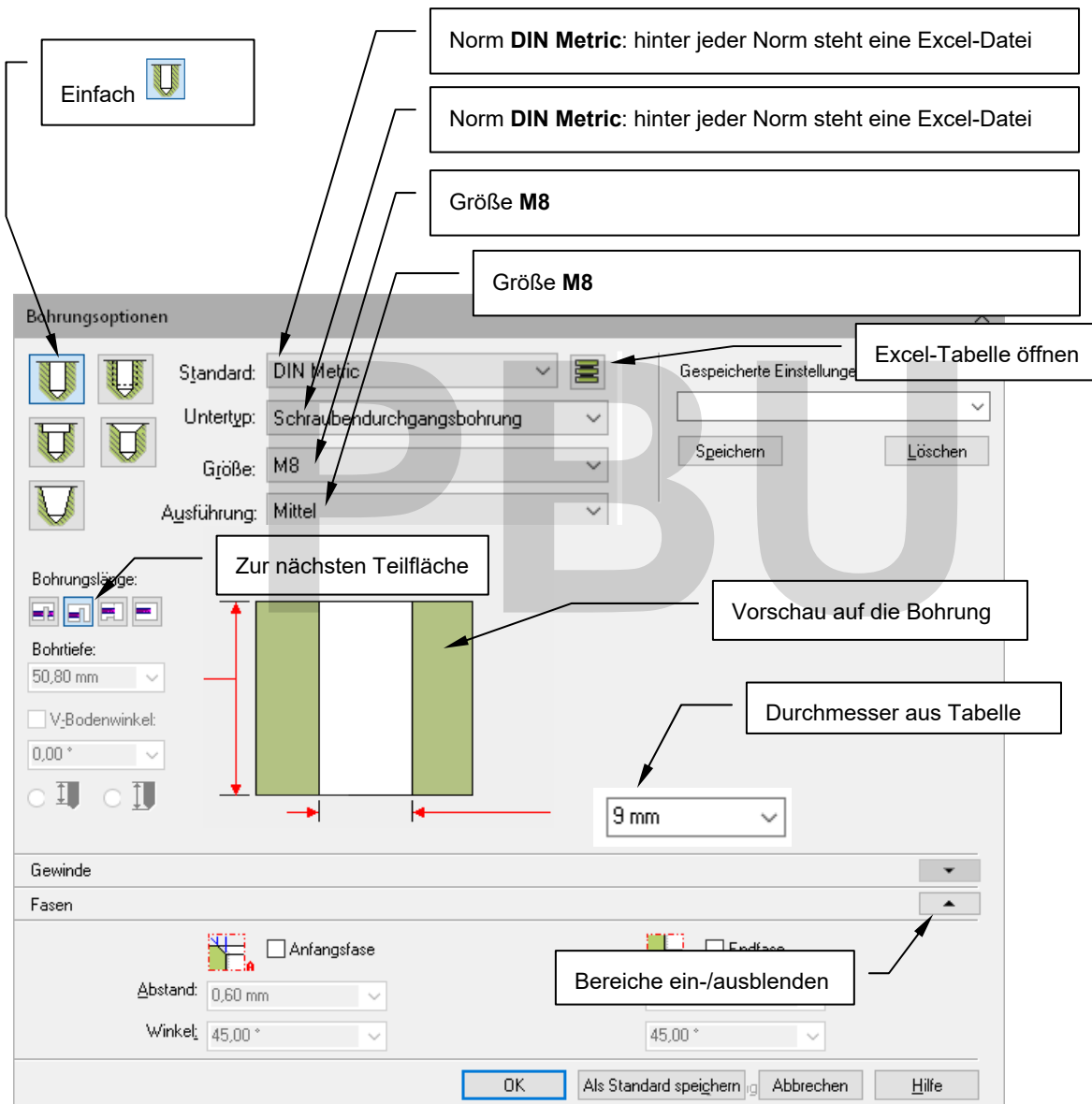



Abbildung 8-57 Bohrungsoptionen für die erste Bohrung

Bestätigen Sie die Einstellungen mit **OK**.

 Platzieren Sie zwei Bohrungen, wie in der Abbildung dargestellt.

- Die Position bleibt unbemaßt, um daran einige weitere Funktionen zu testen.

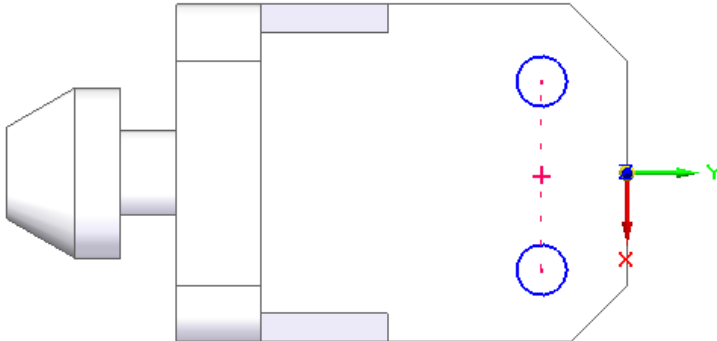


Abbildung 8-58 Position der Bohrungen

 Beenden Sie die Profilerstellung mit **Skizze schließen**  und legen Sie die Richtung der Bohrung nach unten fest.

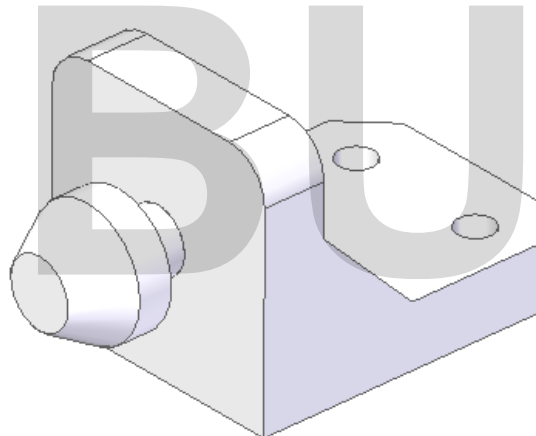
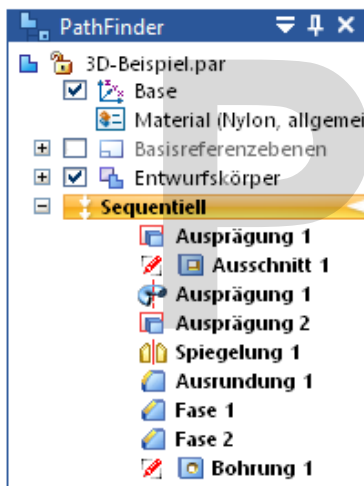



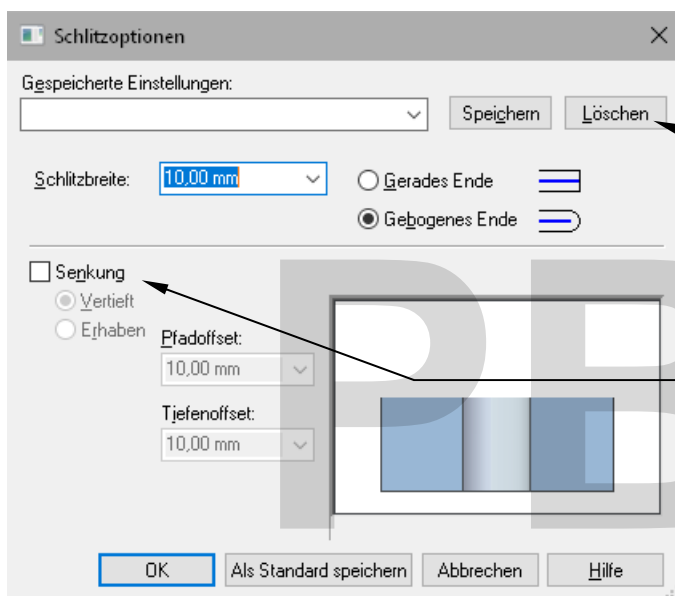
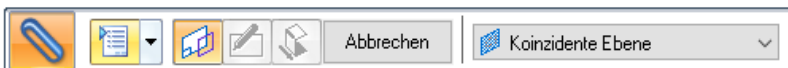
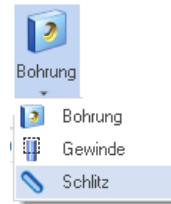
Abbildung 8-59 Die Bohrung

8.2.4 DER SCHLITZ

Das letzte Formelement an dem Beispielteil ist der Schlitz . Der Schlitz erstellt anhand von Linien und Bögen ein Langloch.

 Wählen Sie den **Schlitz-Befehl**  und öffnen Sie die **Schlitzoptionen** .

- In den Schlitzoptionen können Sie Breite und Ende des Schlitzes definieren.
- Zusätzlich können Senkungen oder erhabene Konturen erstellt werden.



Schlitzoptionen Speichern oder löschen

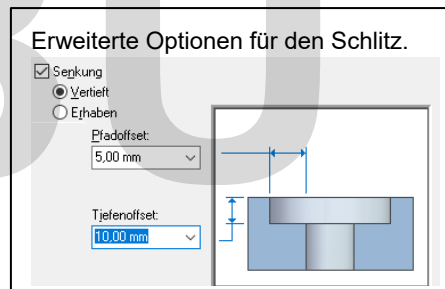

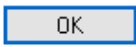


Abbildung 8-60 Die Schlitzoptionen

 Legen Sie die Schlitzoptionen für einen einfache Schlitz fest, wie oben abgebildet und bestätigen Sie mit .

Wählen Sie die Profilebene wie abgebildet.

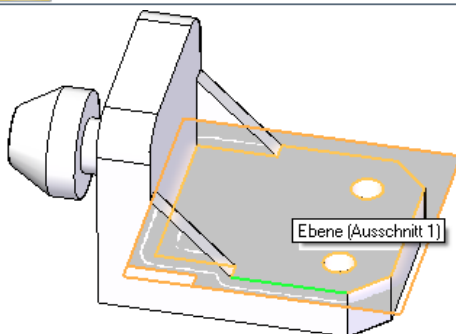
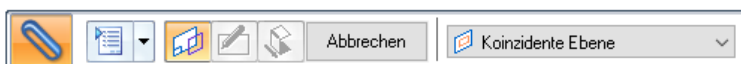



Abbildung 8-61 Auswahl der Profilebene für den Schlitz

 Zeichnen Sie das abgebildete Profil und beenden Sie die Profilerstellung mit

Skizze schließen 

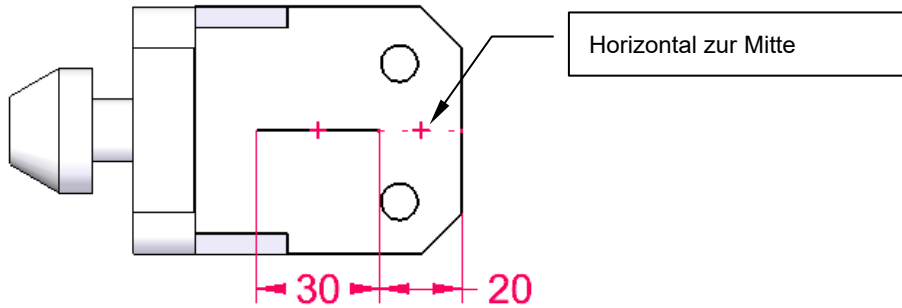



Abbildung 8-62 Das Profil für den Schlitz

 Wählen Sie das Abmaß über ganzen Teil und erstellen Sie den Schlitz.

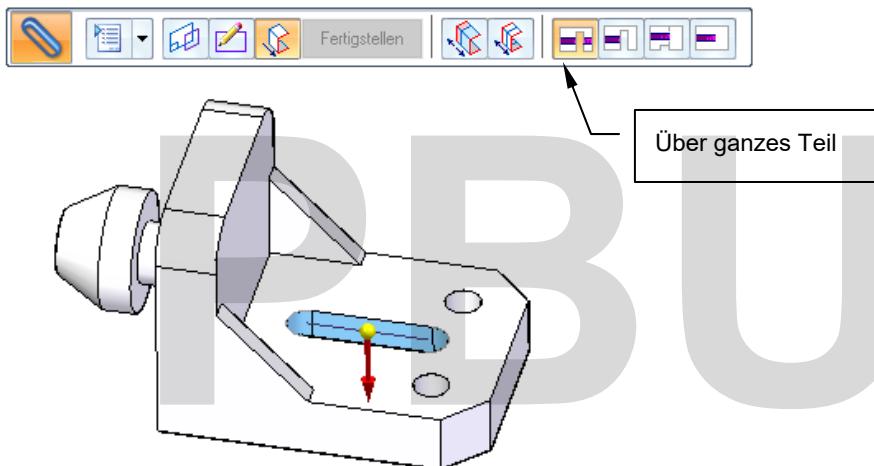


Abbildung 8-63 Abmaß und Richtung für den Schlitz

 Schließen Sie den Befehl mit **Fertig stellen** ab.

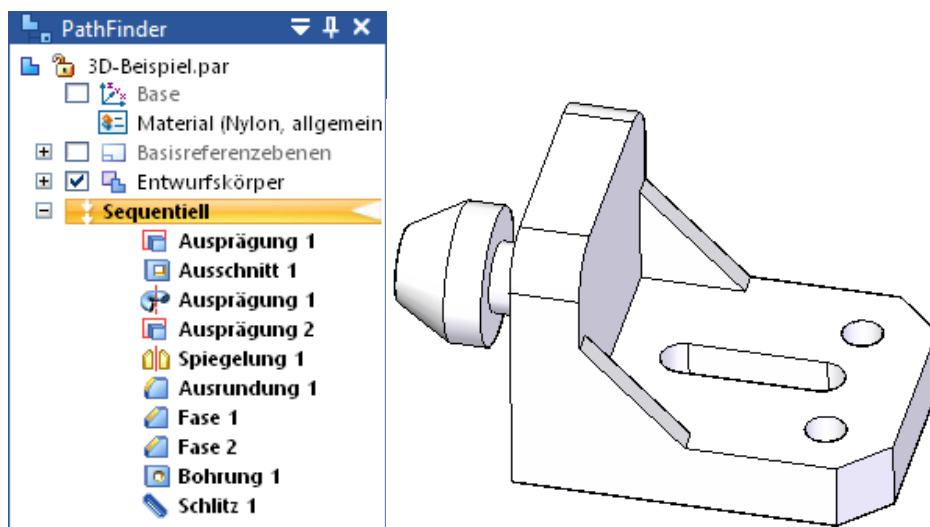


Abbildung 8-64 Der Schlitz