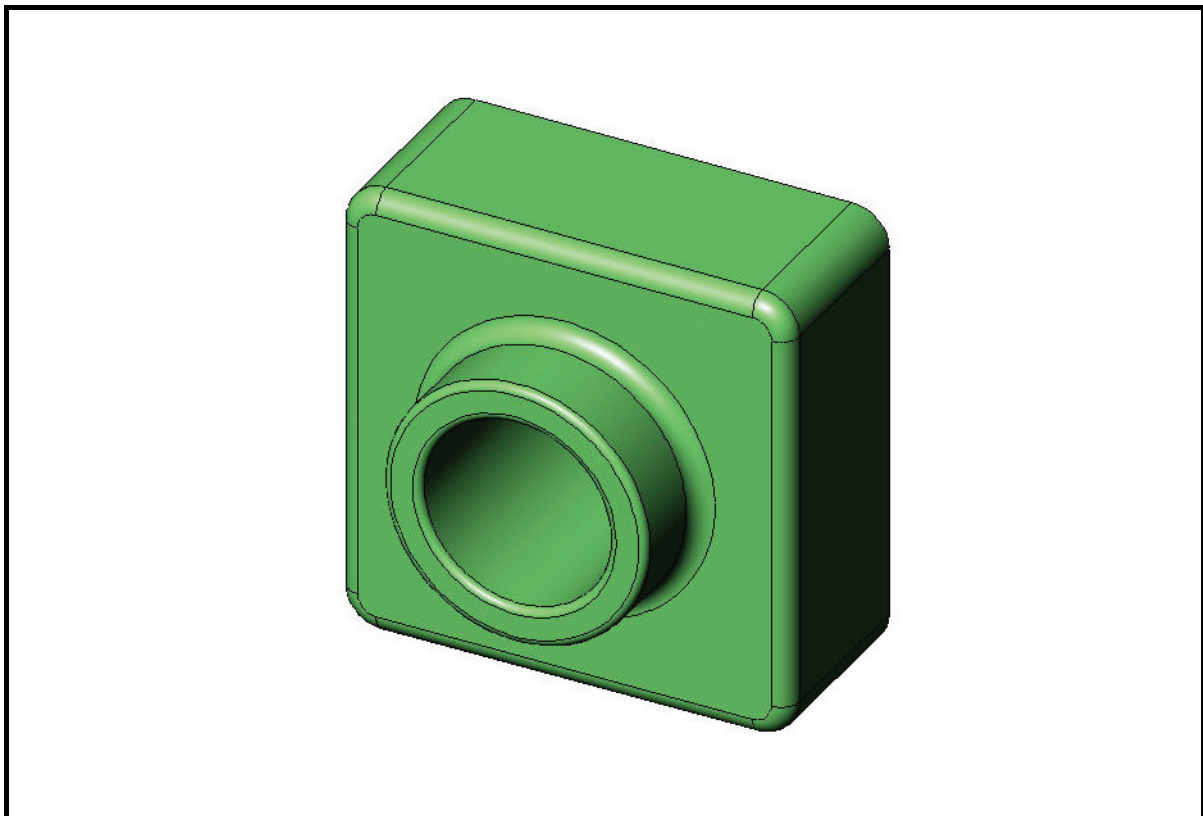




Studentenhandbuch für das Erlernen der SolidWorks® Software



Urheberrechtlich geschützt von Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, einem Unternehmen der Dassault Systèmes S.A.-Gruppe, © 1995 - 2010. 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 USA. Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen in diesem Dokument sowie die behandelte Software können ohne Ankündigung geändert werden und stellen keine Verpflichtung seitens der Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks) dar.

Es ist untersagt, Material ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung von DS SolidWorks in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise, elektronisch oder mechanisch, für welchen Zweck auch immer, zu vervielfältigen oder zu übertragen.

Die in diesem Dokument behandelte Software wird unter einer Lizenz ausgeliefert und darf nur in Übereinstimmung mit den Lizenzbedingungen verwendet und kopiert werden. Alle Gewährleistungen, die von DS SolidWorks in Bezug auf die Software und Dokumentation übernommen werden, sind im SolidWorks Corporation Lizenz- und Subskriptionsdienst-Vertrag festgelegt, und nichts, was in diesem Dokument aufgeführt oder durch dieses Dokument impliziert ist, darf als Modifizierung oder Änderung dieser Gewährleistungen betrachtet werden.

Patenthinweise für SolidWorks Standard, Premium und Professional

US-amerikanische Patente 5.815.154; 6.219.049; 6.219.055; 6.603.486; 6.611.725; 6.844.877; 6.898.560; 6.906.712; 7.079.990; 7.184.044; 7.477.262; 7.502.027; 7.558.705; 7.571.079; 7.643.027 sowie Patente anderer Länder (z. B. EP 1.116.190 und JP 3.517.643).

Weitere US-amerikanische Patente und Patente anderer Länder angemeldet.

Markenhinweise und andere Hinweise für alle SolidWorks Produkte

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, PDMWorks, eDrawings und das eDrawings Logo sind eingetragene Marken und FeatureManager ist eine eingetragene Gemeinschaftsmarke von DS SolidWorks.

SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation und SolidWorks 2010 sind Produktnamen von DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst und XchangeWorks sind Marken von DS SolidWorks.

FeatureWorks ist eine eingetragene Marke von Geometric Ltd.

Andere Marken- oder Produktbezeichnungen sind Marken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer.

KOMMERZIELLE COMPUTER-SOFTWARE - EIGENTUMSRECHTE

Eingeschränkte Rechte der US-Regierung. Die Verwendung, Duplizierung oder Veröffentlichung durch die US-Regierung unterliegt den Beschränkungen gemäß der Definition in FAR 52.227-19 (Kommerzielle Computer-Software – Eingeschränkte Rechte), DFARS 227.7202 (Kommerzielle Computer-Software und kommerzielle Computer-Software-Dokumentation) und im Lizenzvertrag, wie zutreffend.

Lieferant/Hersteller:

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742, USA

Hinweise zu den Urheberrechten für SolidWorks Standard, Premium und Professional

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd., © 1990-2010,

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Geometric Ltd., © 1998-2010.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von mental images GmbH & Co. KG, © 1986-2010.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von der Microsoft Corporation, © 1996-2010. Alle Rechte vorbehalten.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Tech Soft 3D, © 2000-2010.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt durch 3Dconnexion, © 1998-2010.

Diese Software basiert in Teilen auf der Arbeit der Independent JPEG Group. Alle Rechte vorbehalten.

Teile dieser Software beinhalten PhysX™ und sind urheberrechtlich geschützt von NVIDIA, © 2006-2010.

Teile dieser Software sind Eigentum und urheberrechtlich geschützt von Unigraphics Solutions Inc., © 2010.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von Luxology, Inc., © 2001-2010. Alle Rechte vorbehalten, Patente angemeldet.

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt von DriveWorks Ltd., © 2007-2010.

Urheberrechtlich geschützt von Adobe Systems Inc. und seinen Lizenzgebern, 1984 – 2010. Alle Rechte vorbehalten. Geschützt durch die US-amerikanischen Patente 5.929.866; 5.943.063; 6.289.364; 6.563.502; 6.639.593; 6.754.382; Patente angemeldet.

Adobe, das Adobe Logo, Acrobat, das Adobe PDF Logo, Distiller und Reader sind eingetragene Marken oder Marken von Adobe Systems Inc. in den USA und in anderen Ländern.

Weitere Informationen zu den Urheberrechten finden Sie in SolidWorks unter **Hilfe** > SolidWorks Info.

Andere Teile von SolidWorks 2010 sind von DS SolidWorks Lizenzgebern lizenziert.

Hinweise zu den Urheberrechten für SolidWorks Simulation

Teile dieser Software sind urheberrechtlich geschützt durch die Solversoft Corporation, © 2008.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Teile dieses Produkts werden von DC Micro Development unter Lizenz vertrieben, urheberrechtlich geschützt von DC Micro Development, Inc., © 1994-2005. Alle Rechte vorbehalten.

Einführung	v
Lektion 1: Verwendung der Benutzeroberfläche	1
Lektion 2: Grundlegende Funktionen	11
Lektion 3: 40-Minuten-Schnellstart	27
Lektion 4: Baugruppen – Grundlagen	37
Lektion 5: Grundlagen von SolidWorks Toolbox	55
Lektion 6: Grundlagen des Zeichnens	69
Lektion 7: Grundlagen von SolidWorks eDrawings	79
Lektion 8: Tabellen	93
Lektion 9: Rotations- und Austragungs-Features	103
Lektion 10: Ausformungs-Features	111
Lektion 11: Visualisierung	119
Lektion 12: SolidWorks SimulationXpress	133
Glossar	143
Anhang A: Das Programm „Certified SolidWorks Associate“	151

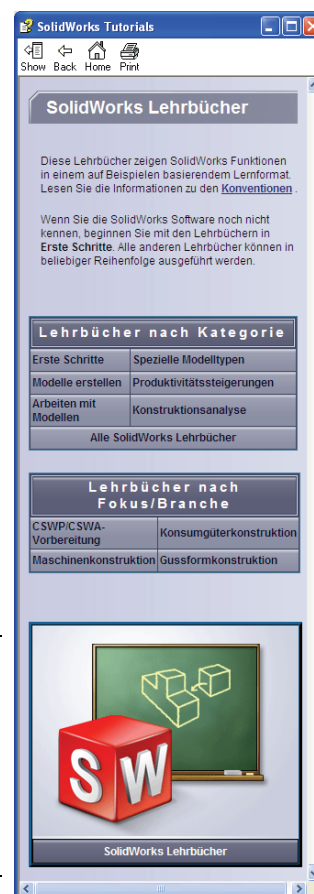
SolidWorks Lehrbücher

Das *Studentenhandbuch für das Erlernen der SolidWorks Software* dient als Ergänzung zu den SolidWorks Lehrbüchern. Für viele Übungen im *Studentenhandbuch für das Erlernen der SolidWorks Software* wurde Material aus den SolidWorks Lehrbüchern verwendet.

Zugriff auf die SolidWorks Lehrbücher

Um die SolidWorks Lehrbücher zu öffnen, klicken Sie auf **Hilfe, SolidWorks Lehrbücher**. Neben dem SolidWorks Fenster, das in der Größe angepasst wird, öffnet sich ein zweites Fenster mit einer Liste der verfügbaren Lehrbücher. Die SolidWorks Lehrbücher enthalten mehr als 40 Lektionen. Wenn Sie den Cursor über die Links bewegen, wird unten im Fenster eine Abbildung des Lehrbuchs angezeigt. Klicken Sie auf den entsprechenden Link, um das gewünschte Lehrbuch zu starten.


TIPP: Wenn Sie mit SolidWorks Simulation eine statische Analyse ausführen, klicken Sie auf **Hilfe, Simulation, Simulation Online-Lehrbuch**, um auf über 20 Lektionen und mehr als 35 Überprüfungsprobleme zuzugreifen. Klicken Sie zum Aktivieren von SolidWorks Simulation auf **Extras, Zusatzanwendungen**.





Konventionen


Stellen Sie für eine optimale Anzeige der Lehrbücher die Bildschirmauflösung auf 1280 x 1024 Pixel ein.


In den Lehrbüchern werden folgende Symbole angezeigt:


 Ruft im Lehrbuch den nächsten Bildschirm auf.

 Stellt einen Hinweis oder Tipp dar. Es handelt sich nicht um einen Link; die Informationen befinden sich unterhalb des Symbols. Hinweise und Tipps enthalten Schritte und hilfreiche Hinweise zur Zeitersparnis.

 Sie können auf die meisten Symbolleisten-Schaltflächen klicken, die in den Lektionen enthalten sind, um die entsprechende SolidWorks Schaltfläche blinkend hervorzuheben.

Mit den Optionen  **Datei öffnen** oder **Diese Option festlegen** wird automatisch die Datei geöffnet bzw. die Option festgelegt.

Der Link  **Weitere Informationen über...** enthält eine Verknüpfung zu weiteren Informationen über das jeweilige Thema. Es ist zwar nicht erforderlich, das Lehrbuch bis zum Ende durchzuarbeiten, Sie erhalten jedoch mehr Detailinformationen zu dem entsprechenden Thema.

Der Link  **Wie geht das?** bietet zusätzliche Informationen über eine Prozedur und erläutert die Gründe für die Auswahl der jeweiligen Methode. Diese Informationen sind nicht erforderlich, um das Lehrbuch durchzuarbeiten.

 Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um ein Demo-Video anzuzeigen.

Drucken der SolidWorks Lehrbücher

Bei Bedarf können Sie die SolidWorks Lehrbücher ausdrucken. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie auf der Navigationsleiste des Lehrbuchs auf **Anzeigen**.
Dadurch wird das Inhaltsverzeichnis der SolidWorks Lehrbücher angezeigt.
- 2 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Lektion, die ausgedruckt werden soll, und wählen Sie **Drucken** aus dem Kontextmenü.
Das Dialogfeld **Thema drucken** wird eingeblendet.
- 3 Wählen Sie **Das gewählte Thema und alle untergeordneten Themen drucken**, und klicken Sie anschließend auf **OK**.
- 4 Wiederholen Sie diesen Vorgang für jede Lektion, die gedruckt werden soll.

Lektion 1: Verwendung der Benutzeroberfläche

Ziele dieser Lektion

- Mit der Benutzeroberfläche von Microsoft Windows® vertraut werden.
- Mit der Benutzeroberfläche von SolidWorks vertraut werden.

Vor Beginn dieser Lektion

- Prüfen Sie, ob Microsoft Windows auf den Computern des Unterrichtsraums/Labors geladen ist und ausgeführt wird.
- Prüfen Sie, ob die SolidWorks Software auf den Computern im Unterrichtsraum bzw. Labor in Übereinstimmung mit Ihrer SolidWorks Lizenz geladen ist und ausgeführt wird.
- Laden Sie über den Link **Ressourcen für Lehrzwecke** die Lektionsdateien.

Fähigkeiten für Lektion 1

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- Ingenieurwesen:** Kenntnis eines Konstruktionsprogramms für die Maschinenbauindustrie.
- Technik/IT:** Dateiverwaltung, Suchen, Kopieren, Speichern, Starten und Beenden von Programmen verstehen.



Das SolidWorks Lehrpaket enthält 80 eLearning-Lehrbücher für Maschinenbaukonstruktion, Nachhaltigkeitsuntersuchungen, Simulation und Analyse.

Aktive Lernübung – Verwendung der Benutzeroberfläche

Starten Sie die SolidWorks Anwendung, suchen Sie eine Datei, speichern Sie die Datei, speichern Sie die Datei unter einem neuen Namen, und verschaffen Sie sich einen Überblick über die grundlegenden Elemente der Benutzeroberfläche.

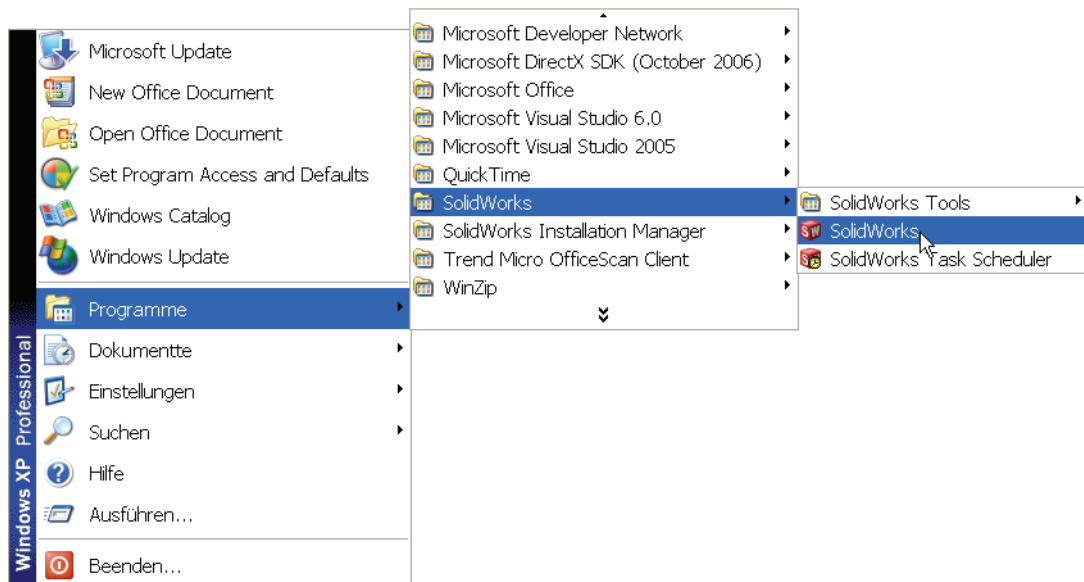
Starten eines Programms

- 1 Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**  in der linken unteren Ecke des Bildschirms. Das **Start**-Menü wird eingeblendet. Über das **Start**-Menü können die grundlegenden Funktionen der Microsoft Windows Umgebung ausgewählt werden.

Anmerkung: Klicken bedeutet, die linke Maustaste zu drücken und loszulassen.

- 2 Klicken Sie im **Start**-Menü auf **Programme, SolidWorks, SolidWorks**, wie nachfolgend dargestellt.

Die SolidWorks Anwendung wird jetzt ausgeführt.



Anmerkung: Ihr **Start**-Menü sieht möglicherweise anders aus als in der Abbildung, wenn eine andere Software-Version auf Ihrem System installiert ist.

TIPP: Eine Desktop-Verknüpfung ist ein Symbol, auf das Sie doppelklicken können, um direkt zu einer bestimmten Datei oder einem Ordner zu gehen, die/der durch das Symbol repräsentiert wird. Die Abbildung zeigt die SolidWorks Verknüpfung.



Beenden des Programms

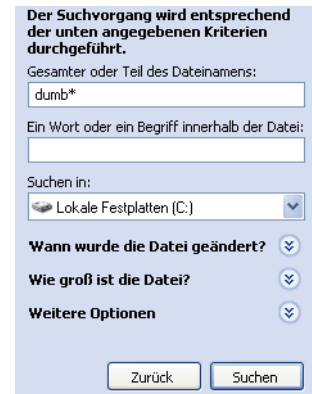
Um das Anwendungsprogramm zu beenden, wählen Sie **Datei, Beenden**, oder klicken Sie im Hauptfenster von SolidWorks auf .

Suchen nach einer Datei oder einem Ordner

Sie können nach Dateien (oder Ordnern, die Dateien enthalten) suchen. Dies ist nützlich, wenn Sie sich nicht mehr an den genauen Namen der benötigten Datei erinnern.

- 3 Klicken Sie auf **Start, Suchen**, um das Dialogfeld **Windows Desktopsuche** zu öffnen. Wählen Sie **Klicken Sie hier, um den Such-Assistenten zu verwenden** aus, um das Dialogfeld **Suchergebnisse** zu öffnen.
- 4 Klicken Sie auf **Dateien und Ordnern**. Suchen Sie nach dem SolidWorks Teil `dumbell` (Hantel). Geben Sie dazu `dumb*` im Feld **Gesamter oder Teil des Dateinamens:** ein.

Wenn Sie angeben, wonach und wo gesucht werden soll, legen Sie die so genannten Suchkriterien fest.



TIPP: Das Sternchen (*) ist ein Wildcard- (oder Joker-) Zeichen. Sie können einen Teil eines Dateinamens und dieses Zeichen eingeben und damit nach allen Dateien und Ordnern suchen, die diesen Teil enthalten.

- 5 Klicken Sie auf **Suchen**.
Die Dateien und Ordner, deren Namen mit den Suchkriterien übereinstimmen, werden im Fenster **Suchergebnisse** angezeigt.

TIPP: Sie können auch eine Suche beginnen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Schaltfläche **Start** klicken und **Suchen** aus dem Kontextmenü wählen. Mit der rechten Maustaste klicken bedeutet, die rechte Maustaste zu drücken und loszulassen.


Öffnen einer vorhandenen Datei

- 6 Doppelklicken Sie auf die SolidWorks Teildatei `Dumbell`.
Dadurch wird die Datei `Dumbell` in SolidWorks geöffnet. Wenn das SolidWorks Anwendungsprogramm noch nicht ausgeführt wird, wenn Sie auf die Teildatei doppelklicken, wird zuerst SolidWorks gestartet und dann die von Ihnen ausgewählte Teildatei geöffnet.

TIPP: Doppelklicken Sie mit der linken Maustaste. Auf diese Weise können Dateien eines Ordners schnell geöffnet werden.

Sie können die Datei auch öffnen, indem Sie **Datei, Öffnen** wählen und einen Dateinamen eingeben bzw. nach einem Dateinamen suchen, oder indem Sie in SolidWorks im Menü **Datei** einen Dateinamen auswählen. SolidWorks listet die Dateien auf, die zuletzt geöffnet waren.

Speichern einer Datei

- 7 Klicken Sie auf der Standard-Symbolleiste auf **Speichern** , um Änderungen an einer Datei zu speichern.

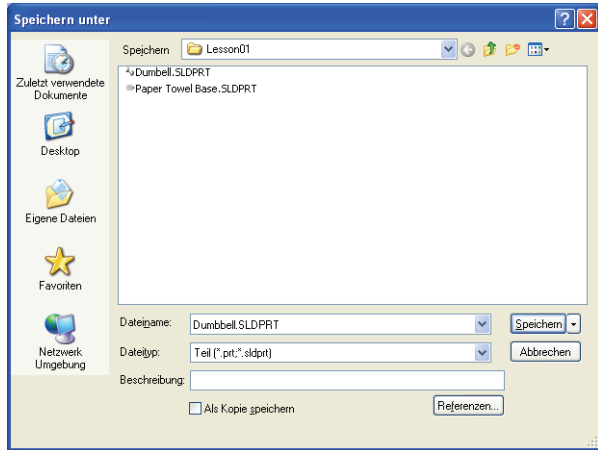
Es empfiehlt sich, die bearbeitete Datei immer dann zu speichern, wenn Sie Änderungen daran vorgenommen haben.

Kopieren einer Datei

Beachten Sie, dass `Dumbbell` nicht richtig geschrieben ist. Es muss mit zwei „b“ geschrieben werden.

- 1 Klicken Sie auf **Datei, Speichern unter**, um eine Kopie der Datei unter einem neuen Namen zu speichern.

Das Dialogfeld **Speichern unter** wird eingeblendet. In diesem Dialogfeld sehen Sie, in welchem Ordner die Datei gegenwärtig abgelegt ist, sowie den Dateinamen und den Dateityp.



- 2 Ändern Sie im Feld **Dateiname** den Namen in `Dumbbell`, und klicken Sie auf **Speichern**.

Eine neue Datei wird unter dem neuen Namen erstellt. Die ursprüngliche Datei ist noch vorhanden. Die neue Datei ist eine genaue Kopie der Datei zu dem Zeitpunkt, als sie kopiert wurde.

Vergrößern und Verkleinern von Fenstern

Wie in vielen anderen Anwendungen wird Ihre Arbeit auch in SolidWorks in Fenstern angezeigt. Sie können die Größe der einzelnen Fenster ändern.

- 1 Verschieben Sie den Cursor entlang eines Fensterrandes, bis er die Form eines Pfeils mit zwei Spitzen annimmt.



- 2 Halten Sie dann, wenn der Cursor die Form eines Doppelpfeils aufweist, die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie das Fenster auf eine neue Größe.
- 3 Wenn das Fenster die gewünschte Größe hat, lassen Sie die Maustaste los.

Fenster können mehrere Anzeigebereiche enthalten. Sie können die Größe dieser Anzeigebereiche relativ zueinander ändern.

- 4 Verschieben Sie den Cursor entlang der Grenzlinie zwischen zwei Anzeigebereichen, bis er die Form von zwei Parallelen mit darauf senkrecht stehenden Pfeilen annimmt.
- 5 Halten Sie dann, wenn der Cursor die Form von zwei Parallelen mit darauf senkrecht stehenden Pfeilen aufweist, die linke Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Anzeigebereich auf eine neue Größe.
- 6 Wenn der Anzeigebereich die gewünschte Größe hat, lassen Sie die Maustaste los.



SolidWorks Fenster

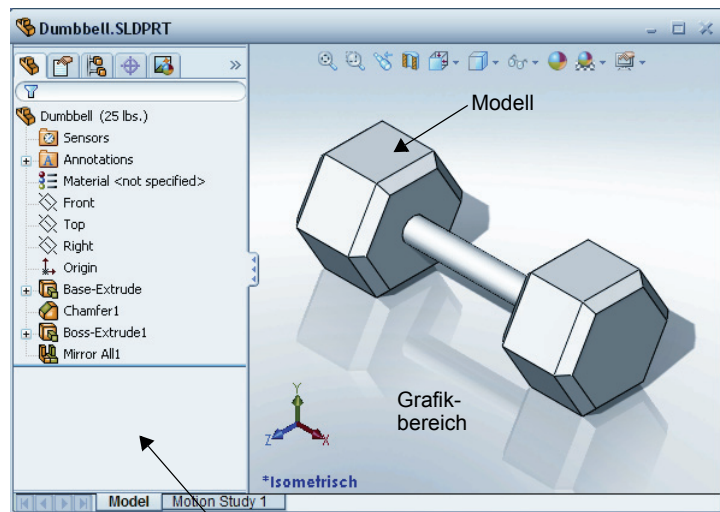
SolidWorks Fenster enthalten zwei Anzeigebereiche. Ein Anzeigebereich enthält Daten ohne Grafiken. Der andere Anzeigebereich enthält eine grafische Darstellung des Teils, der Baugruppe oder Zeichnung.

Der Anzeigebereich ganz links im Fenster enthält den FeatureManager[®], den PropertyManager und den ConfigurationManager.

- 1 Klicken Sie auf die einzelnen Registerkarten am oberen Rand des linken Anzeigebereichs, und beobachten Sie, wie sich der Inhalt des Fensters ändert.

Der Anzeigebereich ganz rechts ist der Grafikbereich, wo Sie das Teil, die Baugruppe oder Zeichnung erstellen und bearbeiten.

- 2 Sehen Sie sich den Grafikbereich an. Sehen Sie sich an, wie die Hantel dargestellt ist. Sie erscheint schattiert, farbig und in einer isometrischen Ansicht. Dies sind einige der Möglichkeiten zur äußerst realistischen Darstellung des Modells.



Linker Anzeigebereich mit dem FeatureManager

Symbolleisten

Die Schaltflächen auf den Symbolleisten sind Schnell Tasten für häufig verwendete Befehle. Sie können die Sichtbarkeit und Platzierung der unterschiedlichen Symbolleisten je nach Dokumenttyp (Teil, Baugruppe oder Zeichnung) festlegen. Die SolidWorks Software registriert, welche Symbolleisten beim jeweiligen Dokumenttyp angezeigt wurden und wo sie platziert waren.

- 1 Klicken Sie auf **Ansicht, Symbolleisten**.

Eine Liste aller Symbolleisten wird angezeigt. Die Symbolleisten mit einem Häkchen sind sichtbar, die anderen sind ausgeblendet. Gleiches gilt für gedrückte bzw. nicht gedrückte Symbole, die aktiviert bzw. deaktiviert sind.

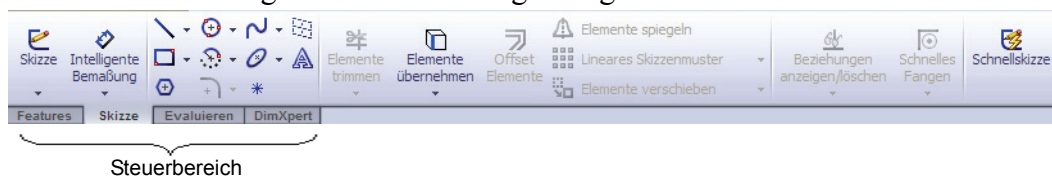


- 2 Aktivieren und deaktivieren Sie mehrere Symbolleisten, um die Befehle anzuzeigen.

BefehlsManager

Der BefehlsManager ist eine kontextbezogene Symbolleiste, die je nach der gewünschten Symbolleiste dynamisch aktualisiert wird. Standardmäßig enthält sie eingebettete Symbolleisten, die sich nach dem Dokumenttyp richten.

Wenn Sie im Steuerungsbereich auf eine Schaltfläche klicken, wird der BefehlsManager aktualisiert und zeigt die jeweilige Symbolleiste. Wenn Sie beispielsweise im Steuerbereich auf **Skizzieren** klicken, werden die Skizzierwerkzeuge im BefehlsManager eingeblendet.



Der BefehlsManager ermöglicht es Ihnen, zentral auf Symbolleisten-Schaltflächen zuzugreifen und Platz für den Grafikbereich zu sparen.


Maustasten

Maustasten funktionieren wie folgt:

- **Linke Maustaste** – Auswahl von Menüelementen, Objekten im Grafikbereich und Elementen im FeatureManager.
- **Rechte Maustaste** – Anzeigen des Kontextmenüs.
- **Mittlere Maustaste** – Drehen, Verschieben, Vergrößern und Verkleinern einer Teil- oder Baugruppenansicht, Verschieben in Zeichnungen.

Kontextmenüs



Kontextmenüs ermöglichen während der Arbeit in SolidWorks den Zugriff auf eine breite Palette von Werkzeugen und Befehlen. Wenn Sie den Cursor im Modell über Geometrie, über Elemente im FeatureManager oder SolidWorks Fensterränder bewegen, wird durch einen Klick auf die rechte Maustaste ein Kontextmenü mit Befehlen geöffnet, die für den angeklickten Bereich geeignet sind.

Auf das Menü **Weitere Befehle** greifen Sie zu, indem Sie im Menü auf den Doppelpfeil nach unten  klicken. Wenn Sie auf den Doppelpfeil nach unten klicken oder den Cursor auf diesem Pfeil ruhen lassen, wird das Kontextmenü aufgeklappt und bietet weitere Menüelemente.

Dieses Kontextmenü ist ein effektives Arbeitsmittel, da Sie nicht ständig den Cursor zum Pulldown-Hauptmenü oder den Symbolleisten führen müssen.

Aufrufen der Online-Hilfe

Wenn Sie beim Einsatz der SolidWorks Software Fragen haben, können Sie auf verschiedene Weise Antworten erhalten.

- Klicken Sie auf der Standard-Symbolleiste auf **Hilfe** .
- Klicken Sie in der Menüleiste auf **Hilfe, SolidWorks Hilfethemen**.
- Klicken Sie im Dialogfeld eines aktiven Befehls auf **Hilfe** .

Lektion 1 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

- 1 Suchen Sie die SolidWorks Teildatei Paper Towel Base (Papiertuchbasis). Wie haben Sie sie gefunden?

- 2 Wie lässt sich das Suchfenster am schnellsten einblenden?

- 3 Wie öffnen Sie die Datei im Fenster **Suchergebnisse**?

- 4 Wie wird das SolidWorks Programm gestartet?

- 5 Wie lässt sich das SolidWorks Programm am schnellsten starten?

Lektion 1 Arbeitsblatt „Begriffe“

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Tragen Sie unten die richtigen Begriffe ein.

- 1 Auswahl von Schnell Tasten für häufig benutzte Befehle: _____
- 2 Befehlsfolge zum Erstellen einer Kopie einer Datei unter einem neuen Namen: _____
- 3 Einer der Bereiche, in die ein Fenster aufgeteilt ist: _____
- 4 Die grafische Darstellung eines Teils, einer Baugruppe oder Zeichnung: _____
- 5 Zeichen, mit dem Wildcard-Suchvorgänge ausgeführt werden: _____
- 6 Bildschirmbereich, in dem die von einem Programm ausgeführten Vorgänge dargestellt werden: _____
- 7 Symbol, auf das Sie doppelklicken können, um ein Programm zu starten: _____
- 8 Aktion, mit der Kontextmenüs von häufig verwendeten oder detaillierten Befehlen schnell eingeblendet werden können:

- 9 Befehl, der eine Datei mit den Änderungen aktualisiert, die Sie an ihr vorgenommen haben:

- 10 Aktion, mit der ein Teil oder Programm schnell geöffnet werden kann:

- 11 Das Programm, mit dem Teile, Baugruppen und Zeichnungen erstellt werden können: _____
- 12 Anzeigebereich des SolidWorks Fensters, in dem eine visuelle Darstellung von Teilen, Baugruppen und Zeichnungen angezeigt wird: _____
- 13 Methode zum Suchen aller Dateien und Ordner, deren Name mit einer bestimmten Zeichenfolge beginnt oder endet: _____

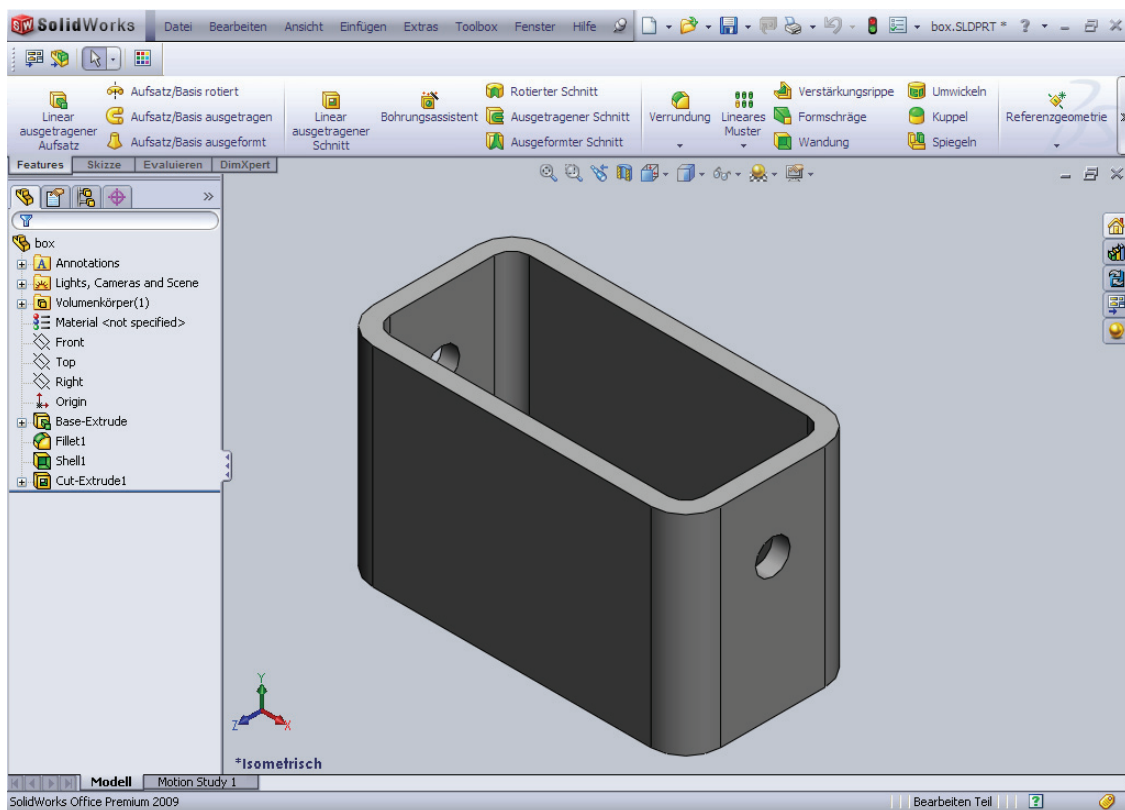
Zusammenfassung

- ❑ Vom Start-Menü aus werden Programme gestartet und Dateien gesucht.
- ❑ Mit Wildcards kann nach Dateien gesucht werden.
- ❑ Durch Klicken mit der rechten Maustaste und Doppelklicken sparen Sie Arbeit.
- ❑ Mit **Datei, Speichern** können Aktualisierungen einer Datei gespeichert werden, und mit **Datei, Speichern unter** erstellen Sie eine Kopie von einer Datei.
- ❑ Sie können die Größe und Position von Fenstern und Anzeigebereichen innerhalb von Fenstern ändern.
- ❑ Das SolidWorks Fenster enthält einen Grafikbereich mit 3D-Darstellungen Ihrer Modelle.

Lektion 2: Grundlegende Funktionen

Ziele dieser Lektion

- ❑ Die grundlegenden Funktionen der SolidWorks Software verstehen.
- ❑ Das folgende Teil erstellen:



Vor Beginn dieser Lektion

Behandeln Sie Lektion 1: Verwendung der Benutzeroberfläche.



SolidWorks unterstützt Studententeams in Formula Student, FSAE und anderen regionalen und nationalen Wettbewerben. Informationen zu Software-Sponsorship finden Sie unter www.solidworks.com/student.

Fähigkeiten für Lektion 2

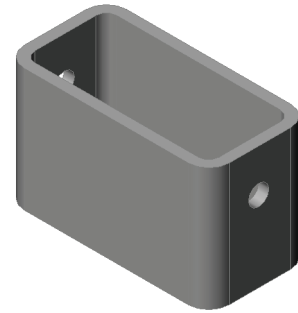
Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- **Ingenieurwesen:** Ein 3D-Teil anhand einer ausgewählten Ebene sowie von Bemaßungen und Features entwickeln. Das Konstruktionsverfahren zum Entwickeln des Kastens bzw. der Schalterabdeckplatte aus Pappe oder anderem Material anwenden. Manuelle Skizziertechniken durch Zeichnen der Schalterabdeckplatte entwickeln.
- **Technik/IT:** Eine auf Fenstern basierende grafische Benutzeroberfläche anwenden.
- **Mathematik:** Maßeinheiten, das Hinzufügen und Entfernen von Material, Rechtwinkligkeit und das X-Y-Z-Koordinatensystem verstehen.


Aktive Lernübungen – Erstellung eines grundlegenden Teils

Erstellen Sie mit SolidWorks den rechts dargestellten Kasten.

Im Folgenden wird Schritt für Schritt dargestellt, wie Sie dabei vorgehen.

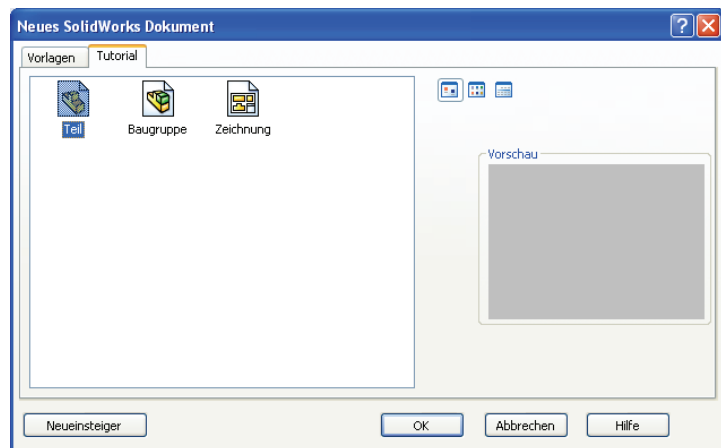


Erstellung eines neuen Teildokuments

- 1 Erstellen Sie ein neues Teil. Klicken Sie auf der Standard-Symbolleiste auf **Neu** .

Das Dialogfeld **Neues SolidWorks Dokument** wird eingeblendet.

- 2 Klicken Sie auf die Registerkarte **Tutorial**.
- 3 Wählen Sie das Symbol für ein **Teil** aus.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.




Ein neues Teildokumentfenster wird eingeblendet.

Basis-Feature

Für das Basis-Feature sind folgende Elemente erforderlich:

- Skizzierebene – Vorne (Standardebene)
- Skizzenprofil – 2D-Rechteck
- Feature-Typ – Aufsatz-Linear-Austragen-Feature

Öffnen einer Skizze

- 1 Klicken Sie, um im FeatureManager die Ebene **Vorne** auszuwählen.
- 2 Öffnen Sie eine 2D-Skizze. Klicken Sie auf der Skizzieren-Symbolleiste auf **Skizzieren** .

Bestätigungs-Eckfeld

Wenn viele SolidWorks Befehle aktiv sind, wird in der rechten oberen Ecke des Grafikbereichs ein Symbol oder eine Reihe von Symbolen angezeigt. Dieser Bereich wird **Bestätigungs-Eckfeld** genannt.

Skizzenindikator

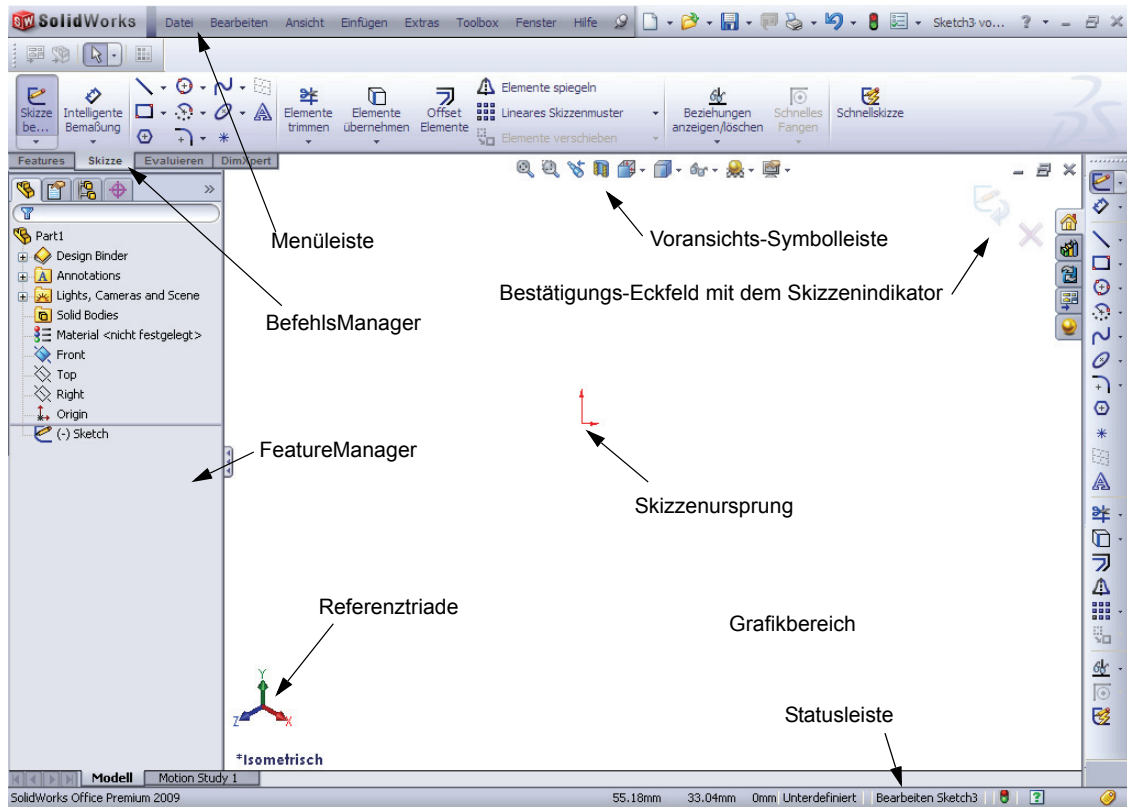
Wenn eine Skizze aktiv oder geöffnet ist, sieht das Symbol im Bestätigungs-Eckfeld wie das Werkzeug **Skizzieren** aus. Es erinnert optisch daran, dass Sie sich aktiv in einer Skizze befinden. Wenn Sie auf dieses Symbol klicken, werden die Änderungen gespeichert und die Skizze beendet. Wenn Sie auf das rote X klicken, wird die Skizze ohne Speichern der Änderungen beendet.




Wenn andere Befehle aktiv sind, werden im Bestätigungs-Eckfeld zwei Symbole angezeigt: ein Häkchen und ein X. Mit dem Häkchen wird der aktuelle Befehl ausgeführt. Mit dem X wird der Befehl abgebrochen.

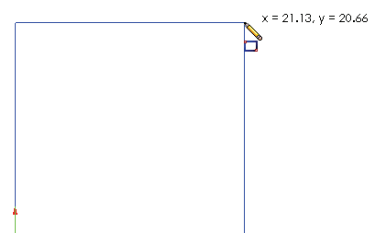
Übersicht zum SolidWorks Fenster

- Der Skizzenursprung wird in der Mitte des Grafikbereichs angezeigt.
- **Bearbeiten Skizze1** wird in der Statusleiste am unteren Bildschirmrand eingeblendet.
- Skizze1 wird im FeatureManager angezeigt.
- Die Statusleiste zeigt die Position des Cursors oder Skizzierwerkzeugs in Bezug auf den Skizzenursprung.





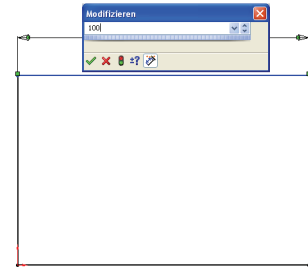
Skizzieren eines Rechtecks

- 1 Klicken Sie in der Skizzierwerkzeuge-Symbolleiste auf **Ecken-Rechteck** .
- 2 Klicken Sie auf den Skizzenursprung, um mit dem Rechteck zu beginnen.
- 3 Verschieben Sie den Cursor nach rechts oben, um ein Rechteck zu erstellen.
- 4 Klicken Sie erneut mit der Maustaste, um das Rechteck fertigzustellen.





Hinzufügen von Bemaßungen

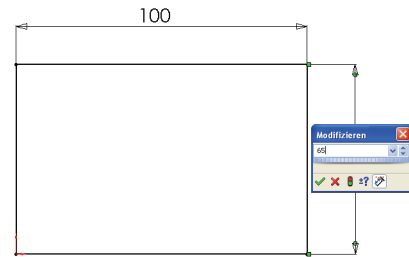
- 1 Klicken Sie auf der Bemaßungen/Beziehungen-Symbolleiste auf **Intelligente Bemaßung** .
Die Cursor-Form ändert sich zu .
- 2 Klicken Sie auf die obere Linie des Rechtecks.
- 3 Klicken Sie auf die Position für den Bemaßungstext über der oberen Linie.



Das Dialogfeld **Modifizieren** wird eingeblendet.


- 4 Geben Sie **100** ein. Klicken Sie auf , oder drücken Sie die **Eingabetaste**.
- 5 Klicken Sie auf die rechte Kante des Rechtecks.
- 6 Klicken Sie auf die Position für den Bemaßungstext. Geben Sie **65** ein. Klicken Sie auf .

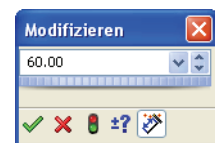
Das obere Segment und die restlichen Eckpunkte werden in Schwarz angezeigt. Die Statusleiste in der rechten unteren Fensterecke zeigt an, dass die Skizze voll definiert ist.



Ändern der Bemaßungswerte

Die neuen Bemaßungen für den Kasten sollen 100 mm x 60 mm betragen. Ändern Sie die Bemaßungen.

- 1 Doppelklicken Sie auf **65**.
Das Dialogfeld **Modifizieren** wird eingeblendet.
- 2 Geben Sie im Dialogfeld **Modifizieren** den Wert **60** ein.
- 3 Klicken Sie auf .



Lineares Austragen des Basis-Features

Das erste Feature in einem Teil wird als *Basis-Feature* bezeichnet. In dieser Übung wird das Basis-Feature durch lineares Austragen des skizzierten Rechtecks erstellt.

- 1 Klicken Sie auf der Features-Symbolleiste auf **Linear ausgetragener Aufsatz** .

TIPP: Sollte die Features-Symbolleiste nicht sichtbar (aktiviert) sein, können Sie die Befehle auch über den BefehlsManager aufrufen.




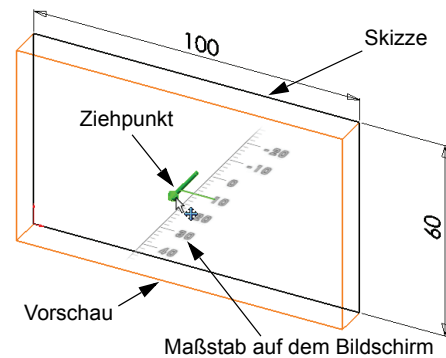
Der PropertyManager **Linear austragen** wird eingeblendet. Die Ansicht der Skizze ändert sich zu **Trimetrisch**.




- 2 Zeigen Sie die grafische Darstellung in der Vorschau an.

Eine Vorschau des Features wird mit der Standardtiefe dargestellt.


Ziehpunkte  werden eingeblendet, mit denen die Vorschau auf die gewünschte Tiefe gezogen werden kann. Die Ziehpunkte für die aktive Richtung sind magentafarben, für die inaktive Richtung grau. Eine Beschreibung zeigt den aktuellen Wert der Tiefe an.

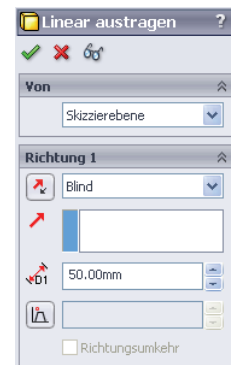



Der Cursor verändert sich zu . Wenn Sie das Feature jetzt erstellen möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste. Andernfalls können Sie weitere Einstellungsänderungen vornehmen. Zum Beispiel kann die Tiefe der linearen Austragung geändert werden, indem Sie den dynamischen Ziehpunkt mit der Maus ziehen oder im PropertyManager einen Wert festlegen.

- 3 Einstellungen des Linear-Austragen-Features.

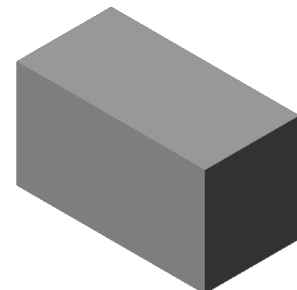
Ändern Sie die Einstellungen wie angegeben.

- Endbedingung = **Blind**
-  (Tiefe) = **50**




- 4 Erstellen Sie die lineare Austragung. Klicken Sie auf **OK** .

Das neue Feature `Linear austragen1` wird im FeatureManager angezeigt.



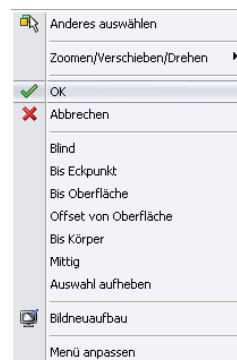
TIPP:

Der Befehl kann nicht nur mit der Schaltfläche **OK**  im PropertyManager vollendet werden.

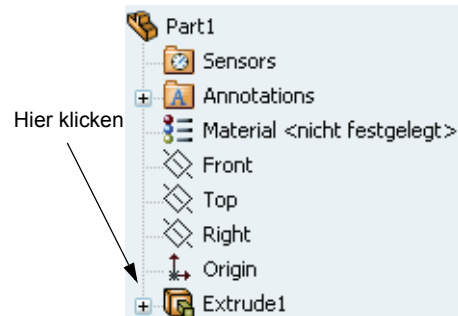
Sie können auch die Schaltflächen **OK/Abbrechen** im Bestätigungseckfeld des Grafikbereichs verwenden.




Eine dritte Möglichkeit bietet das Kontextmenü (rechte Maustaste), das unter anderem auch den Befehl **OK** enthält.



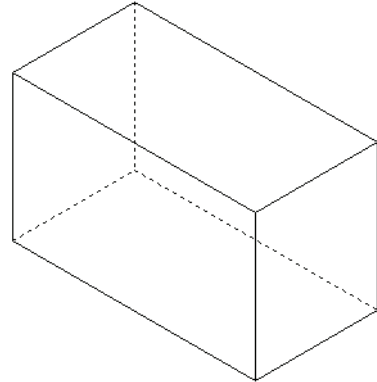
- 5 Klicken Sie im FeatureManager auf das Pluszeichen **+** neben dem Feature **Linear** austragen1. Skizze1, die zur linearen Austragung des Features verwendet wurde, wird nun unter dem Feature angeführt.




Anzeigemodus

Ändern Sie den Anzeigemodus. Klicken Sie auf der Ansichts-Symbolleiste auf **Verdeckte Kanten sichtbar** .

Mit **Verdeckte Kanten sichtbar** können verdeckte Kanten des Kastens ausgewählt werden.




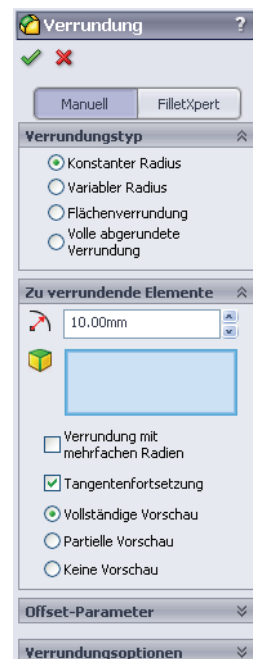
Speichern des Teils

- 1 Klicken Sie auf der Standard-Symbolleiste auf **Speichern** , oder wählen Sie **Datei, Speichern**. Das Dialogfeld **Speichern unter** wird eingeblendet.
- 2 Geben Sie **Kasten** als Dateinamen ein. Klicken Sie auf **Speichern**. Die Erweiterung **.SLDPRT** wird dem Dateinamen hinzugefügt. Die Datei wird im aktuellen Verzeichnis gespeichert. Das Verzeichnis kann über die Windows-Schaltfläche **Durchsuchen** geändert werden.

Abrunden der Teilkanten

Runden Sie die vier Eckkanten des Kastens ab. Alle Rundungen haben denselben Radius (10 mm). Erstellen Sie sie als einzelnes Feature.




- 1 Klicken Sie auf der Features-Symbolleiste auf **Verrundung** .
- Der PropertyManager **Verrundung** wird eingeblendet.
- 2 Geben Sie **10** als **Radius** ein.
- 3 Wählen Sie **Vollständige Vorschau** aus. Übernehmen Sie für die anderen Einstellungen die entsprechenden Standardwerte.

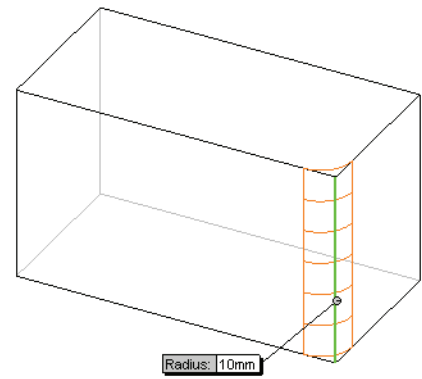


- 4 Klicken Sie auf die erste Eckkante.
Die Flächen, Kanten und Eckpunkte werden hervorgehoben, wenn Sie den Cursor darüber halten.

Wenn Sie die Kante auswählen, wird eine Beschreibung eingeblendet.

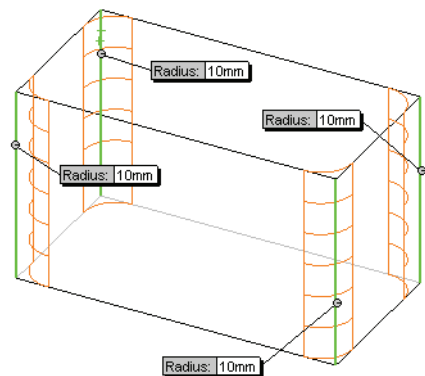
- 5 Zeigen Sie auswählbare Objekte an. Achten Sie darauf, wie sich die Cursor-Form verändert:

Kante:  Fläche:  Eckpunkt: 




- 6 Klicken Sie auf die zweite, dritte und vierte Eckkante..

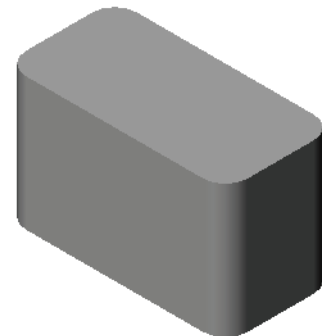
Anmerkung: Normalerweise wird eine Beschreibung nur auf der *ersten* Kante angezeigt, die Sie auswählen. Diese Abbildung wurde so geändert, dass Beschreibungen auf allen vier ausgewählten Kanten angezeigt werden. Dies soll lediglich illustrieren, welche Kanten ausgewählt werden sollen.



- 7 Klicken Sie auf **OK** .


Verrundung1 wird im FeatureManager angezeigt.

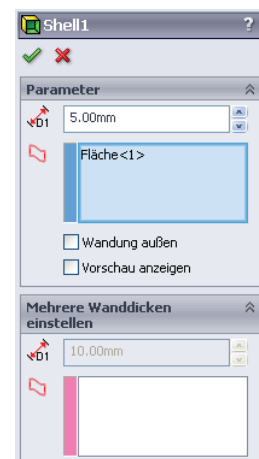
- 8 Klicken Sie auf der Ansicht-Symbolleiste auf **Schattiert** .



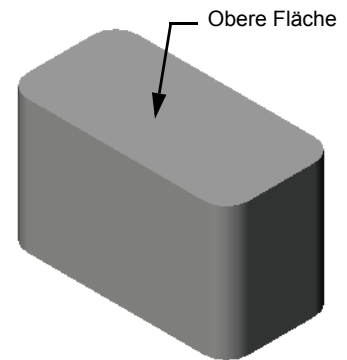
Aushöhlen des Teils

Entfernen Sie mit dem Wandungs-Feature die obere Fläche.

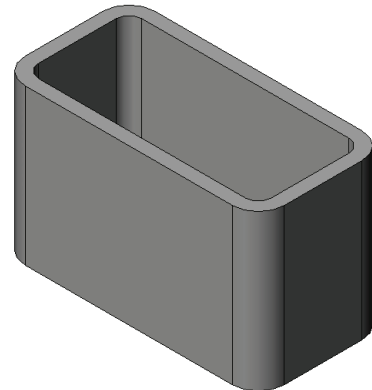
- 1 Klicken Sie auf der Features-Symbolleiste auf **Wandung** .
Der PropertyManager **Wandung** wird eingeblendet.
- 2 Geben Sie **5** als **Wanddicke** ein.



- 3 Klicken Sie auf die obere Fläche.



- 4 Klicken Sie auf .





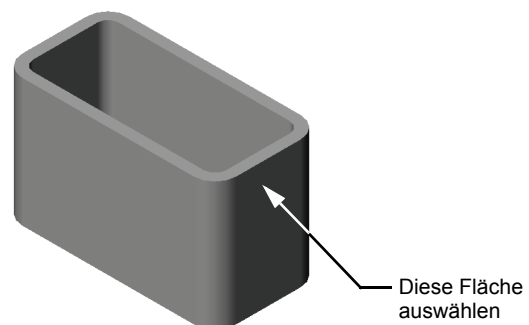
Schnitt-Linear-Austragen-Feature

Mit dem Schnitt-Linear-Austragen-Feature wird Material entfernt. Für einen linear ausgetragenen Schnitt sind folgende Elemente erforderlich:


- Skizzierebene – In dieser Übung ist dies die Fläche, die sich auf der rechten Seite des Teils befindet.
- Skizzenprofil – 2D-Kreis

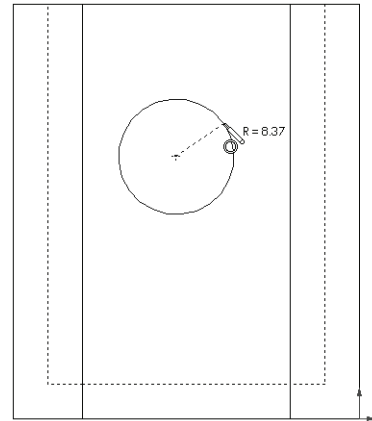
Öffnen einer Skizze

- 1 Um die Skizzierebene auszuwählen, klicken Sie auf die rechte Seitenfläche des Kastens.
- 2 Klicken Sie auf der Standardansichten-Symbolleiste auf **Rechts** .
Die Ansicht des Kastens wird gedreht. Die ausgewählte Modellfläche zeigt in Ihre Richtung.
- 3 Öffnen Sie eine 2D-Skizze. Klicken Sie auf der Skizzieren-Symbolleiste auf **Skizzieren** .




Skizzieren des Kreises

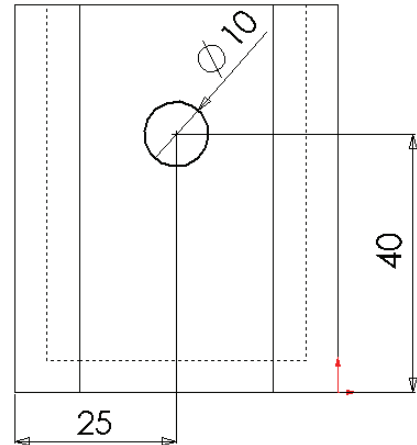
- 1 Klicken Sie in der Skizzierwerkzeuge-Symbolleiste auf das Symbol **Kreis** .
- 2 Zeigen Sie mit dem Cursor auf die Stelle, wo sich der Kreismittelpunkt befinden soll. Klicken Sie mit der linken Maustaste.
- 3 Ziehen Sie den Cursor, um den Kreis zu skizzieren.
- 4 Klicken Sie erneut mit der linken Maustaste, um den Kreis fertigzustellen.





Bemaßen des Kreises

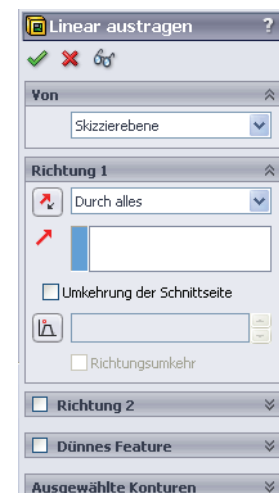
Bemaßen Sie den Kreis, um seine Größe und Position festzulegen.

- 1 Klicken Sie auf der Bemaßungen/Beziehungen-Symbolleiste auf **Intelligente Bemaßung** .
- 2 Bemaßen Sie den Durchmesser. Klicken Sie auf den Umfang des Kreises. Klicken Sie auf eine Position für den Bemaßungstext in der oberen rechten Ecke. Geben Sie **10** ein.
- 3 Erstellen Sie eine horizontale Bemaßung. Klicken Sie auf den Umfang des Kreises. Klicken Sie auf die am weitesten links gelegene vertikale Kante. Klicken Sie unter der unteren horizontalen Linie auf eine Position für den Bemaßungstext. Geben Sie **25** ein.
- 4 Erstellen Sie eine vertikale Bemaßung. Klicken Sie auf den Umfang des Kreises. Klicken Sie auf die am weitesten unten gelegene horizontale Kante. Klicken Sie rechts von der Skizze auf eine Position für den Bemaßungstext. Geben Sie **40** ein.

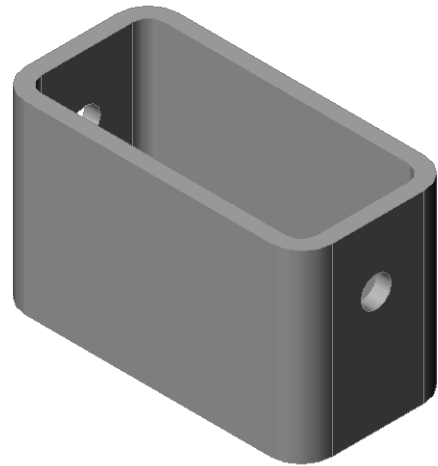


Lineares Austragen der Skizze

- 1 Klicken Sie auf der Features-Symbolleiste auf **Linear ausgetragen** . Der PropertyManager **Linear ausgetragen** wird eingeblendet.
- 2 Wählen Sie die Endbedingung **Durch alles** aus.
- 3 Klicken Sie auf .




- 4 Ergebnis:
Das Schnitt-Feature wird eingeblendet.




Drehen der Ansicht

Drehen Sie die Ansicht im Grafikbereich, um das Modell aus verschiedenen Winkeln anzuzeigen.

- 1 Drehen Sie das Teil im Grafikbereich. Drücken Sie die mittlere Maustaste, und halten Sie sie gedrückt. Ziehen Sie den Cursor nach oben/unten bzw. links/rechts. Die Ansicht rotiert dynamisch.
- 2 Klicken Sie in der Standardansichten-Symbolleiste auf **Isometrisch** .

Speichern des Teils

- 1 Klicken Sie in der Standard-Symbolleiste auf **Speichern** .
- 2 Klicken Sie im Hauptmenü auf **Datei, Beenden**.

Lektion 2 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

1 Wie wird eine SolidWorks Sitzung begonnen?

2 Warum werden Dokumentvorlagen erstellt und verwendet?

3 Wie wird ein neues Teildokument begonnen?

4 Welche Features haben Sie zum Erstellen des Kastens verwendet?

5 Richtig oder falsch? SolidWorks wird von Konstrukteuren und Ingenieuren verwendet.

6 Ein SolidWorks 3D-Modell besteht aus _____.

7 Wie wird eine Skizze geöffnet?

8 Was wird mit dem Verrundungs-Feature erreicht?

9 Was wird mit dem Wandungs-Feature erreicht?

10 Was wird mit dem Schnitt-Linear-Austragen-Feature erreicht?

11 Wie wird ein Bemaßungswert geändert?

Übungen und Projekte – Konstruieren einer Schalterabdeckplatte

Schalterabdeckplatten sind aus Sicherheitsgründen notwendig. Sie decken stromführende elektrische Drähte ab und schützen vor elektrischem Schlag. Schalterabdeckplatten findet man in jedem Wohnhaus und in jeder Schule.

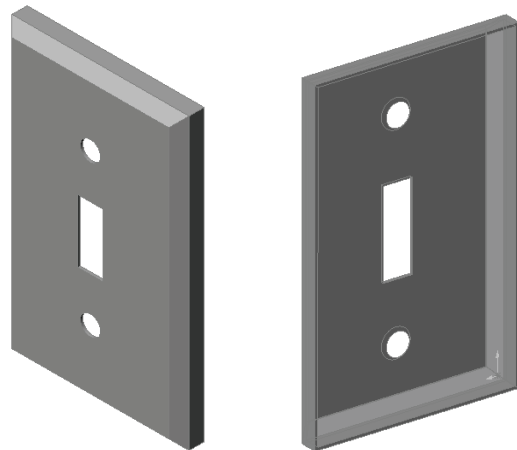
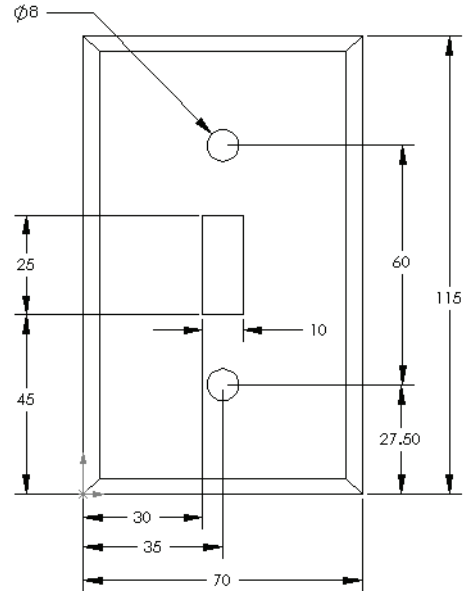
⚠ Vorsicht: Verwenden Sie keine Metalllineale in der Nähe von Schalterabdeckplatten, die an stromführenden Wandsteckdosen angebracht sind.

Aufgaben

- 1 Messen Sie eine einzelne Lichtschalterabdeckplatte.

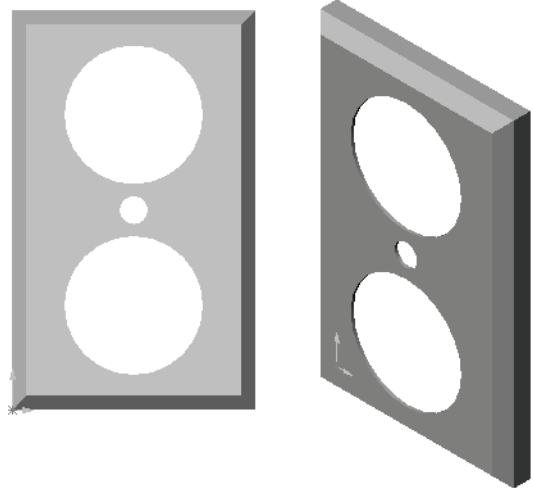
- 2 Skizzieren Sie mit Papier und Bleistift die Lichtschalterabdeckplatte.
- 3 Beschriften Sie die Bemaßungen.
- 4 Welches Basis-Feature wird für die Lichtschalterabdeckplatte verwendet?

- 5 Erstellen Sie mit SolidWorks eine einfache Lichtschalterabdeckplatte. Der Dateiname für das Teil ist switchplate.
- 6 Welche Features werden bei der Entwicklung der Schalterabdeckplatte verwendet?



Lektion 2: Grundlegende Funktionen

- 7 Erstellen Sie eine vereinfachte Duplex-Steckdosenabdeckplatte. Der Dateiname für das Teil ist `outletplate`.
- 8 Speichern Sie die Teile. Sie werden in späteren Lektionen verwendet.



Lektion 2 Arbeitsblatt „Begriffe“

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Tragen Sie unten die richtigen Begriffe ein.

- 1 Die Ecke, an der Kanten zusammentreffen: _____
- 2 Der Schnittpunkt der drei Standardreferenzebenen: _____
- 3 Ein Feature, mit dem scharfe Kanten abgerundet werden können: _____
- 4 Die drei Arten von Dokumenten, aus denen ein SolidWorks Modell besteht: _____
- 5 Ein Feature, mit dem ein Teil ausgehöhlt werden kann: _____
- 6 Steuert die Einstellungen für Einheiten, Gitter, Text und andere Elemente des Dokuments: _____
- 7 Bildet die Basis aller linear ausgetragenen Features: _____
- 8 Zwei Linien, die im rechten Winkel (90 °) zueinander stehen, sind: _____
- 9 Das erste Feature in einem Teildokument wird als _____-Feature bezeichnet.
- 10 Die äußere Oberfläche eines Teils: _____
- 11 Ein Design-System für den Maschinenbau: _____
- 12 Die Begrenzung einer Fläche: _____
- 13 Zwei Geraden, die immer denselben Abstand voneinander haben, sind: _____
- 14 Zwei Kreise oder Kreisbogen, die denselben Mittelpunkt haben, sind: _____
- 15 Die Formen und Operationen, die die Bausteine eines Teils bilden: _____
- 16 Ein Feature, mit dem einem Teil Material hinzugefügt wird: _____
- 17 Ein Feature, mit dem Material von einem Teil entfernt wird: _____
- 18 Eine gedachte Mittellinie durch den Mittelpunkt eines zylindrischen Features: _____

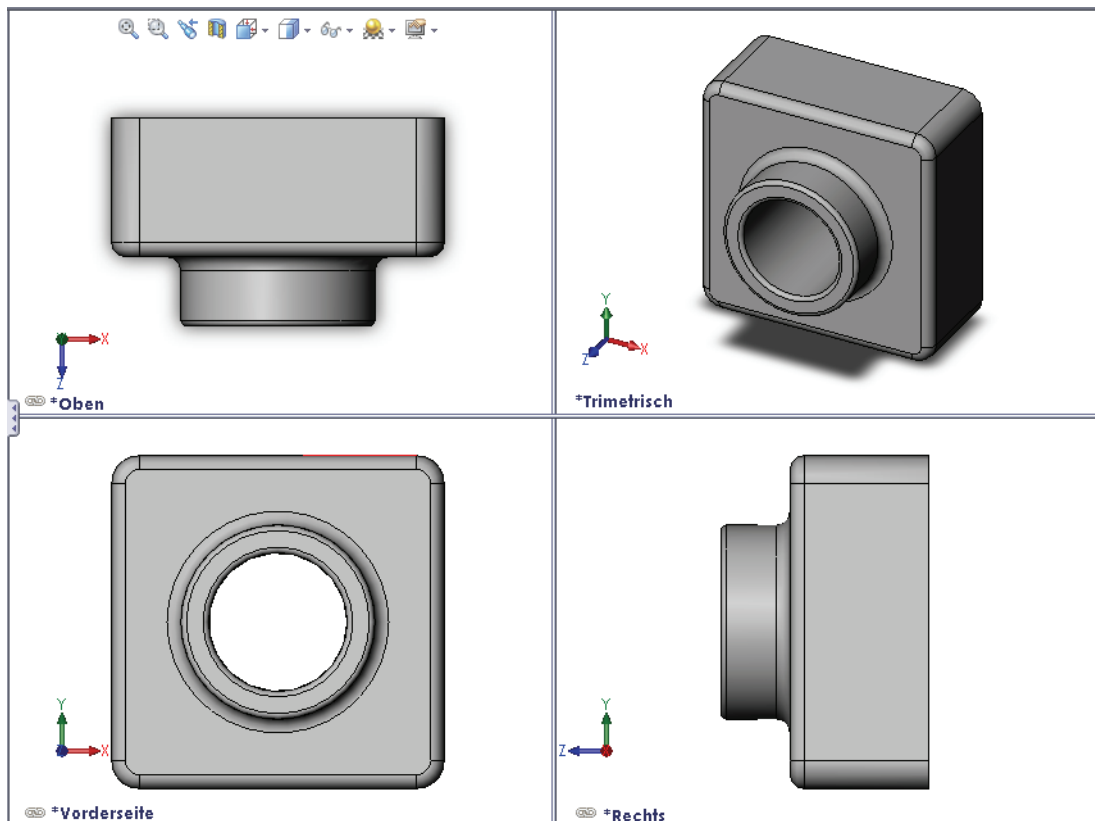
Zusammenfassung

- ❑ SolidWorks ist ein Design-System (für den Maschinenbau).
- ❑ Das SolidWorks Modell besteht aus folgenden Elementen:
 - Teile
 - Baugruppen
 - Zeichnungen
- ❑ Features sind die Bausteine eines Teils.

Lektion 3: 40-Minuten-Schnellstart

Ziele dieser Lektion

Das folgende Teil erstellen und modifizieren:



Vor Beginn dieser Lektion

Behandeln Sie Lektion 2: Grundlegende Funktionen.

Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht *Erste Schritte: Lektion 1 – Teile* in den SolidWorks Lehrbüchern. Weitere Informationen: finden Sie unter „SolidWorks Lehrbücher“ auf Seite v.



SolidWorks Labs <http://labs.solidworks.com> enthält neue kostenlose Software-Tools, um Studenten zu unterstützen.

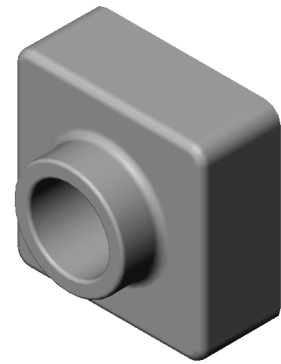
Fähigkeiten für Lektion 3

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- ❑ **Ingenieurwesen:** 3D-Features zum Erstellen eines 3D-Teils verwenden. Eine Bleistiftskizze eines Profils für Kreide und einen Radierer erstellen.
- ❑ **Technik/IT:** Mit einer gängigen CD-Hülle arbeiten und die Größe eines CD-Behälters bestimmen.
- ❑ **Mathematik:** Konzentrische Beziehungen (gleicher Mittelpunkt) zwischen Kreisen anwenden. Die Umwandlung von Millimeter in Zoll im Rahmen eines praktischen Projekts verstehen. Einem Quader eine Breite, Höhe und Tiefe zuweisen.
- ❑ **Naturwissenschaften:** Das Volumen eines Quaders berechnen.

Aktive Lernübungen – Erstellen eines Teils

Folgen Sie den Anweisungen in *Erste Schritte: Lektion 1 – Teile* im SolidWorks Lehrbuch. In dieser Lektion werden Sie das rechts abgebildete Teil erstellen. Das Teil hat den Namen Tutor1.sldprt.



Lektion 3 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

1 Welche Features haben Sie zum Erstellen von Tutor1 verwendet?

2 Was wird mit dem Verrundungs-Feature erreicht?

3 Was wird mit dem Wandungs-Feature erreicht?

4 Nennen Sie drei Ansichts-Befehle in SolidWorks.

5 Wo befinden sich die Ansichtsschaltflächen?

6 Nennen Sie die drei SolidWorks Standardebenen.

7 Welchen Zeichenansichten entsprechen die SolidWorks Standardebenen?

8 Richtig oder falsch? In einer voll definierten Skizze wird die Geometrie in Schwarz angezeigt.

9 Richtig oder falsch? Ein Feature kann mit einer überdefinierten Skizze erstellt werden.

10 Nennen Sie die Hauptzeichenansichten, in denen Modelle dargestellt werden können.

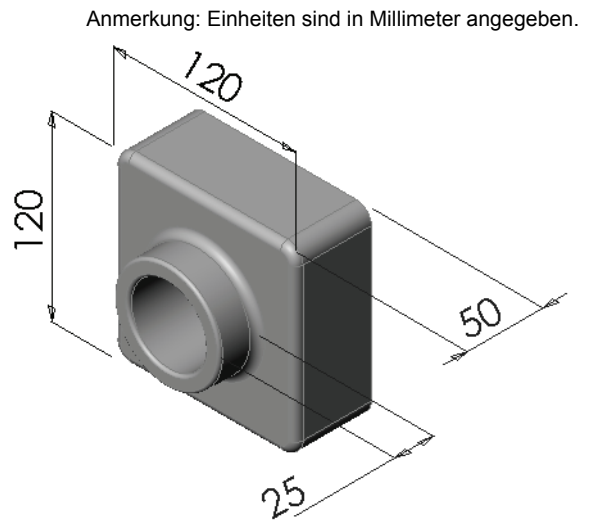
Übungen und Projekte – Modifizieren des Teils

Aufgabe 1 – Umwandeln von Bemaßungen

Die Konstruktion von Tutor1 wurde in Europa erstellt. Tutor1 wird in den USA hergestellt. Wandeln Sie die Gesamtabmessungen von Tutor1 von Millimeter in Zoll um.

Gegeben:

- Umrechnung: 25,4 mm = 1 Zoll
- Basisbreite = 120 mm
- Basishöhe = 120 mm
- Basistiefe = 50 mm
- Aufsatztiefe = 25 mm

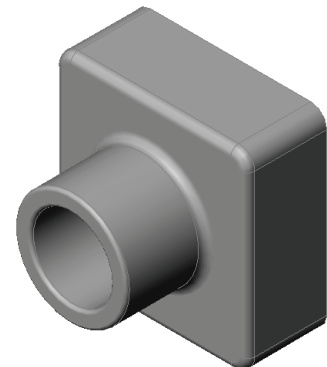


Aufgabe 2 – Berechnen der Modifizierung

Die aktuelle Gesamttiefe von Tutor1 beträgt 75 mm. Der Kunde wünscht eine Konstruktionsänderung. Die gewünschte neue Gesamttiefe beträgt 100 mm. Die Basistiefe muss unverändert 50 mm bleiben. Berechnen Sie die neue Aufsatztiefe.

Gegeben:

- Neue Gesamttiefe = 100 mm
- Basistiefe = 50 mm



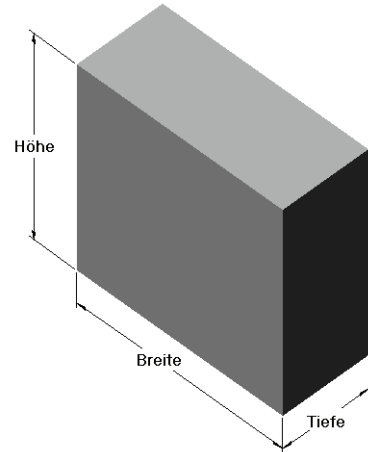
Aufgabe 3 – Modifizieren des Teils

Ändern Sie mit SolidWorks das Teil Tutor1, um die Kundenwünsche zu erfüllen. Ändern Sie die Tiefe des Aufsatz-Features, so dass die Gesamttiefe des Teils 100 mm beträgt.

Speichern Sie das geänderte Teil unter einem anderen Namen.

Aufgabe 4 – Berechnen des Materialvolumens

Die Berechnung des Materialvolumens spielt beim Konstruieren und Herstellen von Teilen eine wichtige Rolle. Berechnen Sie für Tutor1 das Volumen des Basis-Features in mm³.



Aufgabe 5 – Berechnen des Volumens des Basis-Features

Berechnen Sie das Volumen des Basis-Features in cm³.

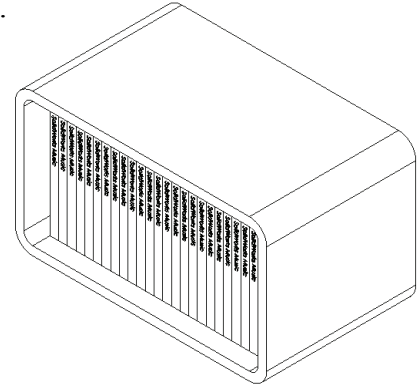
Gegeben:

□ 1 cm = 10 mm

Übungen und Projekte – Erstellen einer CD-Hülle und -Stapelbox

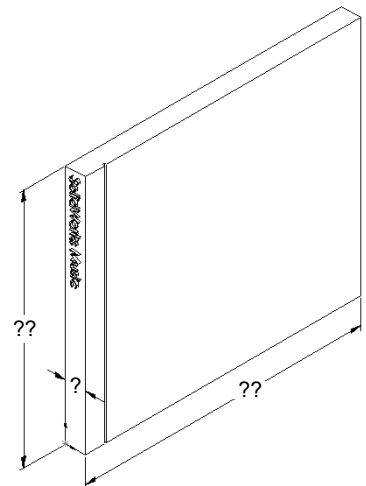
Sie sind Mitglied eines Konstruktionsteams. Der Projektleiter hat folgende Konstruktionskriterien für eine CD-Stapelbox vorgegeben:

- Die CD-Stapelbox wird aus Polymermaterial (Kunststoff) konstruiert.
- Die Stapelbox muss Platz für 25 CD-Hüllen bieten.
- Der Titel der CD muss sichtbar sein, wenn sich die Hülle in der Stapelbox befindet.
- Die Wanddicke der Stapelbox beträgt 1 cm.
- Auf beiden Seiten der Stapelbox muss ein Abstand von 1 cm zwischen der CD-Hülle und der Innenseite der Stapelbox eingehalten werden.
- Der Abstand zwischen dem oberen Rand der CD-Hüllen und der Innenseite der Stapelbox muss 2 cm betragen.
- Der Abstand zwischen den CD-Hüllen und dem vorderen Rand der Stapelbox muss 2 cm betragen.



Aufgabe 1 – Messen der CD-Hülle

Messen Sie die Breite, Höhe und Tiefe einer CD-Hülle. Wie lauten die Abmessungen in Zentimeter?



Aufgabe 2 – Grobskizze für die Hülle

Skizzieren Sie mit Papier und Bleistift die CD-Hülle. Beschriften Sie die Bemaßungen.

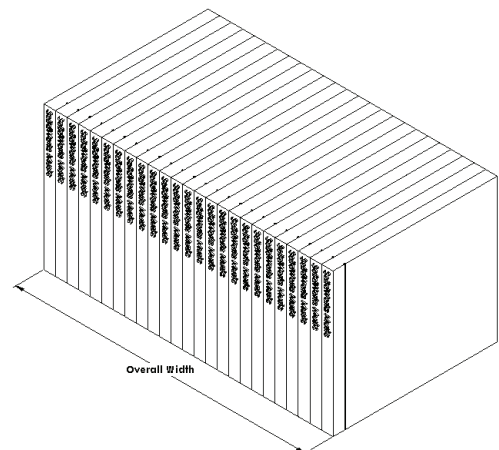
Aufgabe 3 – Berechnen der Gesamtkapazität der Hülle

Berechnen Sie die Gesamtgröße von 25 gestapelten CD-Hüllen. Notieren Sie die Gesamtbreite, -höhe und -tiefe.

- Gesamtbreite:

- Gesamthöhe:

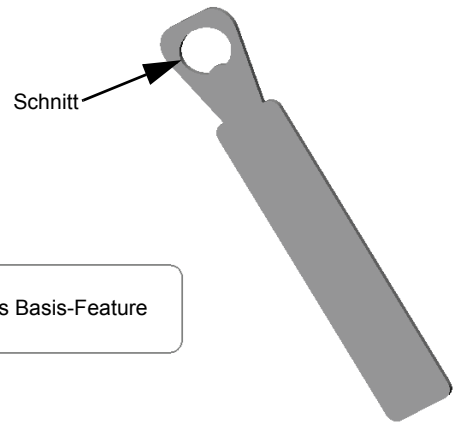
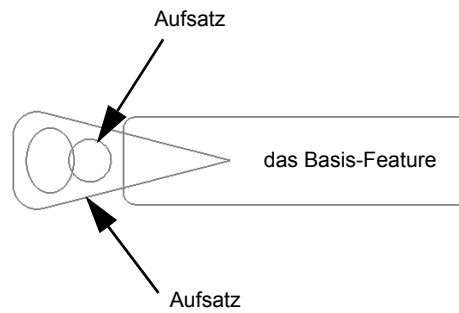
- Gesamttiefe:



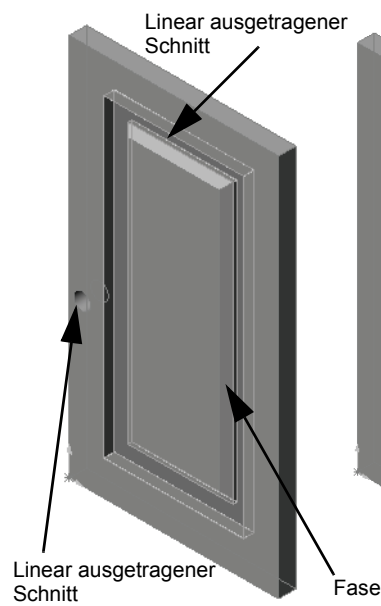
Aufgabe 1 – Untersuchen Sie
bottleopener.sldprt

Sich überschneidende
skizzierte Geometrie

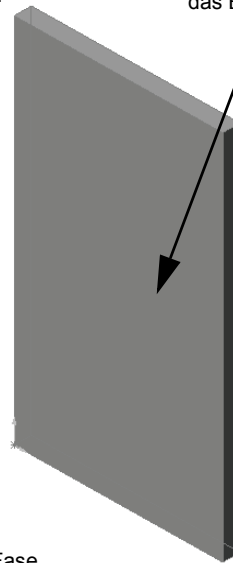
Schnitt



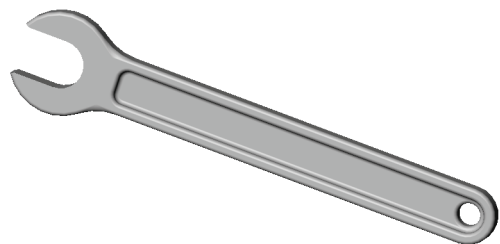
Aufgabe 2 – Untersuchen Sie
door.sldprt



Erstellen Sie zuerst
das Basis-Feature



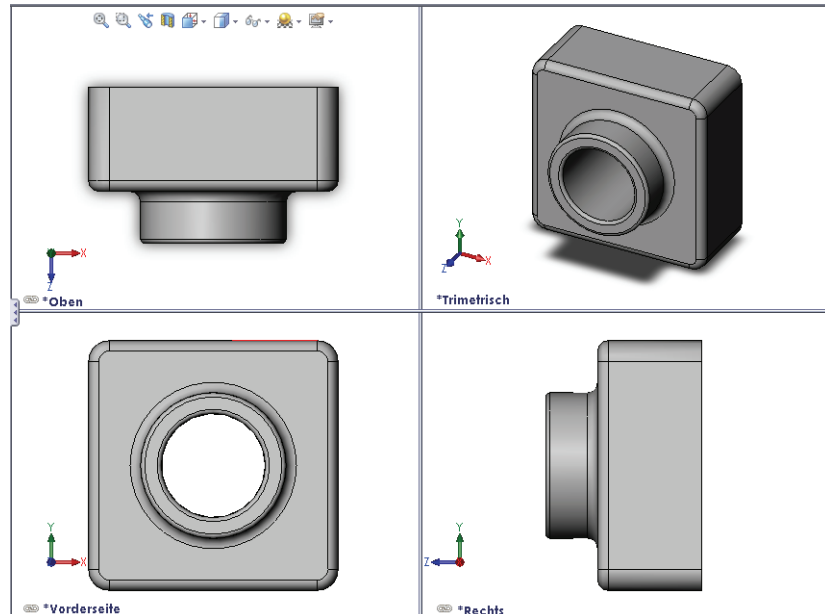
Aufgabe 3 – Untersuchen Sie
wrench.sldprt



Zusammenfassung

- Das Basis-Feature ist das erste Feature, das erstellt wird, also die Grundlage des Teils.
- Das Basis-Feature ist das Werkstück, dem alles Übrige angefügt wird.
- Sie können ein Basis-Linear-Austragen-Feature erstellen, indem Sie eine Skizzierebene auswählen und die Skizze senkrecht zur Skizzierebene linear austragen.
- Mit dem Wandungs-Feature wird ein massiver Block ausgehöhlt.

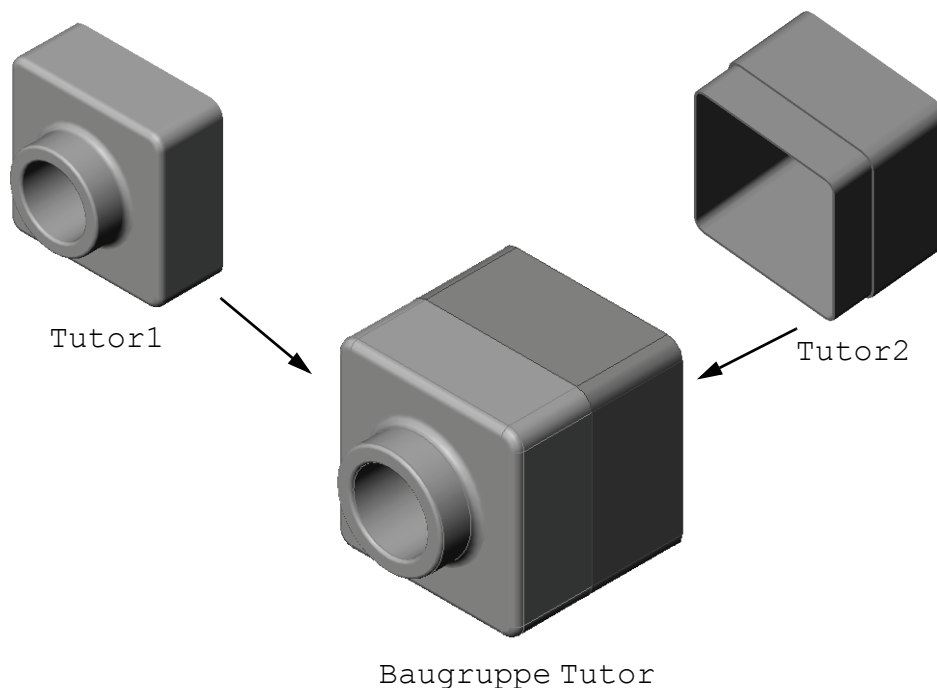
- Zum Beschreiben eines Teils werden folgende Ansichten am häufigsten verwendet:
 - Oben
 - Vorderseite
 - Rechts
 - Isometrisch oder Trimetrisch



Lektion 4: Baugruppen – Grundlagen

Ziele dieser Lektion

- Verstehen, wie Teile und Baugruppen miteinander verknüpft sind.
- Das Teil `Tutor2` erstellen und modifizieren und die Baugruppe `Tutor` erstellen.



Vor Beginn dieser Lektion

Stellen Sie das Teil `Tutor1` in Lektion 3: 40-Minuten-Schnellstart fertig.

Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht *Erste Schritte: Lektion 2 – Baugruppen* in den SolidWorks Lehrbüchern.

Weitere Informationen zu Baugruppen finden Sie in der Lektion *Modelle erstellen: Baugruppenverknüpfungen* in den SolidWorks Lehrbüchern.



Fähigkeiten für Lektion 4

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

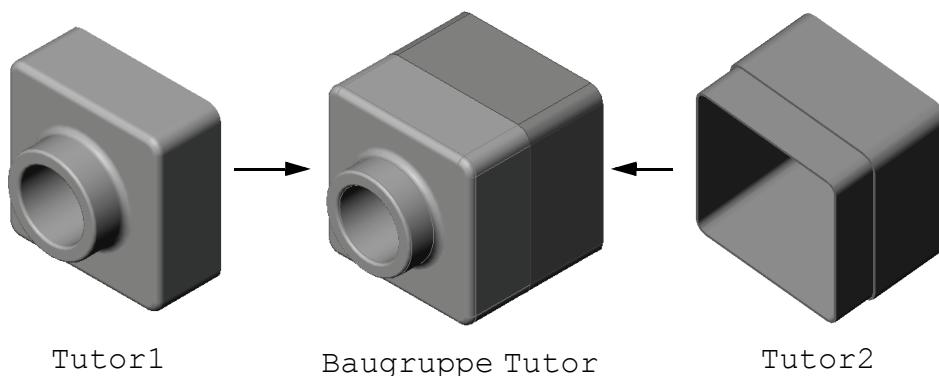
- **Ingenieurwesen:** Die aktuelle Konstruktion bewerten und an der Konstruktion Änderungen vornehmen, die zu einem verbesserten Produkt führen. Schraubenauswahl anhand von Stärke, Kosten, Material, Erscheinungsbild und Einfachheit der Befestigung während der Installation überprüfen.
- **Technik/IT:** Verschiedene Materialien und die Sicherheit in der Konstruktion einer Baugruppe untersuchen.
- **Mathematik:** Winkelmaße, Achsen, parallele, konzentrische und deckungsgleiche Flächen sowie lineare Muster anwenden.
- **Naturwissenschaften:** Ein Volumen aus einem um eine Achse gedrehten Profil entwickeln.

Aktive Lernübungen – Erstellen einer Baugruppe

Folgen Sie den Anweisungen in *Erste Schritte: Lektion 2 – Baugruppen* in den SolidWorks Lehrbüchern. In dieser Lektion erstellen Sie zuerst Tutor2. Danach erstellen Sie eine Baugruppe.

Anmerkung: Verwenden Sie für Tutor1.sldprt die Beispieldatei im Ordner \Lessons\Lesson04, um die korrekten Bemaßungen zu gewährleisten.

Im Lehrbuch erstellen Sie für Tutor2.sldprt eine Verrundung mit einem Radius von 5 mm. Sie müssen den Radius der Verrundung hier auf 10 mm ändern, um eine ordnungsgemäße Verknüpfung mit Tutor1.sldprt zu ermöglichen.



Lektion 4 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

- 1 Welche Features haben Sie zum Erstellen von Tutor2 verwendet?

- 2 Mit welchen zwei Skizzierwerkzeugen haben Sie das Schnitt-Linear-Austragen-Feature erstellt?

- 3 Was wird mit dem Skizzierwerkzeug **Elemente übernehmen** erreicht?

- 4 Was wird mit dem Skizzierwerkzeug **Offset Elemente** erreicht?

- 5 In einer Baugruppe werden Teile als _____ bezeichnet.

- 6 Richtig oder falsch? Eine fixierte Komponente ist frei beweglich.

- 7 Richtig oder falsch? Verknüpfungen sind Beziehungen, mit denen Komponenten in einer Baugruppe ausgerichtet und zusammengefügt werden.

- 8 Wie viele Komponenten enthält eine Baugruppe?

- 9 Welche Verknüpfungen sind für die Baugruppe Tutor notwendig?

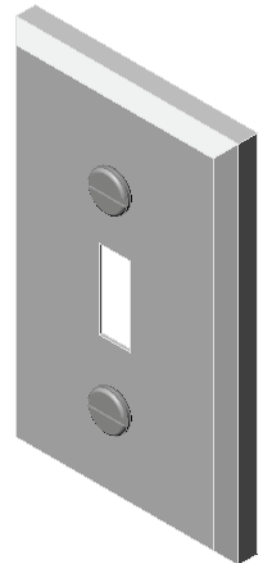
Übungen und Projekte – Erstellen der Schalterabdeckplatte als Baugruppe

Aufgabe 1 – Ändern der Feature-Größe

Für die Schalterabdeckplatte, die in Lektion 3 erstellt wurde, werden zwei Befestigungsschrauben benötigt, um die Baugruppe fertigstellen zu können.

Frage:

Wie wird die Größe der Bohrungen in der Schalterabdeckplatte bestimmt?

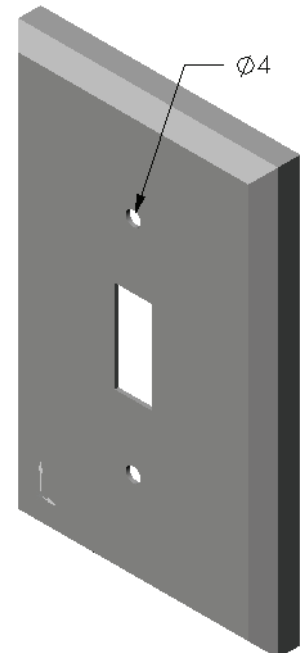


Gegeben:

- Der Durchmesser der Befestigungsschraube beträgt **3,5 mm**.
- Die Schalterabdeckplatte ist **10 mm** dick.

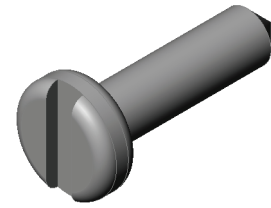
Vorgehensweise:

- 1 Öffnen Sie die Schalterabdeckplatte.
- 2 Ändern Sie den Durchmesser der beiden Bohrungen auf **4 mm**.
- 3 Speichern Sie die Änderungen.



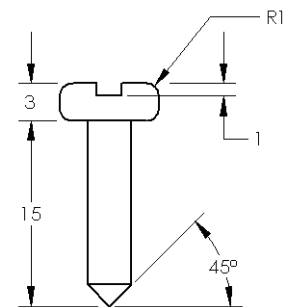
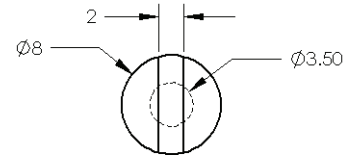
Aufgabe 2 – Konstruieren einer Befestigungsschraube

Konstruieren und modellieren Sie eine Befestigungsschraube, die für die Schalterabdeckplatte geeignet ist. Die Befestigungsschraube kann (muss aber nicht) so aussehen wie die rechts dargestellte.



Konstruktionskriterien:

- Die Länge der Befestigungsschraube muss größer sein als die Dicke der Schalterabdeckplatte.
- Die Schalterabdeckplatte ist **10 mm** dick.
- Die Befestigungsschraube muss einen Durchmesser von **3,5 mm** haben.
- Der Kopf der Befestigungsschraube muss größer sein als die Bohrung in der Schalterabdeckplatte.



Gute Modellierpraxis

Befestigungsschrauben werden fast immer in einer vereinfachten Form modelliert. Obwohl eine echte Maschinenschraube ein Gewinde hat, ist dieses beim Modell nicht enthalten.

Aufgabe 3 – Erstellen einer Baugruppe

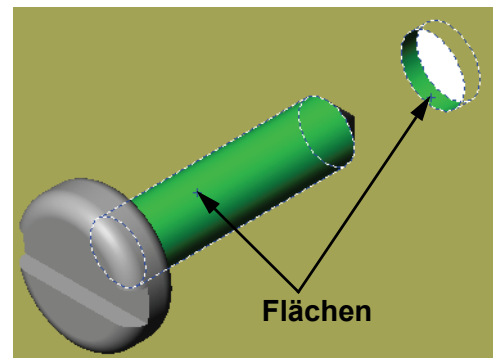
Erstellen Sie die Baugruppe Schalterabdeckplatten-Befestigung.

Vorgehensweise:

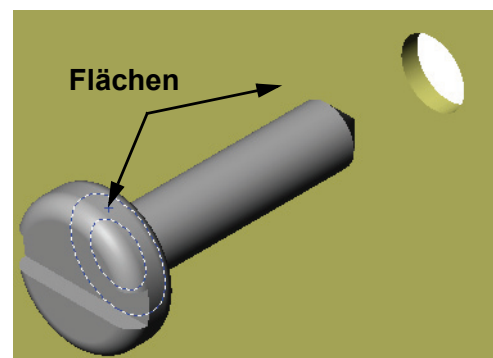
- 1 Erstellen Sie eine neue Baugruppe.
Die fixierte Komponente ist die Schalterabdeckplatte.
- 2 Ziehen Sie die Schalterabdeckplatte in das Baugruppenfenster.
- 3 Ziehen Sie die Befestigungsschraube in das Baugruppenfenster.

Bei der Baugruppe Schalterabdeckplatten-Befestigung sind drei Verknüpfungen erforderlich, um die Baugruppe voll zu definieren.

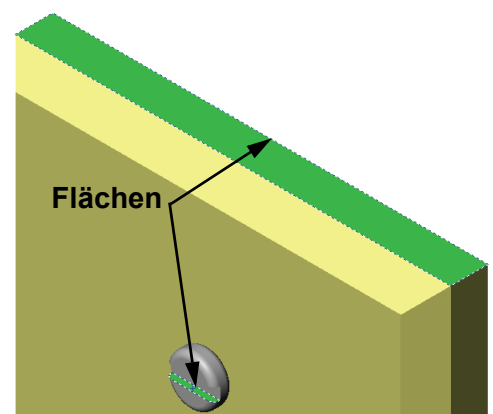
- 1 Erstellen Sie eine **konzentrische** Verknüpfung zwischen der zylindrischen Fläche der Befestigungsschraube und der zylindrischen Fläche der Bohrung in der Schalterabdeckplatte.



- 2 Erstellen Sie eine **deckungsgleiche** Verknüpfung zwischen der flachen Rückseite der Befestigungsschraube und der flachen Vorderseite der Schalterabdeckplatte.




- 3 Erstellen Sie eine **parallele** Verknüpfung zwischen einer der planaren Flächen am Schlitz der Befestigungsschraube und der flachen Oberseite der Schalterabdeckplatte.

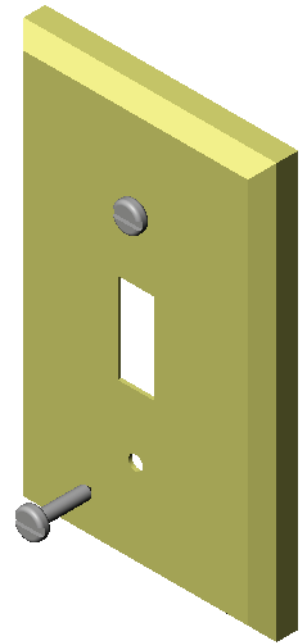


Anmerkung: Wenn die notwendigen Flächen in der Befestigungsschraube oder der Schalterabdeckplatte nicht vorhanden sind, erstellen Sie die parallele Verknüpfung mit den entsprechenden Referenzebenen der einzelnen Komponenten.

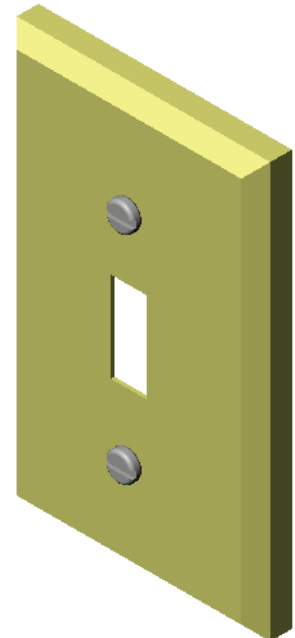
- 4 Fügen Sie der Baugruppe eine zweite referenzierte Kopie der Befestigungsschraube hinzu.

Komponenten können einer Baugruppe durch Ziehen und Ablegen hinzugefügt werden:

- Halten Sie die **Strg**-Taste gedrückt, und ziehen Sie dann die Komponente aus dem FeatureManager oder dem Grafikbereich.
 - Der Zeiger verwandelt sich in .
 - Legen Sie die Komponente im Grafikbereich ab, indem Sie die linke Maustaste und die **Strg**-Taste loslassen.
- 5 Fügen Sie der Baugruppe Schalterabdeckplatten-Befestigung drei **Verknüpfungen** hinzu, um die zweite Befestigungsschraube voll zu definieren.



- 6 Speichern Sie die Baugruppe Schalterabdeckplatten-Befestigung.

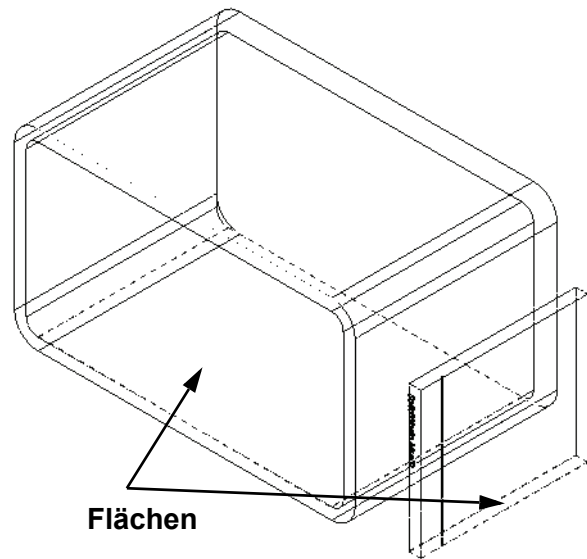


Übungen und Projekt – Erstellen einer CD-Stapelbox als Baugruppe

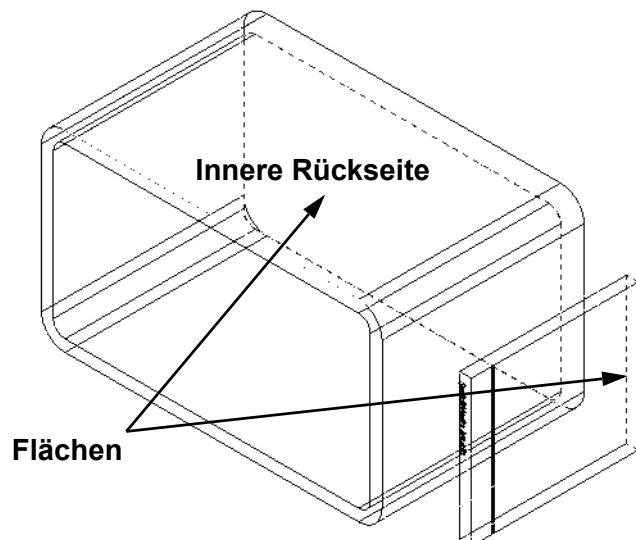
Bauen Sie die CD-Hülle und die Stapelbox, die in Lektion 3 erstellt wurden, zusammen.

Vorgehensweise:

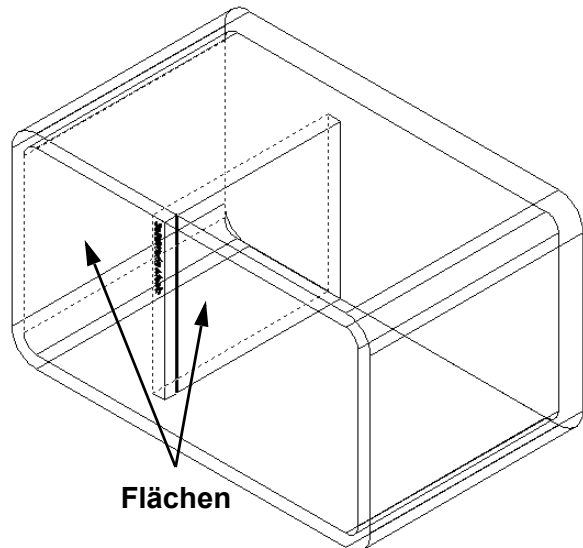
- 1 Erstellen Sie eine neue Baugruppe.
Die fixierte Komponente ist die Stapelbox.
- 2 Ziehen Sie die Stapelbox in das Baugruppenfenster.
- 3 Ziehen Sie die CD-Hülle in das Baugruppenfenster, rechts neben die Stapelbox.
- 4 Erstellen Sie eine **deckungsgleiche** Verknüpfung zwischen der Unterseite der CD-Hülle und der inneren Bodenfläche der Stapelbox.



- 5 Erstellen Sie eine **deckungsgleiche** Verknüpfung zwischen der Rückseite der CD-Hülle und der inneren Rückseite der Stapelbox.



- 6 Erstellen Sie eine **Abstands-**Verknüpfung zwischen der *linken* Seite der CD-Hülle und der linken Innenseite der Stapelbox. Geben Sie **1 cm** als **Abstand** ein.
- 7 Speichern Sie die Baugruppe. Geben Sie CD-Hüllen-Stapelbox als Dateinamen ein.

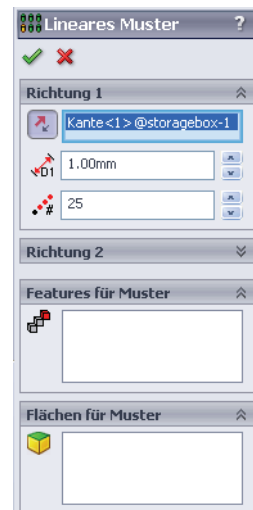


Komponentenmuster

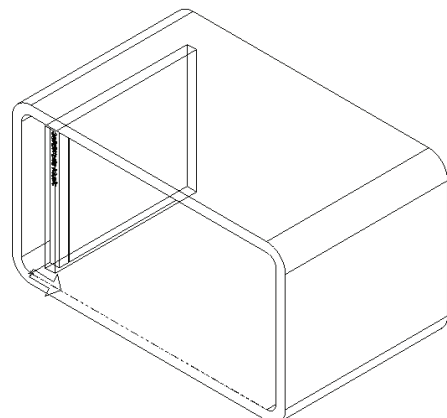
Erstellen Sie ein lineares Muster der Komponente CD-Hülle in der Baugruppe.

Die CD-Hülle ist die Ausgangskomponente. Die Ausgangskomponente ist die Komponente, die im Muster kopiert wird.

- 1 Klicken Sie auf **Einfügen, Komponentenmuster, Lineares Muster**. Der PropertyManager **Lineares Muster** wird angezeigt.

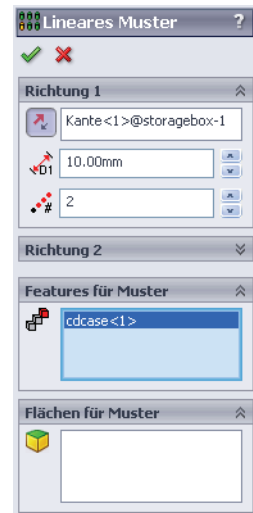


- 2 Legen Sie die Richtung für das Muster fest. Klicken Sie in das Textfeld **Musterrichtung**, um es zu aktivieren. Klicken Sie auf die untere horizontale Vorderkante der Stapelbox.
- 3 Achten Sie auf die Pfeilrichtung. Der Vorschaupeil sollte nach rechts zeigen. Ist dies nicht der Fall, dann klicken Sie auf die Schaltfläche **Richtung umkehren**.

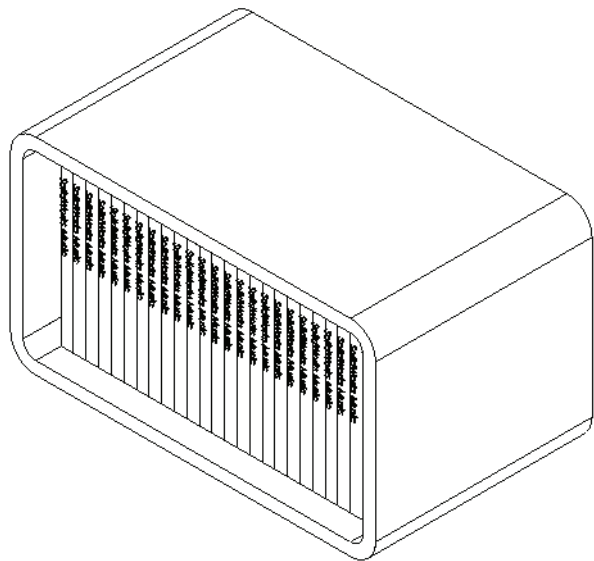


- 4 Geben Sie **1 cm** als **Abstand** ein. Geben Sie **25** für **Referenzierte Kopien** ein.
- 5 Wählen Sie die Komponente aus, die im Muster kopiert werden soll.

Stellen Sie sicher, dass das Feld **Komponenten für Muster** aktiviert ist, und wählen Sie dann die Komponente CD-Hülle im FeatureManager oder Grafikbereich aus. Klicken Sie auf **OK**. Das Feature **Lokales Komponentenmuster** wird im FeatureManager hinzugefügt.



- 6 Speichern Sie die Baugruppe. Klicken Sie auf **Speichern**. Verwenden Sie den Namen CDcase-storagebox.

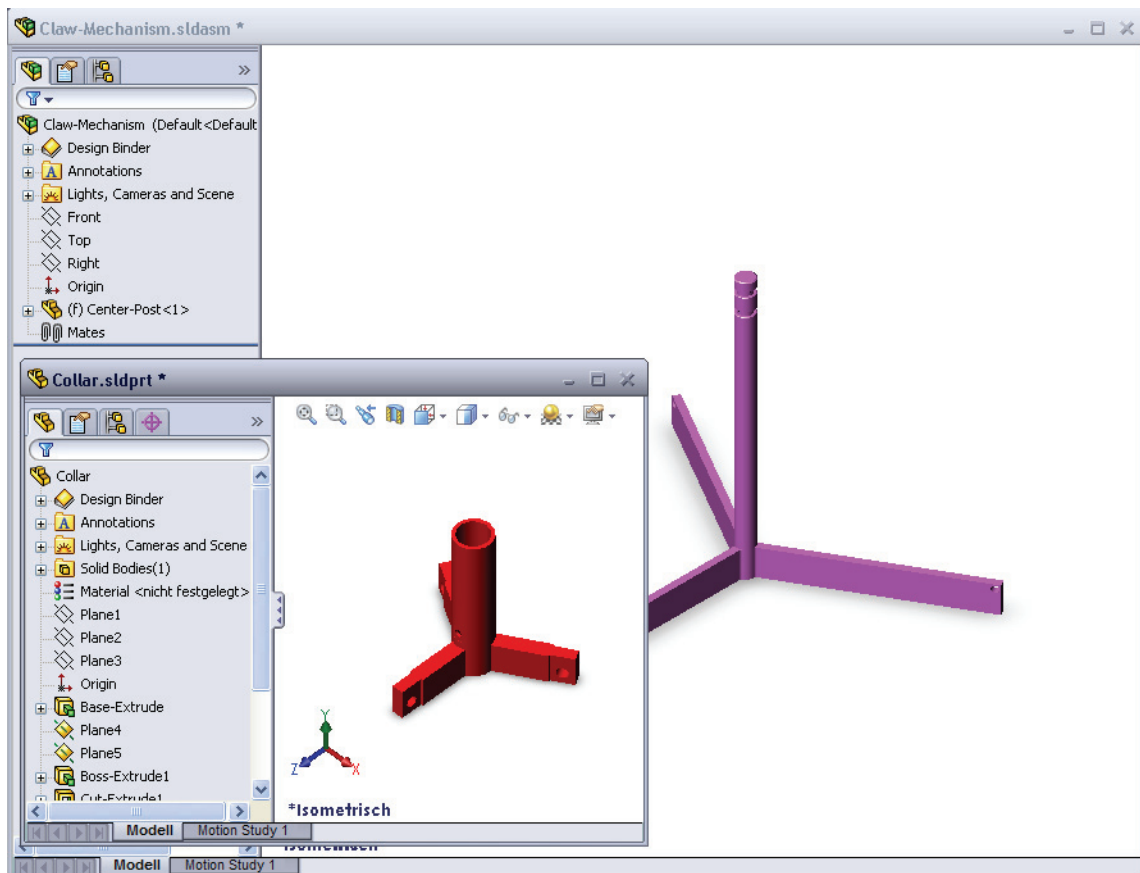
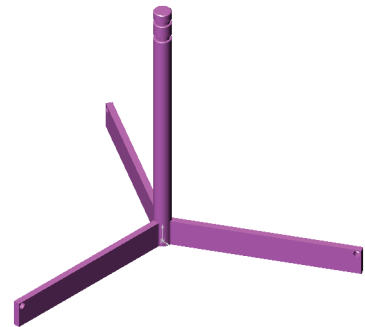
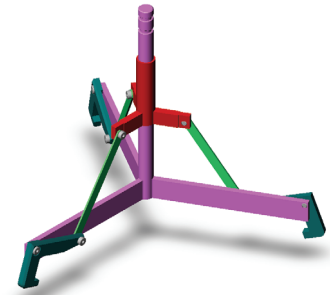


Übungen und Projekte – Zusammenbauen eines Greifmechanismus

Bauen Sie den rechts abgebildeten Greifmechanismus zusammen. Diese Baugruppe wird später in Lektion 11 zum Erstellen einer Bewegungssimulation mit SolidWorks Animator verwendet.

Vorgehensweise:

- 1 Erstellen Sie eine neue Baugruppe.
- 2 Speichern Sie die Baugruppe. Geben Sie der Baugruppe den Namen Greifmechanismus.
- 3 Fügen Sie die Komponente Center-Post (Mittelstütze) in die Baugruppe ein.
Die Dateien für diese Übung befinden sich im Unterordner Claw des Ordners Lesson04.
- 4 Öffnen Sie das Teil Collar (Manschette).
Ordnen Sie die Fenster entsprechend der nachstehenden Abbildung an.




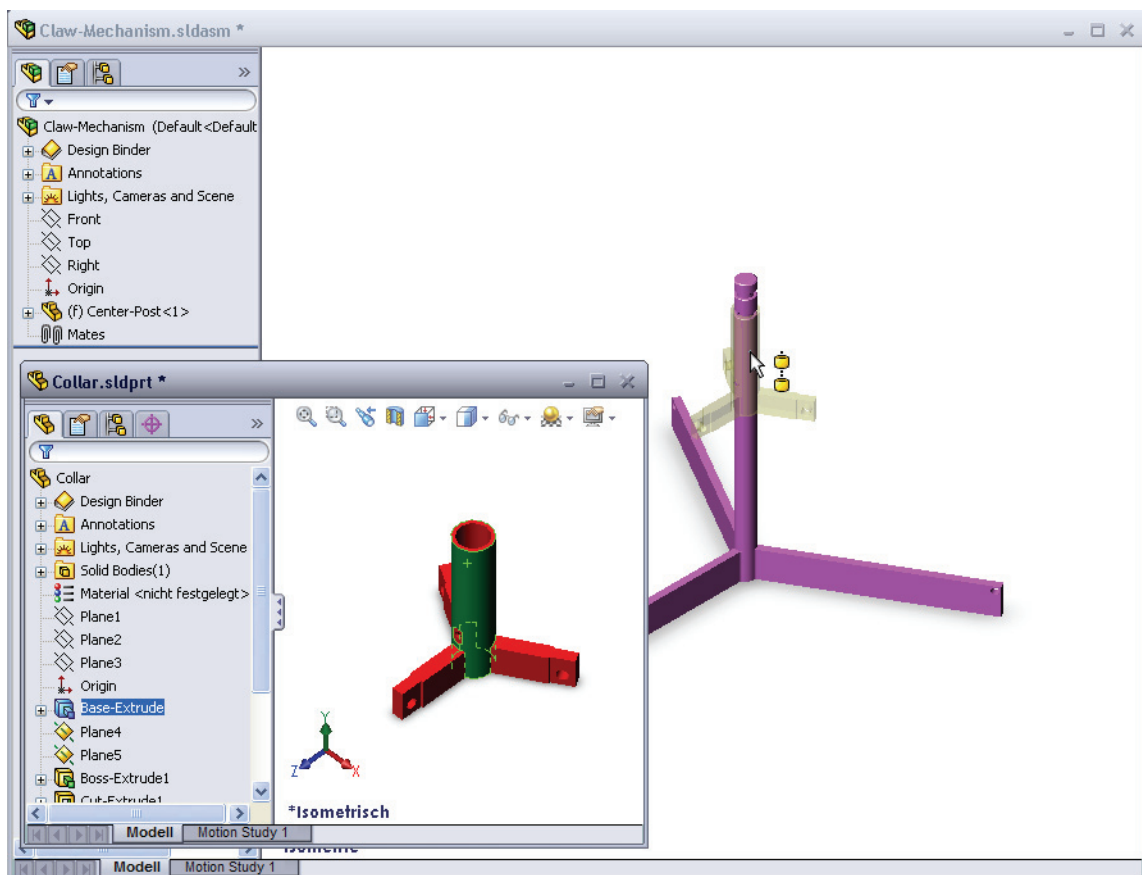
Intelligente Verknüpfungen


Einige Verknüpfungsbeziehungstypen können automatisch erstellt werden. Auf diese Weise erstellte Verknüpfungen werden als intelligente Verknüpfungen bezeichnet.

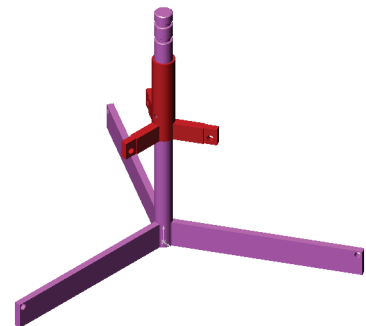
Verknüpfungen können erstellt werden, wenn Sie das Teil auf bestimmte Art und Weise aus einem geöffneten Teilfenster ziehen. Durch das zum Ziehen verwendete Element werden die hinzugefügten Verknüpfungstypen bestimmt.

- Wählen Sie die zylindrische Fläche der Manschette aus, und ziehen Sie die Manschette in die Baugruppe. Zeigen Sie im Baugruppenfenster mit dem Cursor auf die zylindrische Fläche der Mittelstütze.

Wenn sich der Cursor über der Mittelstütze befindet, verändert sich seine Form zu . Dieser Cursor lässt erkennen, dass eine **konzentrische** Verknüpfung entsteht, wenn die Manschette an diesem Punkt abgelegt wird. Eine Vorschau der Manschette wird an Ort und Stelle gefangen.

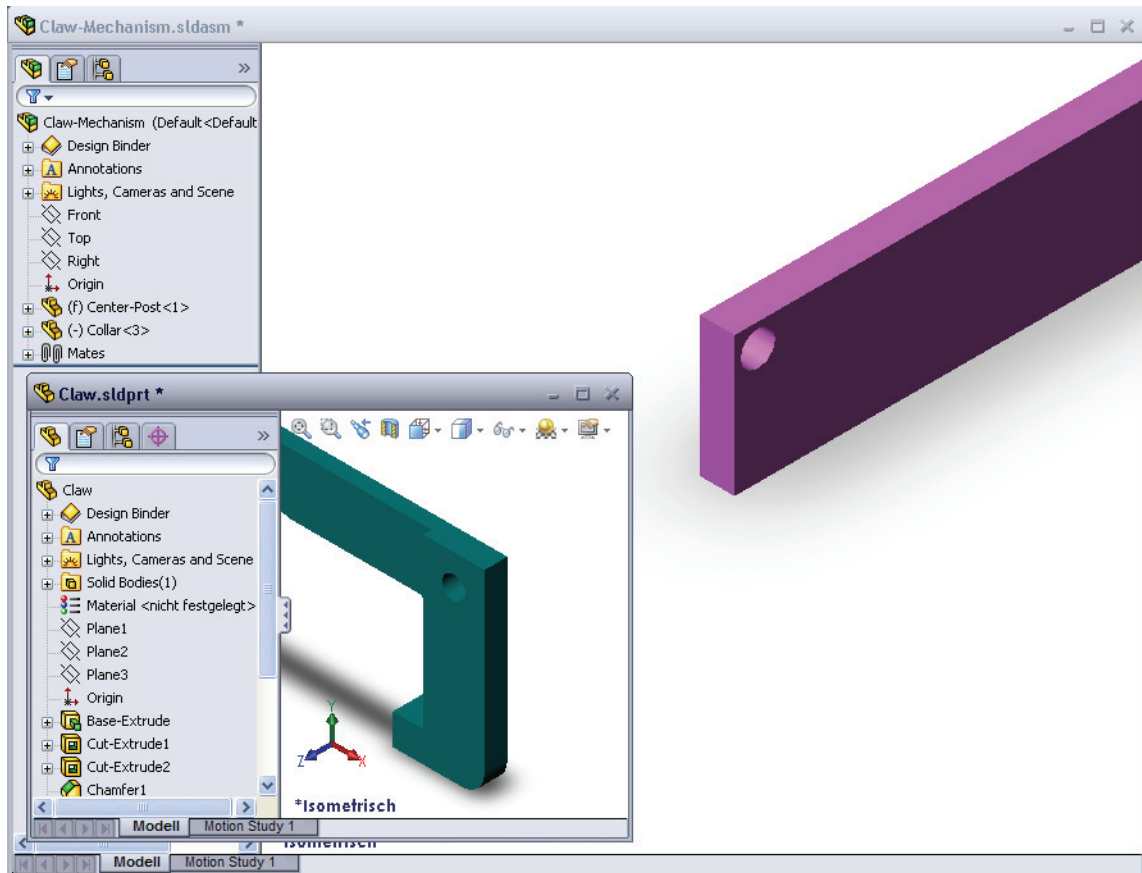


- Legen Sie die Manschette ab.
Eine **konzentrische** Verknüpfung wird automatisch hinzugefügt.
Klicken Sie auf **Verknüpfung hinzufügen/ fertigstellen** .
- Schließen Sie das Teildokument Collar (Manschette).



8 Öffnen Sie das Teil Claw (Greifer).

Ordnen Sie die Fenster entsprechend der nachstehenden Abbildung an.

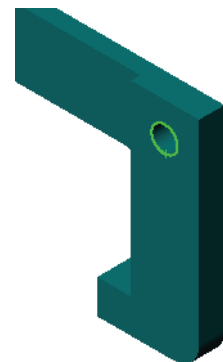


9 Fügen Sie den Greifer unter Verwendung von intelligenten Verknüpfungen in die Baugruppe ein.


- Wählen Sie im Greifer die *Kante* der Bohrung aus.

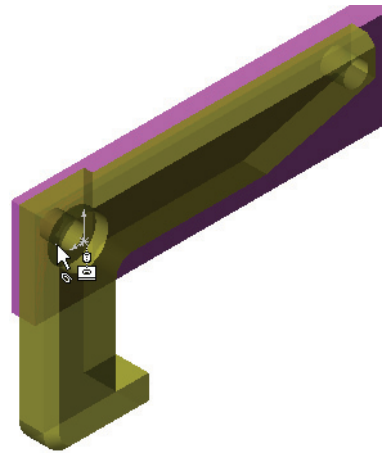
Es ist wichtig, die Kante und nicht die zylindrische Fläche auszuwählen, weil mit diesem intelligenten Verknüpfungstyp zwei Verknüpfungen hinzugefügt werden:

- eine **konzentrische** Verknüpfung zwischen den zylindrischen Flächen der beiden Bohrungen.
- eine **deckungsgleiche** Verknüpfung zwischen der planaren Fläche des Greifers und dem Arm der Mittelstütze.



- 10 Ziehen Sie den Greifer auf die Kante der Bohrung im Arm, und legen Sie ihn dort ab.

Der Cursor nimmt die Form  an und lässt so erkennen, dass automatisch eine **konzentrische** und eine **deckungsgleiche** Verknüpfung hinzugefügt werden. Diese Technik mit intelligenten Verknüpfungen eignet sich ganz besonders für das Einfügen von Befestigungsschrauben in Bohrungen.



- 11 Schließen Sie das TeildokumentClaw (Greifer).
12 Ziehen Sie den Greifer entsprechend der nachstehenden Abbildung. Dadurch lässt sich im nächsten Schritt leichter eine Kante auswählen.

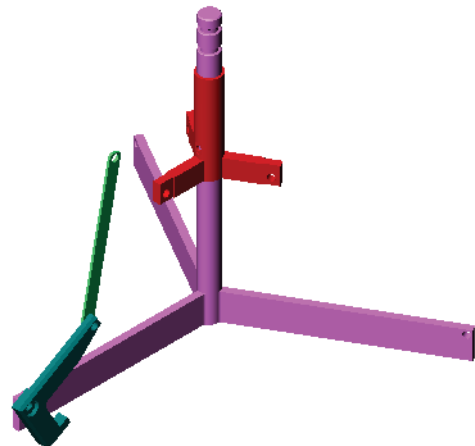


- 13 Fügen Sie der Baugruppe das Teil Connecting-Rod (Verbindungsstange) hinzu.

Verknüpfen Sie mit Hilfe der intelligenten Verknüpfungstechnik, die Sie schon in Schritt 9 und 10 verwendet haben, ein Ende der Verbindungsstange mit dem Ende des Greifers.

Zwei Verknüpfungen sollten vorhanden sein:

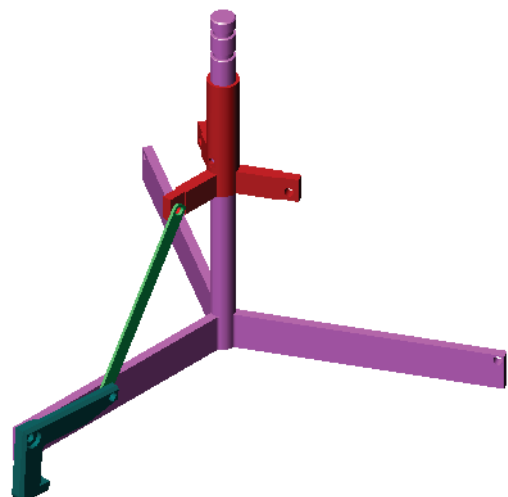
- eine **konzentrische** Verknüpfung zwischen den zylindrischen Flächen der beiden Bohrungen.
- eine **deckungsgleiche** Verknüpfung zwischen den planaren Flächen der Verbindungsstange und des Greifers.



- 14 Verknüpfen Sie die Verbindungsstange mit der Manschette.

Fügen Sie eine **konzentrische** Verknüpfung zwischen der Bohrung in der Verbindungsstange und der Bohrung in der Manschette hinzu.

Fügen Sie keine **deckungsgleiche** Verknüpfung zwischen der Verbindungsstange und der Manschette hinzu.



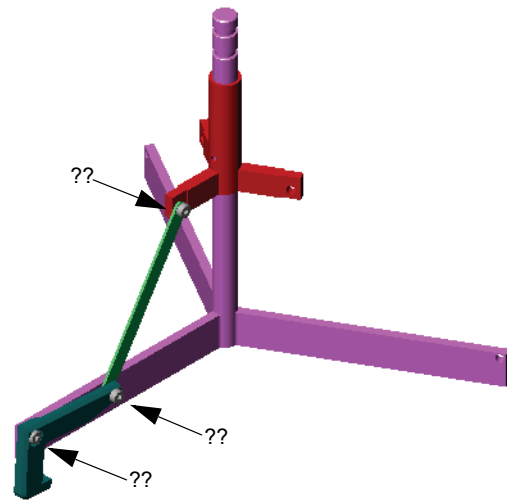
15 Fügen Sie die Stifte hinzu.

Es gibt Stifte in drei unterschiedlichen Längen:

- Stift-Lang (Pin-Long) (1,745 cm)
- Stift-Mittellang (Pin-Medium) (1,295 cm)
- Stift-Kurz (Pin-Short) (1,245 cm)

Bestimmen Sie mit **Extras, Messen**, welcher Stift in welche Bohrung gehört.

Fügen Sie die Stifte mit Hilfe von intelligenten Verknüpfungen hinzu.

**Kreisförmiges Komponentenmuster**

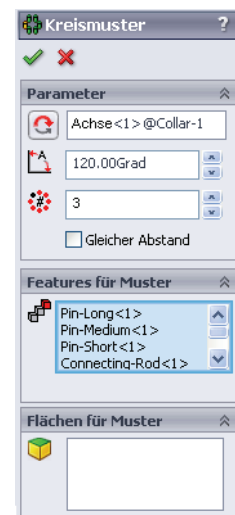
Erstellen Sie ein kreisförmiges Muster aus Greifer, Verbindungsstange und Stiften.

1 Klicken Sie auf **Einfügen, Komponentenmuster, Kreisförmig**.

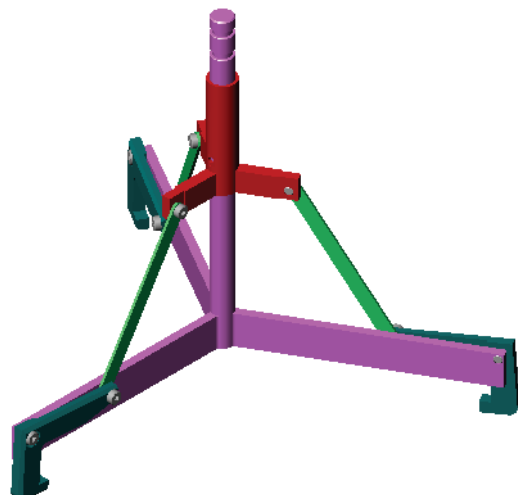
Der PropertyManager **Kreismuster** wird angezeigt.

2 Wählen Sie die Komponenten aus, aus denen ein Muster erstellt werden soll.

Stellen Sie sicher, dass das Feld **Komponenten für Muster** aktiviert ist, und wählen Sie dann den Greifer, die Verbindungsstange und die drei Stifte aus.

3 Klicken Sie auf **Ansicht, Temporäre Achsen**.**4** Klicken Sie in das Feld **Musterachse**. Wählen Sie die Achse aus, die vom Mittelpunkt der Mittelstütze zum Rotationsmittelpunkt des Musters verläuft.**5** Stellen Sie den **Winkel** auf 120° ein.**6** Stellen Sie **Referenzierte Kopien** auf 3 ein.**7** Klicken Sie auf **OK**.**8** Schalten Sie die temporären Achsen aus.**Dynamische Baugruppenbewegung**

Mit der dynamischen Baugruppenbewegung wird durch das Verschieben unterdefinierter Komponenten die Bewegung eines Mechanismus simuliert.

9 Ziehen Sie die Manschette nach oben und nach unten, und achten Sie dabei auf die Bewegung der Baugruppe.**10** Speichern und schließen Sie die Baugruppe.

Lektion 4 Arbeitsblatt „Begriffe“

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Tragen Sie unten die richtigen Begriffe ein.

- 1 _____ kopiert eine oder mehrere Kurven durch Projektion auf die Skizzierebene in die aktive Skizze.
- 2 Bezeichnung von Teilen in einer Baugruppe: _____
- 3 Beziehungen, mit denen Komponenten in einer Baugruppe ausgerichtet und zusammengefügt werden: _____
- 4 Das Symbol (⌘) im FeatureManager zeigt welchen Status einer Komponente an? _____
- 5 Das Symbol (-) zeigt welchen Status einer Komponente an? _____
- 6 Wenn Sie ein Komponentenmuster erstellen, wird die Komponente, die kopiert wird, _____komponente genannt.
- 7 Ein SolidWorks Dokument, das zwei oder mehr Teile enthält: _____
- 8 Eine fixierte Komponente kann nur dann verschoben oder gedreht werden, wenn zuvor _____ verwendet wurde.

Zusammenfassung

- ❑ Eine Baugruppe enthält zwei oder mehr Teile.
- ❑ In einer Baugruppe werden Teile als *Komponenten* bezeichnet.
- ❑ Verknüpfungen sind Beziehungen, mit denen Komponenten in einer Baugruppe ausgerichtet und zusammengefügt werden.
- ❑ Komponenten und die zugehörige Baugruppe sind durch Dateiverknüpfung direkt miteinander verbunden.
- ❑ Änderungen der Komponenten wirken sich auf die Baugruppe aus, und Änderungen der Baugruppe beeinflussen die Komponenten.
- ❑ Die erste Komponente, die in eine Baugruppe eingefügt wird, ist fixiert.
- ❑ Unterdefinierte Komponenten können mit der dynamischen Baugruppenbewegung verschoben werden. Dadurch wird die Bewegung des Mechanismus simuliert.

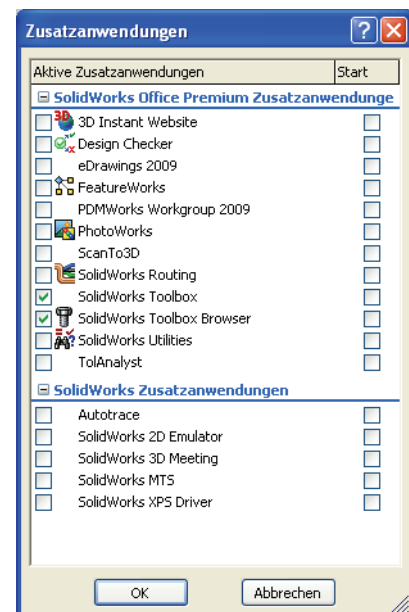
Lektion 5: Grundlagen von SolidWorks Toolbox

Ziele dieser Lektion

- Standardmäßige SolidWorks Toolbox Teile in Baugruppen einfügen.
- Toolbox Teildefinitionen ändern, um standardmäßige Toolbox Teile anzupassen.

Vor Beginn dieser Lektion

- Behandeln Sie Lektion 4: Baugruppen – Grundlagen.
- Prüfen Sie, ob **SolidWorks Toolbox** und **SolidWorks Toolbox Browser** auf den Computern des Unterrichtsraums/Labors eingerichtet sind und ausgeführt werden. Klicken Sie zum Aktivieren dieser Zusatzanwendungen auf **Extras, Zusatzanwendungen**. SolidWorks Toolbox und SolidWorks Toolbox Browser sind SolidWorks Zusatzanwendungen, die nicht automatisch geladen werden. Diese Zusatzanwendungen müssen bei der Installation extra hinzugefügt werden.



Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht *Produktivitätssteigerungen: Toolbox* in den SolidWorks Lehrbüchern.



SolidWorks Toolbox enthält Tausende Bibliotheksteile, darunter Verbindungselemente, Lager und Strukturbauteile.

Fähigkeiten für Lektion 5

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- ❑ **Ingenieurwesen:** Verbindungselemente anhand des Bohrungsdurchmessers und der Bohrungstiefe automatisch auswählen. Fachbegriffe für Verbindungselemente wie Gewindelänge, Schraubengröße und Durchmesser einsetzen.
- ❑ **Technik/IT:** Toolbox Browser und Gewindedarstellung verwenden.
- ❑ **Mathematik:** Durchmesser der Schraube mit Schraubengröße verknüpfen.
- ❑ **Naturwissenschaften:** Aus verschiedenen Materialien erstellte Verbindungselemente untersuchen.

Aktive Lernübungen – Hinzufügen von Toolbox Teilen

Folgen Sie den Anweisungen in *Produktivitätssteigerungen: Toolbox* in den SolidWorks Lehrbüchern. Fahren Sie dann mit der nachstehenden Übung fort.

Fügen Sie der Schalterabdeckplatte Schrauben hinzu. Verwenden Sie die vordefinierten Maschinenelemente in Toolbox.

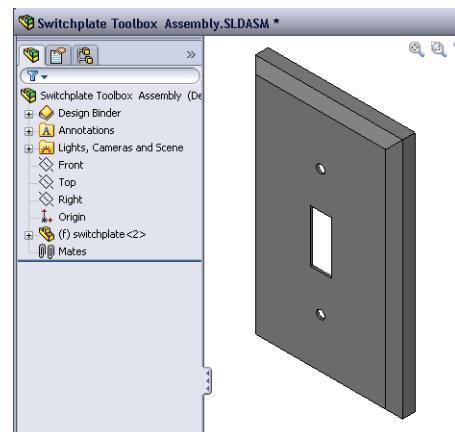
In der vorherigen Lektion haben Sie der Schalterabdeckplatte Schrauben hinzugefügt, indem Sie die Schrauben modellierten und mit der Schalterabdeckplatte in einer Baugruppe verknüpften. Im Allgemeinen sind Maschinenelemente wie Schrauben Standardkomponenten. Mit Toolbox können Sie standardmäßige Maschinenelemente zu Baugruppen hinzufügen, ohne sie zuerst modellieren zu müssen.

Öffnen der Baugruppe „Switchplate Toolbox Assembly“ (Toolbox Baugruppe „Schalterabdeckplatte“)


Öffnen Sie die Switchplate Toolbox Assembly (Toolbox Baugruppe „Schalterabdeckplatte“).

Sie sehen, dass diese Baugruppe nur ein Teil bzw. eine Komponente enthält. Switchplate (Schalterabdeckplatte) ist das einzige Teil in der Baugruppe.

In einer Baugruppe werden Teile zusammengefügt. In diesem Fall fügen Sie der Schalterabdeckplatte Schrauben hinzu.



Öffnen des Toolbox Browsers

Klicken Sie das Toolbox-Element  im Task-Fensterbereich **Konstruktionsbibliothek** auf. Der Toolbox Browser wird eingeblendet.

Der Toolbox Browser ist eine Erweiterung der Konstruktionsbibliothek und enthält alle verfügbaren Toolbox Teile.



Er ist wie eine Standard-Ordneransicht im Windows Explorer aufgebaut.

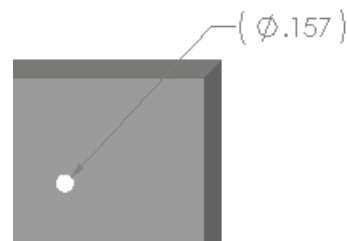


Auswählen der geeigneten Maschinenelemente

Toolbox enthält viele verschiedene Maschinenelemente. Die Auswahl der richtigen Maschinenelemente ist oft entscheidend für den Erfolg eines Modells.

Sie müssen zuerst die Größe der Bohrungen bestimmen, bevor Sie die zu verwendenden und für die Bohrung geeigneten Maschinenelemente auswählen.

- 1 Klicken Sie auf der Bemaßungen/Beziehungen-Symbolleiste auf **Intelligente Bemaßung**  oder auf der Extras-Symbolleiste auf **Messen**  und wählen Sie eine der Bohrungen auf der Schalterabdeckplatte aus, um die Bohrungsgröße zu bestimmen.



Anmerkung: Die Bemaßungen in dieser Lektion sind in Zoll angezeigt.

- Wählen Sie im Toolbox Browser in der Ordnerstruktur **Ansi Zoll, Bolzen und Schrauben** und **Maschinenschrauben** aus.

Die gültigen Typen von Maschinenschrauben werden angezeigt.

- Klicken Sie auf **Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz**, und halten Sie die Maustaste gedrückt.

Ist diese Maschinenelemente-Auswahl sinnvoll für diese Baugruppe? Bei der Konstruktion der Schalterabdeckplatte wurde die Größe der Schrauben berücksichtigt. Die Bohrungen in der Schalterabdeckplatte wurden speziell für eine Standardschraubengröße entworfen.

Die Schraubengröße ist nicht der einzige Punkt, der beim Auswählen eines Teils berücksichtigt wird. Die Art der Schraube ist ebenfalls wichtig. Sie würden beispielsweise keine Miniaturschrauben oder Vierkantschrauben für die Schalterabdeckplatte verwenden. Diese haben die falsche Größe. Sie wären zu klein oder zu groß. Sie müssen außerdem berücksichtigen, wer dieses Produkt verwendet. Diese Schalterabdeckplatte muss mit den gängigsten Haushaltswerkzeugen anzubringen sein.

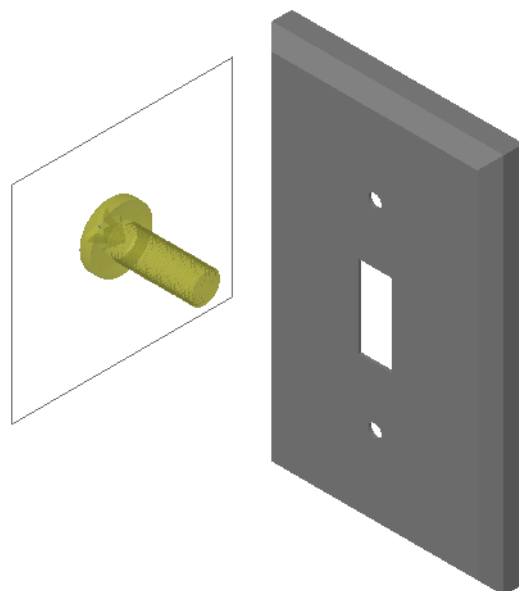


Platzieren von Maschinenelementen

- Ziehen Sie die Schraube in Richtung Schalterabdeckplatte.

Wenn Sie die Schraube zu ziehen beginnen, sieht sie möglicherweise sehr groß aus.

Anmerkung: Sie ziehen ein Teil, indem Sie die linke Maustaste gedrückt halten. Durch Loslassen der Maustaste wird das Teil abgelegt. Lassen Sie die Maustaste los, wenn das Teil richtig ausgerichtet ist.

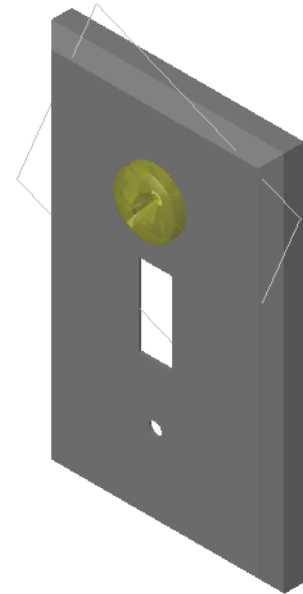


- Ziehen Sie die Schraube langsam in Richtung einer der Bohrungen der Schalterabdeckplatte, bis die Schraube von der Bohrung gefangen wird.

Wenn die Schraube von der Bohrung gefangen wird, ist sie korrekt ausgerichtet und richtig mit den Oberflächen des Teils verknüpft, mit dem sie verbunden wird.


Die Schraube kann noch immer aussehen, als sei sie zu groß für die Bohrung.

- Wenn die Schraube in der richtigen Position ist, lassen Sie die Maustaste los.

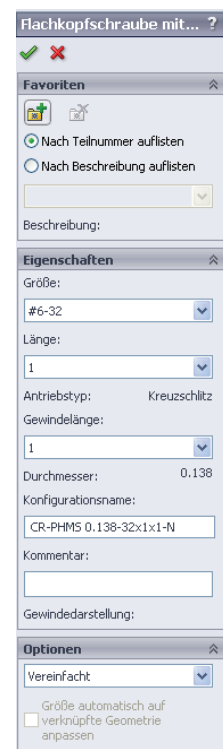


Festlegen der Eigenschaften des Toolbox Teils

Nachdem Sie die Maustaste losgelassen haben, wird ein PropertyManager eingeblendet.

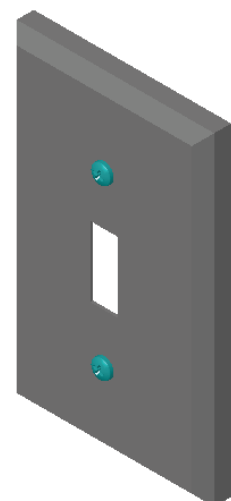
- Ändern Sie, falls erforderlich, die Eigenschaften der Schraube, so dass sie in die Bohrungen passt. In diesem Fall eignet sich eine Schraube des Typs #6-32 mit einer Länge von 1 Zoll für diese Bohrungen.
- Wenn Sie die Eigenschaften geändert haben, klicken Sie auf **OK** .

Die erste Schraube wurde nun in die erste Bohrung eingefügt.



- Wiederholen Sie den Vorgang für die zweite Bohrung. Für die zweite Schraube sind keinerlei Änderungen der Eigenschaften erforderlich. Toolbox hat Ihre letzte Auswahl gespeichert.

Beide Schrauben befinden sich jetzt in der Schalterabdeckplatte.



Lektion 5 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

- 1 Wie würden Sie die Größe einer Schraube bestimmen, die in eine Baugruppe eingefügt werden soll?

- 2 In welchem Fenster befinden sich gebrauchsfertige Verbindungselement-Komponenten?

- 3 Richtig oder falsch? Die Größe der Teile aus Toolbox passt sich automatisch den Komponenten an, auf denen sie platziert werden.

- 4 Richtig oder falsch? Toolbox Teile können nur zu Baugruppen hinzugefügt werden.

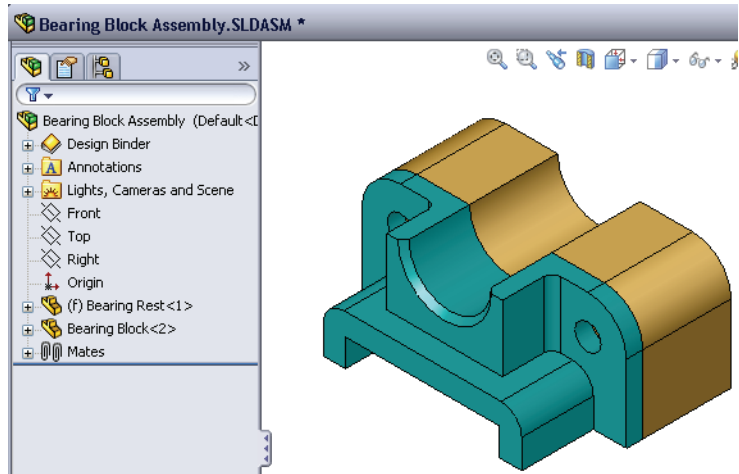
- 5 Wie können Sie die Größe von Komponenten während des Platzierens ändern?

Übungen and Projekte – Lagerbock-Baugruppe

Fügen Sie Schrauben und Scheiben hinzu, um die Lagerauflage mit dem Lagerbock zu verschrauben.

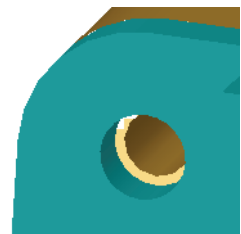
Öffnen der Baugruppe

- Öffnen Sie die Baugruppe Bearing Block Assembly (Lagerbock-Baugruppe). Die Baugruppe Bearing Block Assembly (Lagerbock-Baugruppe) enthält die Komponenten Bearing Rest (Lagerauflage) und Bearing Block (Lagerbock).



In dieser Übung werden Sie die Lagerauflage mit dem Lagerbock verschrauben. Die Durchgangslöcher in der Lagerauflage sind so konstruiert, dass die Schrauben in die Löcher passen, aber kein Spiel haben. Die Löcher im Lagerbock sind Gewindekernlöcher. Gewindekernlöcher haben eine Gewindebohrung und sind so konstruiert, dass sie wie Muttern wirken. Mit anderen Worten, die Schraube kann direkt in den Lagerbock geschraubt werden.


Wenn Sie die Bohrungen genauer ansehen, erkennen Sie, dass die Bohrungen in der Lagerauflage größer sind als die im Lagerbock. Die Bohrungen im Lagerbock sind nämlich mit der Menge an Material dargestellt, die für die Erstellung der Schraubengewinde benötigt wird. Die Schraubengewinde sind unsichtbar. Gewinde werden in Modellen selten angezeigt.



Einfügen von Scheiben

Scheiben müssen vor den Schrauben oder Bolzen eingefügt werden. Es ist nicht unbedingt erforderlich, Scheiben zu verwenden, wenn Sie Schrauben einfügen möchten. Wenn Sie allerdings Scheiben verwenden möchten, müssen diese vor den Schrauben, Bolzen oder Muttern eingefügt werden, damit die richtigen Beziehungen hergestellt werden können.

Die Scheiben werden mit der Oberfläche des Teils verknüpft, und die Schraube oder der Bolzen wird mit der Scheibe verknüpft. Muttern werden ebenso mit Scheiben verknüpft.

- Klappen Sie das Toolbox Browser Symbol  **Toolbox** im Task-Fensterbereich **Konstruktionsbibliothek** auf.

- 3 Wählen Sie im Toolbox Browser **Ansi Zoll**, **Scheiben** und **Flache Scheiben (Typ A)** aus.

Die gültigen Scheibenarten des Typs A werden angezeigt.

- 4 Klicken Sie auf die Scheibe **Bevorzugt - Schmale flache Scheibe Typ A**, und halten Sie die Maustaste gedrückt.

- 5 Ziehen Sie die Scheibe langsam in Richtung eines der Durchgangslöcher der Lageraufgabe, bis die Scheibe von der Bohrung gefangen wird.

Wenn die Scheibe von der Bohrung gefangen wird, ist sie korrekt ausgerichtet und richtig mit den Oberflächen des Teils verknüpft, mit dem sie verbunden wird.

Die Scheibe kann noch immer aussehen, als sei sie zu groß für die Bohrung.

- 6 Wenn die Scheibe in der richtigen Position ist, lassen Sie die Maustaste los.

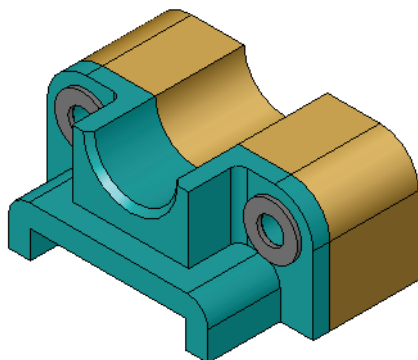
Nachdem Sie die Maustaste losgelassen haben, wird ein Fenster eingeblendet. In diesem Fenster können die Eigenschaften der Scheibe bearbeitet werden.

- 7 Stellen Sie die Scheibeneigenschaften auf eine 3/8-Bohrung ein, und klicken Sie auf **OK**.

Die Scheibe ist jetzt eingefügt.

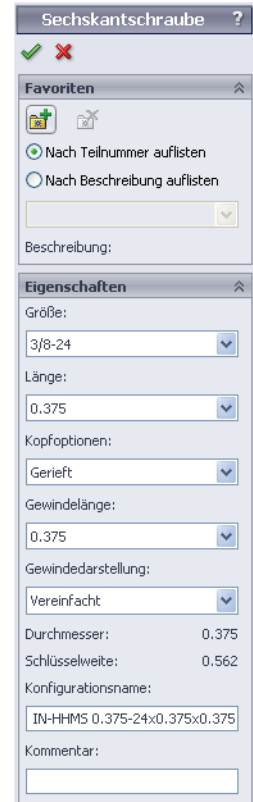
Beachten Sie, dass der Innendurchmesser ein wenig größer als 3/8 ist. Im Allgemeinen gibt die Scheibengröße die Größe des Bolzens oder der Schraube an, der/die durch die Scheibe geführt werden soll, nicht die eigentliche Größe der Scheibe.

- 8 Fügen Sie auf der zweiten Bohrung eine weitere Scheibe ein.
- 9 Schließen Sie den PropertyManager **Komponenten einfügen**.

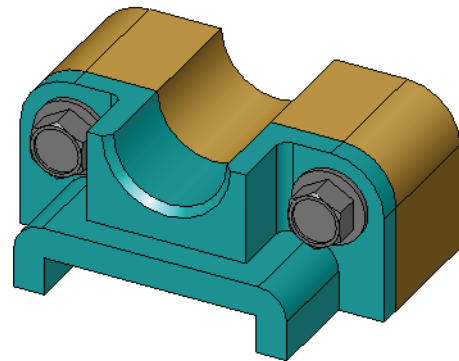


Einfügen von Schrauben

- 1 Wählen Sie im Toolbox Browser **Ansi Zoll, Bolzen und Schrauben** und **Maschinenschrauben** aus.
- 2 Ziehen Sie eine **Sechskantschraube** auf eine der Scheiben, die Sie zuvor eingefügt haben.
- 3 Lassen Sie die Maustaste los, nachdem die Schraube gefangen wurde.
Ein Fenster mit den Eigenschaften der Sechskantschraube wird eingeblendet.
- 4 Wählen Sie eine Schraube der Größe 3/8-24 mit passender Länge aus, und klicken Sie auf **OK**.
Die erste Schraube ist jetzt eingefügt. Die Schraube stellt eine Verknüpfungsbeziehung mit der Scheibe her.



- 5 Fügen Sie die zweite Schraube in derselben Weise ein.
- 6 Schließen Sie den PropertyManager **Komponenten einfügen**.

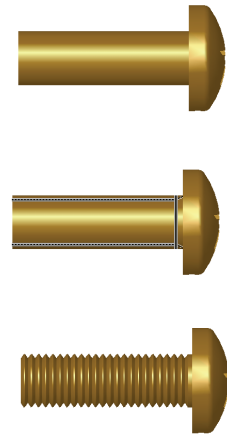


Gewindeanzeige

Verbindungselemente wie Bolzen und Schrauben sind nicht nur ziemlich detaillierte, sondern auch sehr gängige Teile. Im Allgemeinen konstruieren Sie Bolzen und Schrauben nicht selbst. Sie verwenden stattdessen gebrauchsfertige Verbindungselement-Komponenten. Es ist gängige Konstruktionspraxis, nicht alle Details von Verbindungselementen zu zeichnen, sondern ihre Eigenschaften anzugeben und nur einen Umriss oder eine vereinfachte Ansicht davon zu zeigen.

Die drei Anzeigemodi für Bolzen und Schrauben sind:

- ❑ Vereinfacht – stellt die Maschinenelemente mit wenigen Details dar. Dies ist die häufigste Art der Darstellung. Bei vereinfachter Anzeige werden die Bolzen oder Schrauben ohne Gewinde dargestellt.
- ❑ Gewindedarstellung – stellt einige Details der Maschinenelemente dar. Die Gewindedarstellung zeigt den Zylinder des Bolzens bzw. der Schraube und stellt die Größe des Gewindes durch gestrichelte Linien dar.
- ❑ Schematisch – sehr detaillierte Anzeige, die selten verwendet wird. In der schematischen Anzeige werden Bolzen und Schrauben realistisch dargestellt. Dieser Anzeigemodus eignet sich am besten, wenn ein neuartiges Verbindungselement konstruiert oder ein außergewöhnliches angegeben wird.

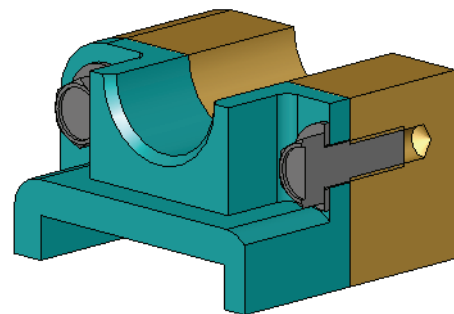


Sicherstellen der Passgenauigkeit der Schrauben

Bevor Sie die Scheiben und Schrauben eingefügt haben, hätten Sie die Tiefe der Bohrungen und die Dicke der Scheibe sowie den Durchmesser der Bohrungen messen sollen.

Selbst wenn Sie die Messungen vor dem Einfügen der Maschinenelemente ausgeführt haben, empfiehlt es sich zu prüfen, ob die Schraube tatsächlich passt. Sie können dazu die Baugruppe in Drahtdarstellung anzeigen, sie aus verschiedenen Winkeln betrachten, den Befehl **Messen** verwenden oder eine Schnittansicht erstellen.

Bei einer Schnittansicht wird die Baugruppe dargestellt, als hätten Sie sie aufgesägt. Sie können also praktisch hineinschauen.



- 1 Klicken Sie auf der Ansicht-Symbolleiste auf

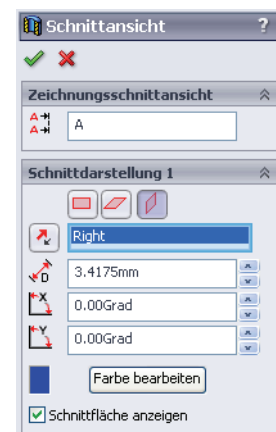
Schnittansicht

Der PropertyManager **Schnittansicht** wird eingeblendet.

- 2 Wählen Sie **Rechts** als **Referenzschnittebene** aus.
- 3 Geben Sie **3,4175** als **Offset-Abstand** an.
- 4 Klicken Sie auf **OK**.

Jetzt sehen Sie den genau durch die Mitte einer Schraube geführten Schnitt durch die Baugruppe. Ist die Schraube lang genug? Ist sie zu lang?

- 5 Klicken Sie erneut auf **Schnittansicht** , um die Schnittansicht zu deaktivieren.



Modifizieren von Toolbox Teilen

Wenn die Schrauben (oder andere aus Toolbox eingefügte Teile) nicht die richtige Größe aufweisen, können Sie ihre Eigenschaften ändern.

- 1 Wählen Sie das zu ändernde Teil aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Toolbox Definition bearbeiten** aus dem Kontextmenü.

Ein PropertyManager wird mit dem Namen des Toolbox Teils eingeblendet. Hier haben Sie die Eigenschaften der Toolbox Teile beim Einfügen angegeben.

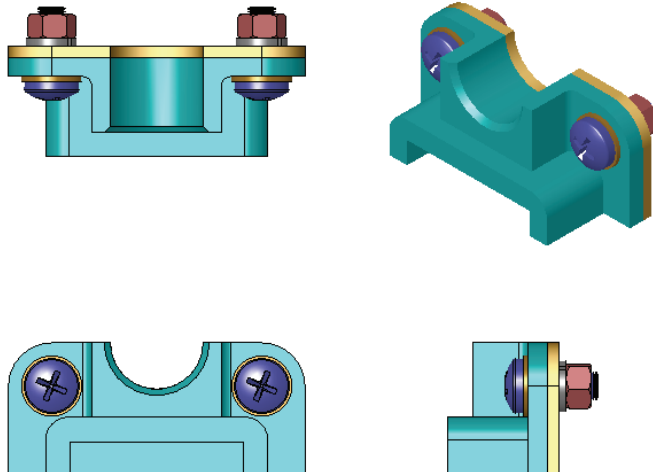
- 2 Ändern Sie die Teileigenschaften, und klicken Sie auf **OK**.

Das Toolbox Teil verändert sich.

Anmerkung: Nach dem Ändern der Teile sollten Sie die Baugruppe neu aufbauen.

Weiterführende Fragen – Hinzufügen von Maschinenelementen zu einer Baugruppe

In der vorherigen Übung haben Sie mit Hilfe von Toolbox einer Baugruppe Scheiben und Schrauben hinzugefügt. In dieser Baugruppe wurden die Schrauben in blinde Bohrungen eingefügt. Fügen Sie in der folgenden Übung einer Baugruppe Scheiben, Zahnscheiben, Schrauben und Muttern hinzu.



- 1 Öffnen Sie die Baugruppe `Bearing Plate Assembly`.
- 2 Fügen Sie die Scheiben (**Bevorzugt - Schmale flache Scheibe Typ A**) zuerst den Durchgangslöchern an der Lagerauflage hinzu. Die Bohrungen haben einen Durchmesser von 3/8 Zoll.
- 3 Fügen Sie dann die Zahnscheiben (**Zahnriemenscheiben**) auf der anderen Seite der Platte hinzu.
- 4 Fügen Sie 1-Zoll-Maschinenschrauben mit einem Flachkopf mit Kreuzschlitz hinzu. Lassen Sie diese von den Scheiben auf der Lagerauflage fangen.
- 5 Fügen Sie Sechskantmuttern (**Sechskantmutter**-Teile) hinzu. Lassen Sie diese von den Zahnscheiben fangen.
- 6 Prüfen Sie mit Hilfe der gelernten Methoden, ob die Maschinenelemente die richtige Größe für diese Baugruppe haben.

Lektion 5 Arbeitsblatt „Begriffe“

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Tragen Sie unten die richtigen Begriffe ein.

- 1 Ansicht, bei der die Baugruppe so dargestellt wird, als hätten Sie sie durchgesägt. Sie können also praktisch hineinsehen.

- 2 Bohrung, in die eine Schraube oder ein Bolzen direkt hineingeschraubt werden kann:

- 3 Gängige Konstruktionspraxis, bei der die Schrauben und Bolzen in Umrissen und mit wenig Details angezeigt werden:

- 4 Methode, mit der ein Toolbox Teil aus dem Toolbox Browser in die Baugruppe verschoben wird:

- 5 Bereich **Konstruktionsbibliothek** des Task-Fensterbereichs mit allen verfügbaren Toolbox Teilen:

- 6 Eine Datei, in der Teile zusammengesetzt werden:

- 7 Maschinenelemente, wie etwa Schrauben, Muttern, Scheiben und Zahnscheiben, die aus dem Toolbox Browser ausgewählt werden können:

- 8 Bohrung, in die eine Schraube oder ein Bolzen geschraubt werden kann, bei der es sich jedoch nicht um ein Gewindekernloch handelt:

- 9 Eigenschaften, die ein Toolbox Teil beschreiben (z. B. Größe, Länge, Gewindelänge, Anzeigetyp):

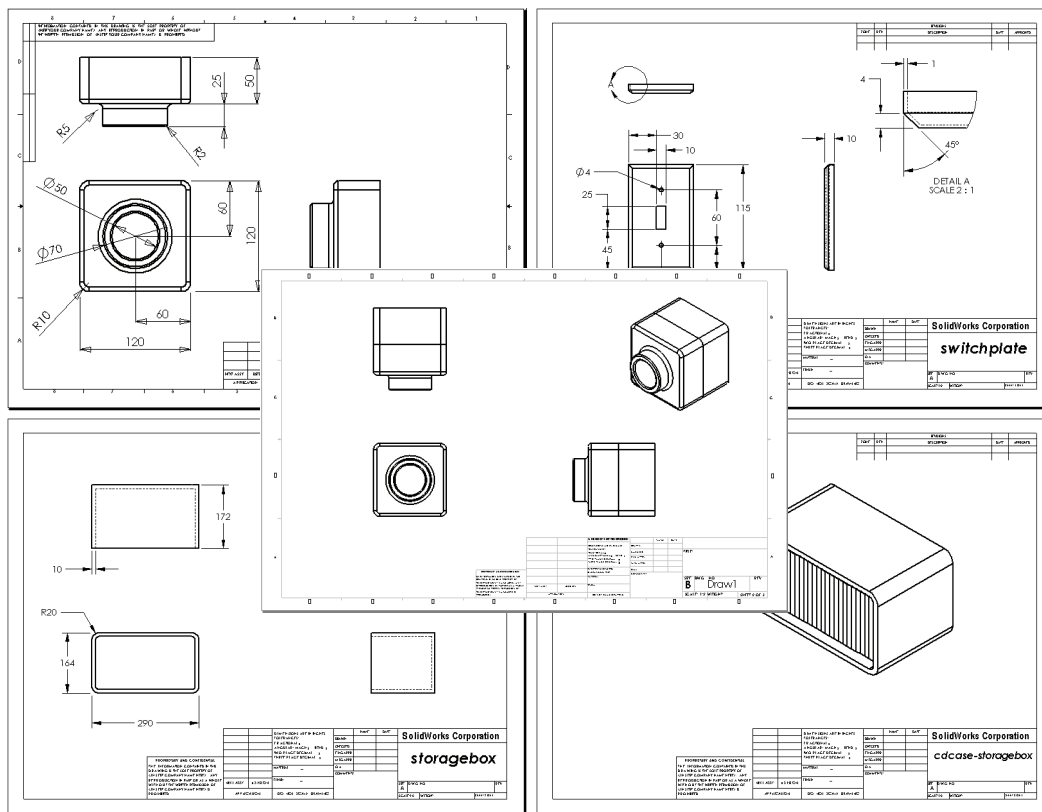
Zusammenfassung

- ❑ Toolbox enthält gebrauchsfertige Teile, beispielsweise Bolzen und Schrauben.
- ❑ Toolbox Teile werden eingefügt, indem man sie zieht und in Baugruppen ablegt.
- ❑ Die Eigenschaftendefinitionen von Toolbox Teilen können bearbeitet werden.
- ❑ Zu Bohrungen, die mit dem Bohrungsassistenten erstellt werden, lassen sich in Toolbox problemlos Maschinenelemente der richtigen Größe finden.

Lektion 6: Grundlagen des Zeichnens

Ziele dieser Lektion

- ❑ Grundlegende Zeichnungsbegriffe und -funktionen verstehen.
- ❑ Detaillierte Zeichnungen von Teilen und Baugruppen erstellen.



Vor Beginn dieser Lektion

- ❑ Erstellen Sie das Teil Tutor1 aus Lektion 3: 40-Minuten-Schnellstart.
- ❑ Erstellen Sie das Teil Tutor2 und die Baugruppe Tutor aus Lektion 4: Baugruppen – Grundlagen.



Zeichenfähigkeiten werden von der Industrie verlangt. Schauen Sie sich auf www.solidworks.com Industriebeispiele, Fallstudien und Weißbücher an.

Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht *Erste Schritte: Lektion 3 – Zeichnungen* in den SolidWorks Lehrbüchern.

Weitere Informationen zu Zeichnungen finden Sie in der Lektion *Arbeiten mit Modellen: Zeichnen für Fortgeschrittene* in den SolidWorks Lehrbüchern.

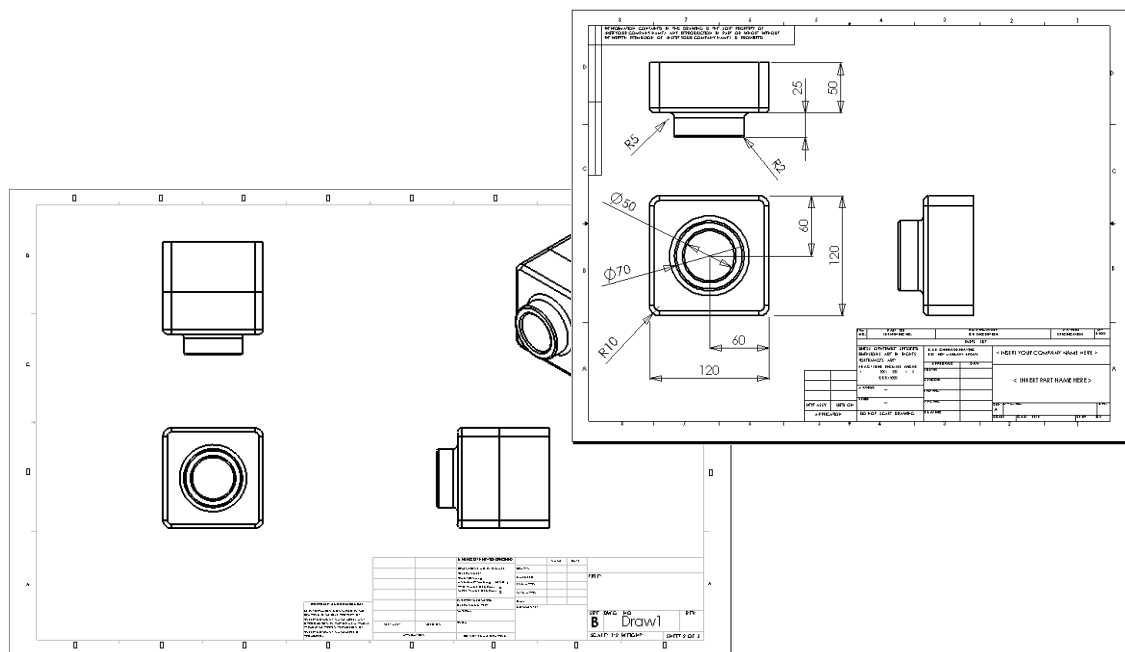
Fähigkeiten für Lektion 6

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- ❑ **Ingenieurwesen:** Technische Zeichnungsnormen auf Teil- und Baugruppenzeichnungen anwenden. Konzepte der orthografischen Projektion auf 2D-Standardansichten und isometrische Ansichten anwenden.
- ❑ **Technik/IT:** Die Assoziativität zwischen verschiedenen, aber verwandten Dateiformaten, die sich während der Konstruktion ändern, untersuchen.
- ❑ **Mathematik:** Untersuchen, wie numerische Werte die Gesamtgröße und Features eines Teils beschreiben.
- ❑ Zwischen den Profillinien und den Überstandslinien muss sich eine Lücke befinden.
- ❑ Größe und Stil von Hinweislinien, Text und Pfeilen sollte in der gesamten Zeichnung einheitlich sein.

Aktive Lernübungen – Erstellen von Zeichnungen

Folgen Sie den Anweisungen in *Erste Schritte: Lektion 3 – Zeichnungen* in den SolidWorks Lehrbüchern. In dieser Lektion erstellen Sie zwei Zeichnungen. Zuerst erstellen Sie die Zeichnung für das Teil `Tutor1`, das in einer früheren Lektion erstellt wurde. Danach erstellen Sie eine Baugruppenzeichnung der Baugruppe `Tutor`.



Lektion 6 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

- 1 Wie wird eine Zeichenvorlage geöffnet?

- 2 Was ist der Unterschied zwischen **Blattformat bearbeiten** und **Blatt bearbeiten**?

- 3 Ein Titelblock enthält Informationen über das Teil und/oder die Baugruppe. Nennen Sie fünf Beispiele für Informationen, die in einem Titelblock enthalten sein können.

- 4 Richtig oder falsch? Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Blattformat bearbeiten**, um Titelblockinformationen zu ändern.

- 5 Welche drei Ansichten werden in eine Zeichnung eingefügt, wenn Sie auf **Standard 3 Ansichten** klicken?

- 6 Wie wird eine Zeichenansicht verschoben?

- 7 Mit welchem Befehl werden Teilbemaßungen in die Zeichnung importiert?

- 8 Richtig oder falsch? Bemaßungen müssen auf der Zeichnung genau positioniert werden.

- 9 Nennen Sie vier Regeln für gutes Bemaßen.

Übungen und Projekte – Erstellen einer Zeichnung


Aufgabe 1 – Erstellen einer Zeichenvorlage

Erstellen Sie eine neue ANSI-Standard-Zeichenvorlage der Größe A.

Verwenden Sie Millimeter als **Einheiten**.

Nennen Sie die Vorlage ANSI-MM-GRÖSSEA.

Vorgehensweise:

- 1 Erstellen Sie mit der Lehrgangs-Zeichenvorlage eine neue Zeichnung.
Dies ist ein Blatt der Größe A, bei dem die ISO-Entwurfsnorm verwendet wird.
- 2 Klicken Sie auf **Extras, Optionen** und dann auf die Registerkarte **Dokumenteigenschaften**.
- 3 Stellen Sie die **Globale Zeichnungsnorm** auf **ANSI** ein.
- 4 Nehmen Sie alle gewünschten Änderungen an den Dokumenteigenschaften vor (z. B. Schriftart und Schriftgrad des Bemaßungstextes).
- 5 Klicken Sie auf **Einheiten**, und prüfen Sie, ob die **Längeneinheiten** auf **Millimeter** eingestellt sind.
- 6 Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen und das Dialogfeld zu schließen.
- 7 Klicken Sie auf **Datei, Speichern unter**.
- 8 Klicken Sie in der Liste **Dateityp** auf **Zeichenvorlagen (*.drwdot)**.
Das System öffnet automatisch das Verzeichnis, in dem die Vorlagen gespeichert sind.
- 9 Klicken Sie auf , um einen neuen Ordner zu erstellen.
- 10 Nennen Sie den neuen Ordner **Benutzerdefiniert**.
- 11 Wechseln Sie zum Ordner **Benutzerdefiniert**.
- 12 Geben Sie **ANSI-MM-GRÖSSEA** als Namen ein.
- 13 Klicken Sie auf **Speichern**.
Zeichenvorlagen haben die Dateierweiterung **.DRWDOT**.

Aufgabe 2 – Erstellen einer Zeichnung für Tutor2

1 Erstellen Sie eine Zeichnung für Tutor2. Verwenden Sie die Zeichenvorlage, die in Aufgabe 1 erstellt wurde.

Sehen Sie sich die Richtlinien zum Bestimmen der notwendigen Ansichten an. Da Tutor2 quadratisch ist, vermitteln die Ansichten **Oben** (Draufsicht) und **Rechts** dieselben Informationen. Es werden nur zwei Ansichten benötigt, um die Form von Tutor2 vollständig zu beschreiben.

2 Erstellen Sie die Ansichten **Vorderseite** und **Oben**. Fügen Sie die Ansicht **Isometrisch** hinzu.

3 Importieren Sie die Bemaßungen aus dem Teil.

4 Erstellen Sie auf der Zeichnung einen Bezugshinweis, um die Wanddicke zu beschriften.

Klicken Sie auf **Einfügen, Beschriftung, Bezugshinweis**. Geben Sie **WANDDICKE = 4 mm** ein.

The drawing shows three views of a square-shaped component 'Tutor2'. The front view shows a square with a height of 120 and a width of 120. The top view shows a square with a side length of 120 and rounded corners with a radius of R10. The isometric view shows the 3D shape of the component. Dimensions include a total height of 90, a bottom flange height of 30, and a wall thickness of 2. A note indicates 'WANDDICKE = 4 mm'. The drawing includes a title block with the following information:

DATE		REV		DESCRIPTION		DATE		APPROVED	

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL THIS INFORMATION CONTAINED BY THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF SOLIDWORKS CORPORATION. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOLIDWORKS CORPORATION IS PROHIBITED.		DIVISION DEPARTMENT PROJECT PART NAME PART NUMBER MATERIAL FINISH TOLERANCES DIMENSIONS UNITS SCALE	DATE DRAWN BY CHECKED BY APPROVED BY	SolidWorks Corporation Tutor2
---	--	---	---	---

Aufgabe 3 – Hinzufügen eines Blatts zu einer vorhandenen Zeichnung

- 1 Fügen Sie der vorhandenen Zeichnung, die in Aufgabe 2 erstellt wurde, ein neues Blatt hinzu. Verwenden Sie die Zeichenvorlage, die in Aufgabe 1 erstellt wurde.
- 2 Erstellen Sie drei Standardansichten für die Stapelbox (storagebox).
- 3 Importieren Sie die Bemaßungen aus dem Modell.
- 4 Erstellen Sie eine isometrische Ansicht in einer Zeichnung für die Stapelbox.

The drawing shows a storage box with the following dimensions and features:

- Top view: 290 mm width, 172 mm height, 10 mm wall thickness.
- Front view: 290 mm width, 164 mm height, R20 rounded corners.
- Isometric view: 3D perspective of the box.
- Bottom view: Dashed lines indicating the internal structure.

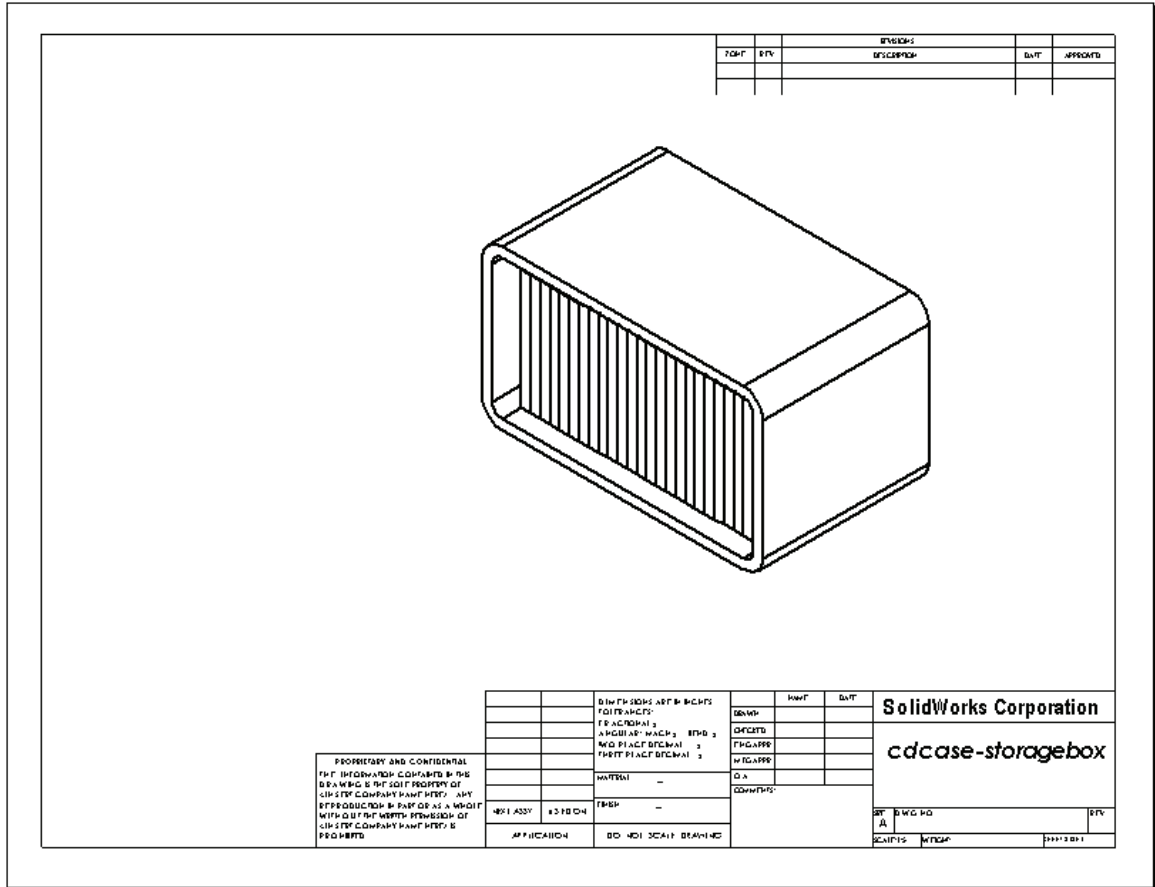
Technical Drawing Template:

DATE	BY	DESIGNED	DATE	APPROVED

PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL THIS INFORMATION CONTAINED HEREIN IS THE PROPERTY OF SOLIDWORKS CORPORATION. ANY REPRODUCTION OR DISSEMINATION WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOLIDWORKS CORPORATION IS PROHIBITED.	DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS DECIMALS IN MILLIMETERS FRACTIONS IN MILLIMETERS FRACTIONS IN INCHES	SHEET OF SHEETS FIRST PART OF SHEET OF PARTS COMMENTS	DATE DRAWN BY CHECKED BY APPROVED BY	SolidWorks Corporation storagebox
	NEXT ASSY APPLICATION	TITLE BOX FOR SCREW DRILLING	PART NO SCALE	DATE DRAWN BY CHECKED BY APPROVED BY
	MATERIAL FINISH		COMMENTS	
	COMMENTS		COMMENTS	

Aufgabe 4 – Hinzufügen eines Blatts zu einer vorhandenen Baugruppenzeichnung

- 1 Fügen Sie der vorhandenen Zeichnung, die in Aufgabe 2 erstellt wurde, ein neues Blatt hinzu. Verwenden Sie die Zeichenvorlage, die in Aufgabe 1 erstellt wurde.
- 2 Erstellen Sie eine isometrische Ansicht in einer Zeichnung für die Baugruppe CD-Hüllen-Stapelbox (cdcase-storagebox).



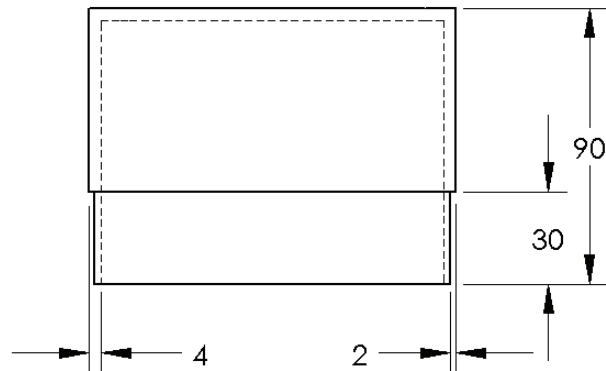
Weiterführende Fragen – Erstellen eines parametrischen Bezugshinweises


Lesen Sie in der Online-Dokumentation nach, wie ein *parametrischer* Bezugshinweis erstellt wird. In einem parametrischen Bezugshinweis wird Text, wie etwa der numerische Wert der Wanddicke, durch eine Bemaßung ersetzt. Dadurch wird der Bezugshinweis immer aktualisiert, wenn die Dicke der Wandung geändert wird.

Wenn eine Bemaßung mit einem parametrischen Bezugshinweis verknüpft ist, sollte die Bemaßung *nicht* gelöscht werden. Dadurch würde die Verknüpfung unterbrochen. Die Bemaßung kann allerdings ausgeblendet werden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Bemaßung klicken und **Ausblenden** aus dem Kontextmenü wählen.

Vorgehensweise:

- 1 Importieren Sie die Modellbemaßungen in die Zeichnung.
Wenn Sie die Bemaßungen aus dem Modell importieren, wird die 4-mm-Dickenbemaßung des Wandungs-Features ebenfalls importiert. Diese Bemaßung wird für den parametrischen Bezugshinweis benötigt.



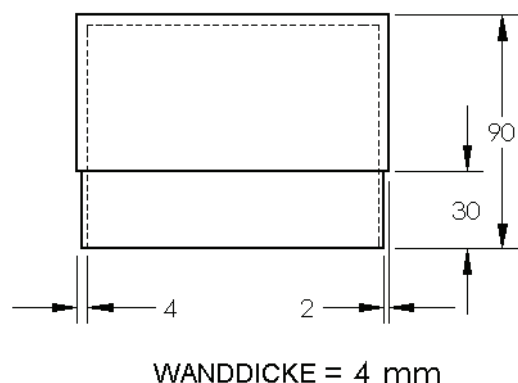
- 2 Klicken Sie auf der Beschriftungs-Symboleiste auf **Bezugshinweis** , oder wählen Sie **Einfügen, Beschriftung, Bezugshinweis**.
- 3 Klicken Sie, um den Bezugshinweis auf der Zeichnung zu platzieren.
Ein Texteingabefeld wird eingeblendet . Geben Sie den Bezugshinweistext ein. Beispiel: **WANDDICKE =**
- 4 Wählen Sie die Bemaßung für das Wandungs-Feature.
Klicken Sie auf die Bemaßung, anstatt den Wert einzugeben. Das System gibt die Bemaßung im Text-Bezugshinweis ein.

WANDDICKE = 4

- 5 Geben Sie den Rest des Bezugshinweises ein.
Achten Sie darauf, dass der Texteingabefeld-Cursor am Ende der Textzeichenkette steht, und geben Sie **mm** ein.

WANDDICKE = 4 mm


- 6 Klicken Sie auf **OK**, um den PropertyManager **Bezugshinweis** zu schließen.
Positionieren Sie den Bezugshinweis auf der Zeichnung, indem Sie ihn an die gewünschte Stelle ziehen.
- 7 Blenden Sie die Bemaßung aus.
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Bemaßung, und wählen Sie **Ausblenden** aus dem Kontextmenü.



Weiterführende Fragen – Hinzufügen eines Blatts zur Zeichnung der Schalterabdeckplatte

- 1 Fügen Sie der vorhandenen Zeichnung, die in Aufgabe 2 erstellt wurde, ein neues Blatt hinzu. Verwenden Sie die Zeichenvorlage, die in Aufgabe 1 erstellt wurde.
- 2 Erstellen Sie eine Zeichnung der Schalterabdeckplatte (switchplate).

Die Fase ist zu klein, um in der Ansicht **Oben** oder **Rechts** deutlich genug gesehen und bemaßt werden zu können. Eine Detailansicht wird benötigt. Detailansichten sind Ansichten, die gewöhnlich nur einen Teil des Modells in einem größeren Maßstab zeigen. Die Detailansicht wird wie folgt erstellt:

- 3 Wählen Sie die Ansicht aus, von der die Detailansicht abgeleitet werden soll.
- 4 Klicken Sie auf der Zeichnungs-Symboleiste auf **Detailansicht** , oder klicken Sie auf **Einfügen, Zeichenansicht, Detail**.

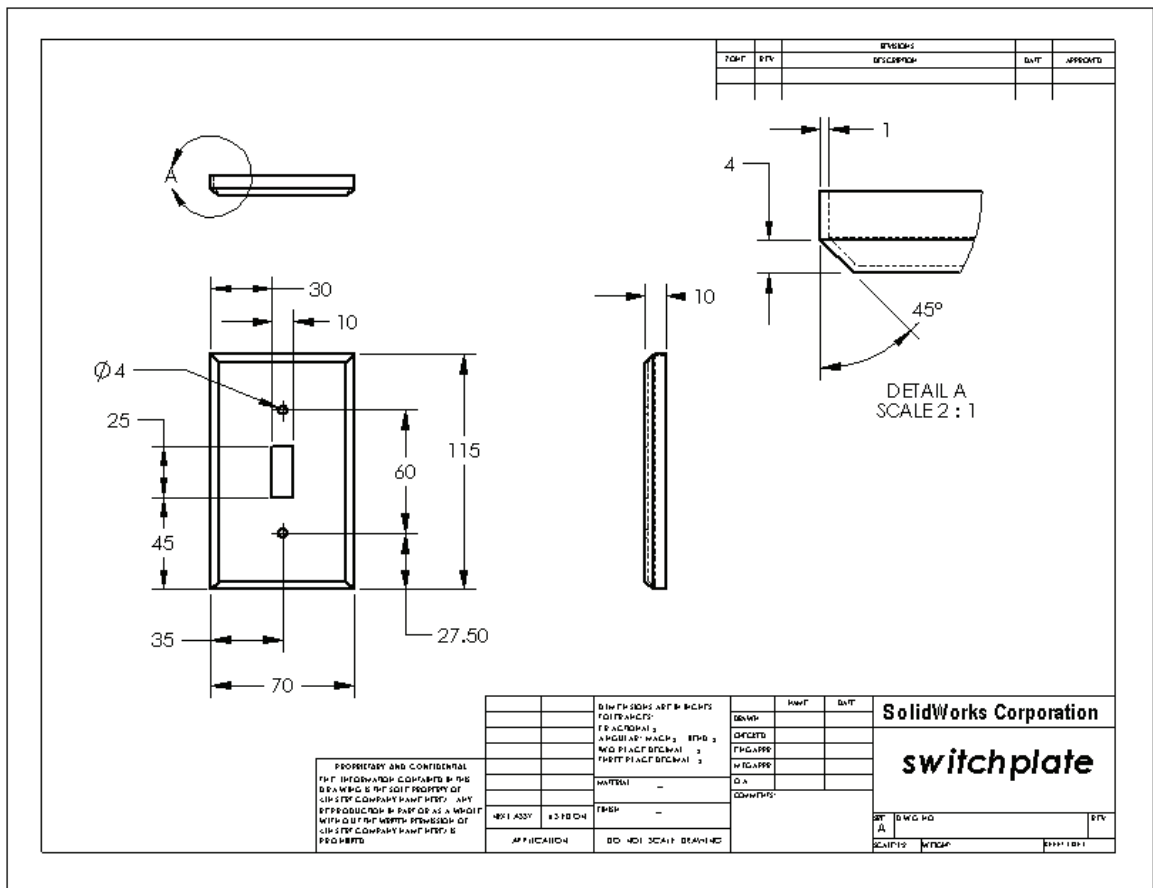
Dadurch wird das Skizzierwerkzeug **Kreis** eingeschaltet.

- 5 Skizzieren Sie einen Kreis um den Bereich, der angezeigt werden soll.
Wenn Sie den Kreis skizziert haben, wird eine Vorschau der Detailansicht eingeblendet.

- 6 Positionieren Sie die Detailansicht auf dem Zeichenblatt.

Das System fügt dem Detailkreis und der Ansicht selbst automatisch ein Etikett hinzu. Um den Maßstab der Detailansicht zu ändern, bearbeiten Sie den Text des Etiketts.

- 7 Bemaßungen können direkt in eine Detailansicht importiert oder aus anderen Ansichten in diese gezogen werden.



Zusammenfassung

- Technische Zeichnungen enthalten drei Arten von Informationen über die Objekte, die sie darstellen:
 - Form – *Ansichten* geben Auskunft über die Form eines Objekts.
 - Größe – *Bemaßungen* geben Auskunft über die Größe eines Objekts.
 - Andere Informationen – *Bezugshinweise* geben nicht-grafische Information über Herstellungsprozesse wie Bohren, Erweitern, Aufbohren, Lackieren, Überziehen, Schleifen, Wärmebehandlung, Entgratung usw.
- Die allgemeinen Merkmale eines Objekts bestimmen, welche Ansichten zum Beschreiben seiner Form notwendig sind.
- Die meisten Objekte können mit drei richtig ausgewählten Ansichten beschrieben werden.
- Es gibt zwei Arten von Bemaßungen:
 - Größenbemaßungen – Wie groß ist das Feature?
 - Positionsbemaßungen – Wo befindet sich das Feature?
- Mit einer Zeichenvorlage wird Folgendes festgelegt:
 - Blatt (Papier-) größe
 - Ausrichtung – Querformat oder Hochformat
 - Blattformat

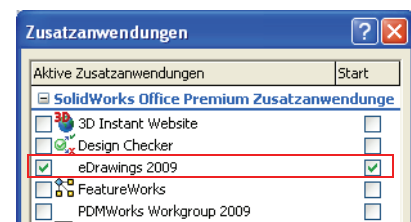
Lektion 7: Grundlagen von SolidWorks eDrawings

Ziele dieser Lektion

- eDrawings® Dateien aus vorhandenen SolidWorks Dateien erstellen.
- eDrawings anzeigen und manipulieren.
- eDrawings per E-Mail senden.

Vor Beginn dieser Lektion

- Behandeln Sie Lektion 6: Grundlagen des Zeichnens.
- Auf den Computern der Kursteilnehmer muss eine E-Mail-Anwendung installiert sein. Andernfalls können Sie die Übung unter *Weiterführende Fragen – eDrawings Datei per E-Mail senden* nicht durchführen.
- Prüfen Sie, ob eDrawings auf den Computern des Unterrichtsraums/Labors eingerichtet ist und ausgeführt wird. eDrawings ist eine SolidWorks Zusatzanwendung, die nicht automatisch geladen wird. Diese Zusatzanwendung muss bei der Installation extra hinzugefügt werden.



Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht dem Abschnitt *Arbeiten mit Modellen: SolidWorks eDrawings* in den SolidWorks Lehrbüchern.

Fähigkeiten für Lektion 7

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- Ingenieurwesen:** Technische Zeichnungen mit eDrawings Änderungsvermerken kennzeichnen. Die Kommunikationsmöglichkeiten mit Herstellern verstehen.
- Technik/IT:** Mit verschiedenen Dateiformaten einschließlich Bewegungssimulationen arbeiten. E-Mail-Anhänge verstehen.



Sparen Sie Papier. Um Projekte Ihrem Kursleiter oder Freunden zu schicken, können Sie eDrawings und E-Mail verwenden.

Aktive Lernübungen – Erstellen einer eDrawings Datei


Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Arbeiten mit Modellen: SolidWorks eDrawings* in den SolidWorks Lehrbüchern. Fahren Sie dann mit den nachstehenden Übungen fort.

Erstellen und untersuchen Sie eine eDrawings Datei des zuvor erstellten Teils Schalterabdeckplatte (switchplate).

Erstellen einer eDrawings Datei

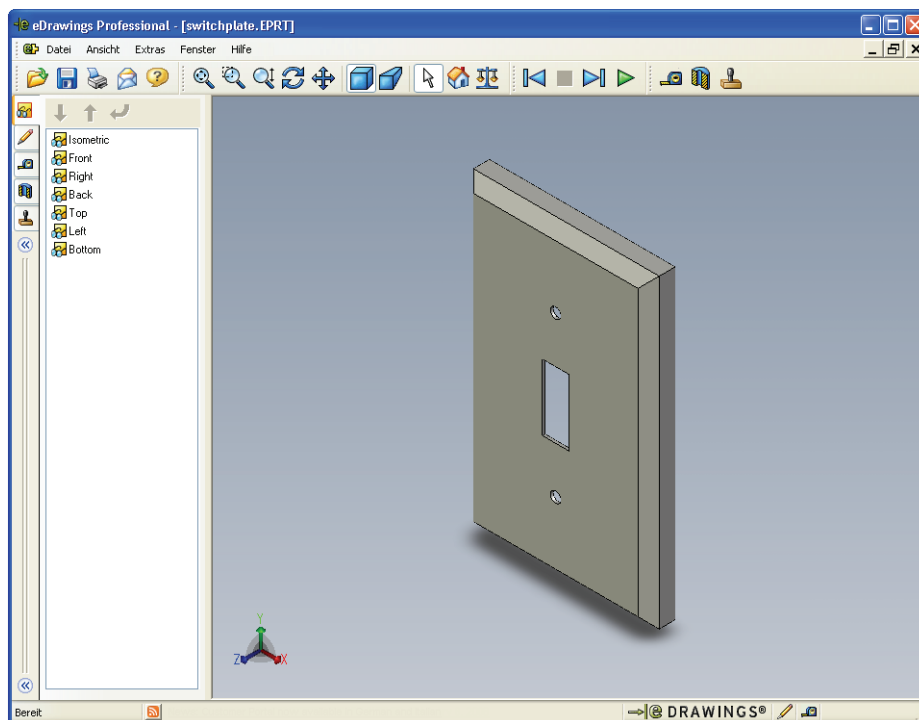
- 1 Öffnen Sie in SolidWorks das Teil Schalterabdeckplatte (switchplate).

Anmerkung: Die Schalterabdeckplatte wurde in Lektion 2 erstellt.

- 2 Klicken Sie in der eDrawings-Symbolleiste auf **Eine eDrawing veröffentlichen** , um eine eDrawing des Teils zu veröffentlichen.


Die eDrawing der Schalterabdeckplatte wird im eDrawings Viewer angezeigt.



Anmerkung: Sie können auch eDrawings aus AutoCAD[®] Zeichnungen erstellen. Weitere Informationen finden Sie unter *Erstellung von SolidWorks eDrawings Dateien* in der eDrawings Online-Hilfe.





Anzeigen einer eDrawings Datei in einer Bewegungssimulation


Mit Bewegungssimulationen können eDrawings dynamisch angezeigt werden.

- 1 Klicken Sie auf **Nächste** .

Die Vorderansicht wird eingeblendet. Sie können wiederholt auf **Nächste**  klicken, um von Ansicht zu Ansicht zu wechseln.
- 2 Klicken Sie auf **Vorhergehende** .


Die vorherige Ansicht wird eingeblendet.
- 3 Klicken Sie auf **Kontinuierliches Ausführen** .


Alle Ansichten werden nacheinander in einer fortlaufenden Anzeige eingeblendet.
- 4 Klicken Sie auf **Stopp** .

Die fortlaufende Anzeige der Ansichten wird angehalten.
- 5 Klicken Sie auf **Anfang** .

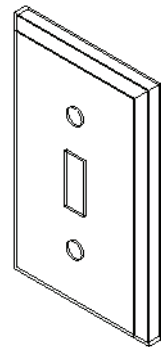
Die Standard- oder Anfangsansicht wird eingeblendet.

Anzeigen von schattierten eDrawings Dateien und eDrawings Dateien in Drahtdarstellung

- 1 Klicken Sie auf **Schattiert** .

Die Anzeige der Schalterabdeckplatte ändert sich von der schattierten zur Drahtdarstellung.
- 2 Klicken Sie erneut auf **Schattiert** .

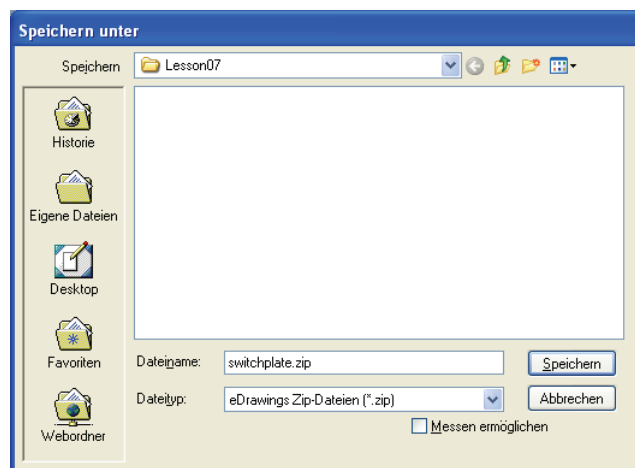
Die Anzeige der Schalterabdeckplatte ändert sich von der Drahtdarstellung zur schattierten Darstellung.



Speichern einer eDrawings Datei

- 1 Klicken Sie im eDrawingsViewer auf **Datei, Speichern unter**.
- 2 Wählen Sie **Messen ermöglichen**.

Mit dieser Option kann jeder, der die eDrawings Datei anzeigt, die Geometrie messen. Dadurch wird die Datei „prüfungsaktiviert“.
- 3 Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Dateityp** das Format **eDrawings Zip-Dateien (*.zip)** aus.







Mit dieser Option wird die Datei als eDrawings ZIP-Datei gespeichert, die den eDrawings Viewer und die aktive eDrawings Datei enthält.

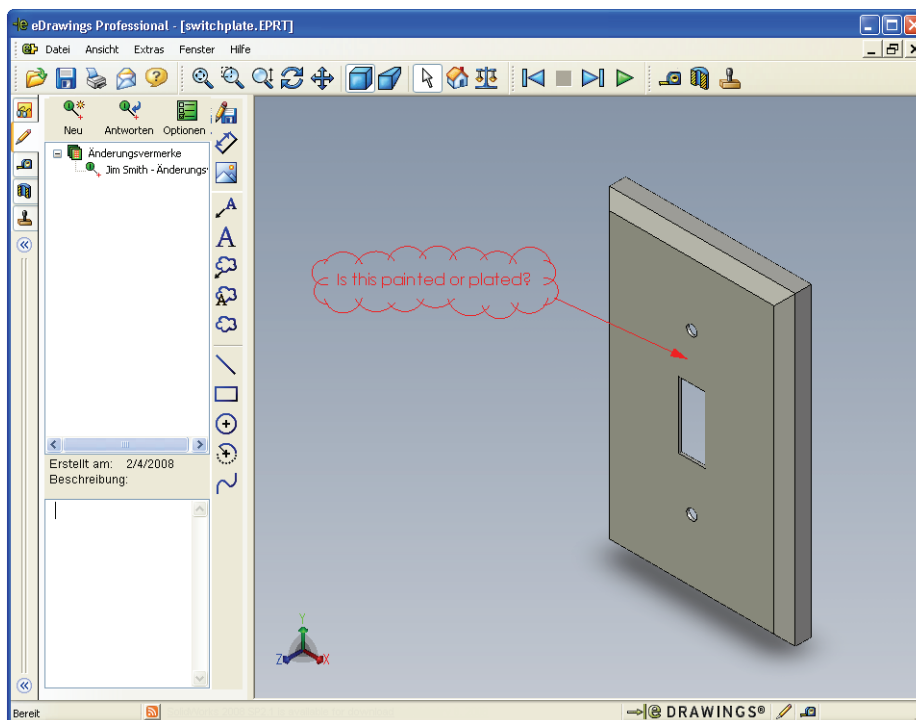
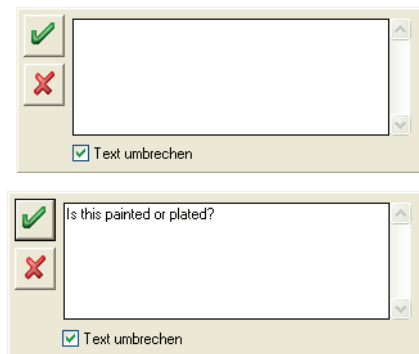
- 4 Klicken Sie auf **Speichern**.

Kennzeichnen und Messen

Sie können eDrawings mit Hilfe der Werkzeuge auf der Kennzeichnen-Symbolleiste markieren. Wenn Sie beim Speichern der eDrawings Datei die Option **Messen ermöglichen** aktiviert haben, können Sie eine grobe Überprüfung der Bemaßungen vornehmen.

Im eDrawing Manager werden auf der Registerkarte **Kennzeichnen** Änderungsvermerke zu Verfolgungszwecken als Diskussionsfaden eingeblenet. In diesem Beispiel fügen Sie eine Wolke mit Text und Hinweislinie hinzu.

- 1 Klicken Sie in der Kennzeichnen-Symbolleiste auf **Wolke mit Hinweislinie**  .
Bewegen Sie den Cursor in den Grafikbereich. Der Zeiger verwandelt sich in  .
- 2 Klicken Sie auf die Vorderseite der Schalterabdeckplatte.
Hier beginnt die Hinweislinie.
- 3 Bewegen Sie den Cursor an die Stelle, an der der Text platziert werden soll, und klicken Sie dort.
Ein Textfeld wird eingeblenet.
- 4 Geben Sie in das Textfeld den Text ein, der in der Wolke angezeigt werden soll, und klicken Sie dann auf **OK**  .
An der Hinweislinie wird die Wolke mit Text eingeblenet. Klicken Sie bei Bedarf auf **In Fenster zoomen**  .



- 5 Schließen Sie die eDrawings Datei, und speichern Sie die Änderungen.

Lektion 7 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

1 Wie wird eine eDrawing erstellt?

2 Wie senden Sie anderen Personen eDrawings?

3 Wie kehrt man am schnellsten zur Standardansicht zurück?

4 Richtig oder falsch? In einer eDrawing können Änderungen an einem Modell vorgenommen werden.


5 Richtig oder falsch? Um eDrawings anzeigen zu können, muss man über die SolidWorks Anwendung verfügen.

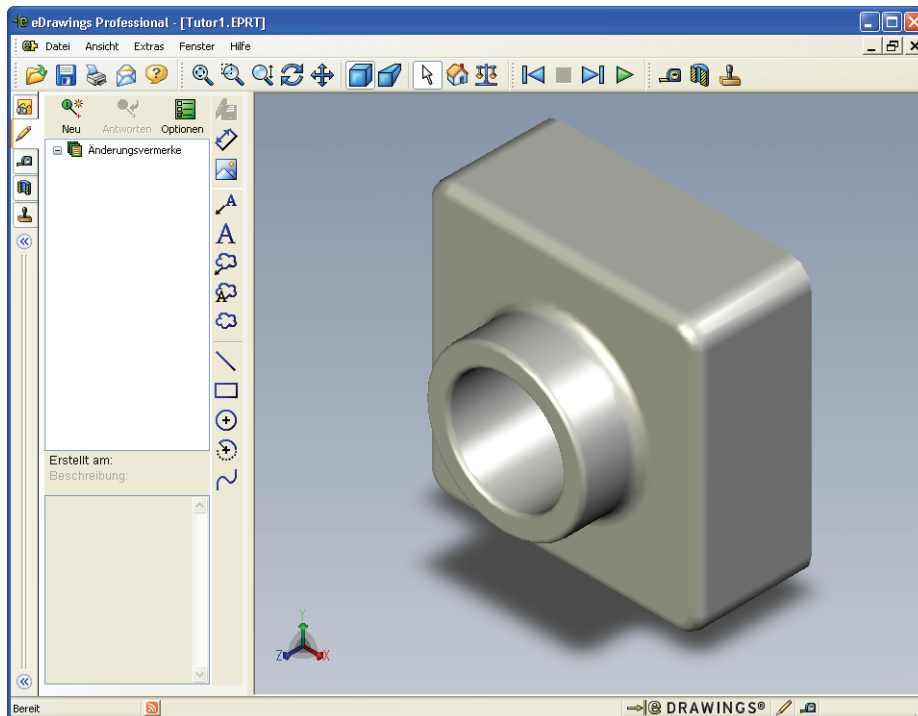
6 Mit welcher eDrawings Funktion können Teile, Zeichnungen und Baugruppen dynamisch angezeigt werden?




Übungen und Projekte – Arbeiten mit eDrawings Dateien

In dieser Übung arbeiten Sie mit eDrawings, die aus SolidWorks Teilen, Baugruppen und Zeichnungen erstellt wurden.


eDrawings von Teilen

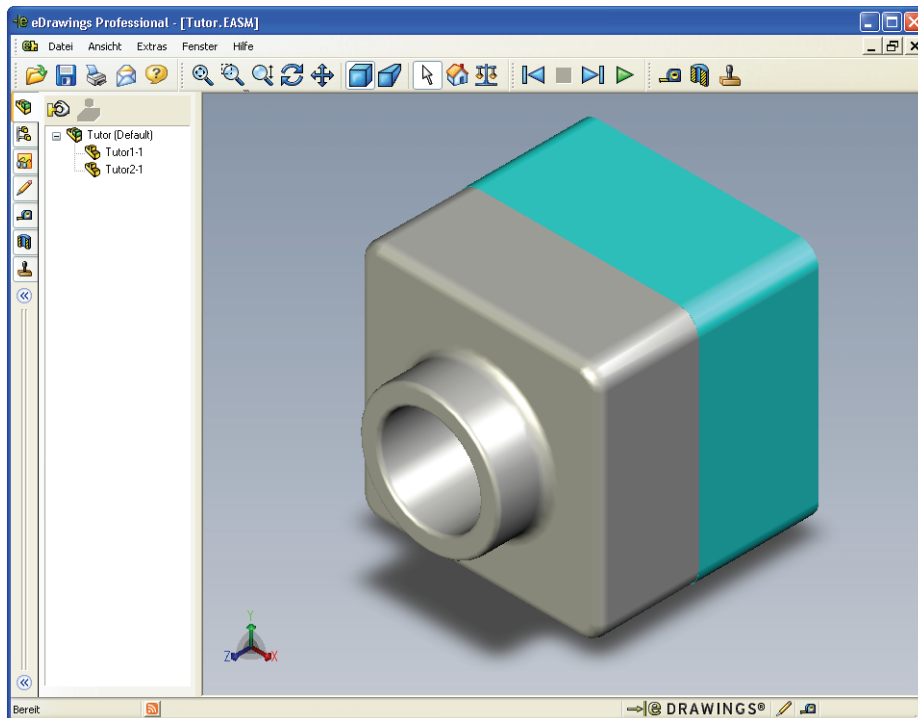
- 1 Öffnen Sie in SolidWorks das in Lektion 3 erstellte Teil `Tutor1`.
- 2 Klicken Sie auf **Eine eDrawing veröffentlichen** .
Eine eDrawing des Teils wird im eDrawings Viewer angezeigt.






- 3 Halten Sie die **Umschalttaste** gedrückt, und drücken Sie eine der Pfeiltasten.
Die Ansicht wird jedes Mal um 90 Grad gedreht, wenn Sie eine Pfeiltaste drücken.
- 4 Drücken Sie eine Pfeiltaste, ohne die **Umschalttaste** gedrückt zu halten.
Die Ansicht wird jedes Mal um 15 Grad gedreht, wenn Sie eine Pfeiltaste drücken.
- 5 Klicken Sie auf **Anfang** .
Die Standard- oder Anfangsansicht wird eingeblendet.
- 6 Klicken Sie auf **Kontinuierliches Ausführen** .
Alle Ansichten werden nacheinander in einer fortlaufenden Anzeige eingeblendet. Beobachten Sie dies einen Moment lang.
- 7 Klicken Sie auf **Stopp** .
Die fortlaufende Anzeige der Ansichten wird angehalten.
- 8 Schließen Sie die eDrawing Datei, ohne sie zu speichern.

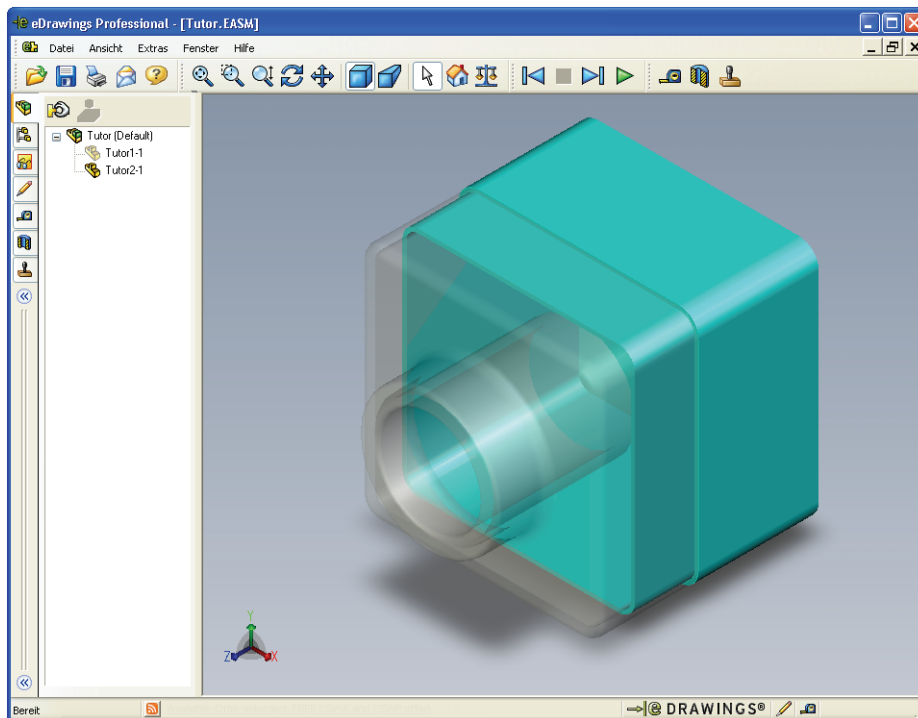
eDrawings von Baugruppen

- 1 Öffnen Sie in SolidWorks die in Lektion 4 erstellte Baugruppe Tutor.
 - 2 Klicken Sie auf **Eine eDrawing veröffentlichen** .
- Eine eDrawing der Baugruppe wird im eDrawings Viewer angezeigt.

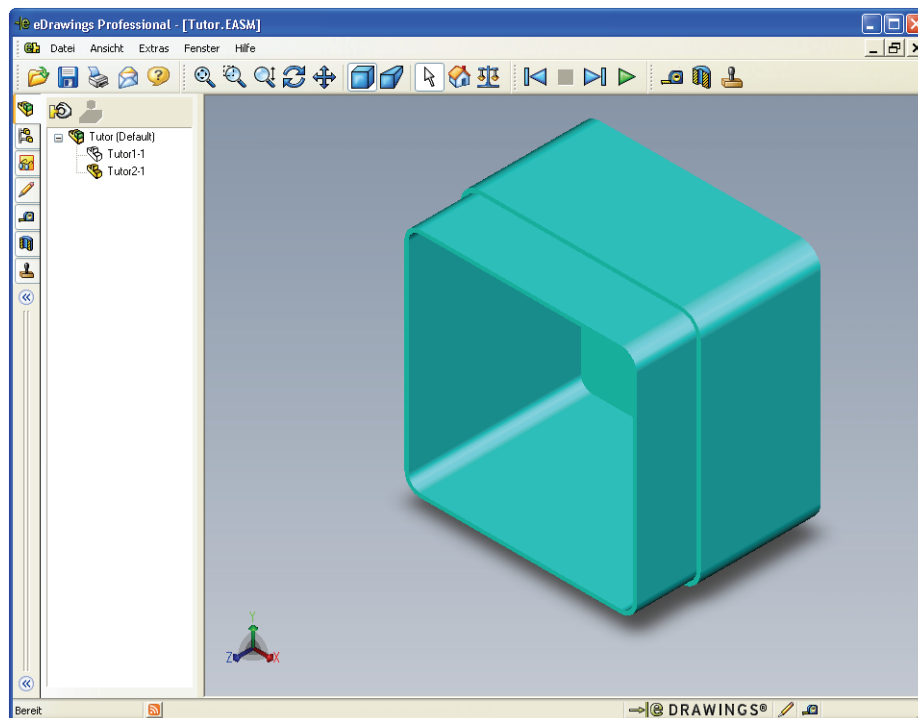


- 3 Klicken Sie auf **Kontinuierliches Ausführen** .
- Alle Ansichten werden nacheinander angezeigt. Beobachten Sie dies einen Moment lang.
- 4 Klicken Sie auf **Stopp** .
- Die fortlaufende Anzeige der Ansichten wird angehalten.
- 5 Klicken Sie auf **Anfang** .
- Die Standard- oder Anfangsansicht wird eingeblendet.

- 6 Klicken Sie im Anzeigebereich **Komponenten** mit der rechten Maustaste auf Tutor1-1, und wählen Sie **Transparent anzeigen** aus dem Kontextmenü.
Das Teil Tutor1-1 wird transparent, so dass Sie durch es hindurchsehen können.



- 7 Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Tutor1-1, und wählen Sie **Ausblenden** aus dem Kontextmenü.
Das Teil Tutor1-1 wird nicht mehr in der eDrawing angezeigt. Dieses Teil ist noch immer in der eDrawing vorhanden, es ist nur ausgeblendet.



- 8 Klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste auf Tutor1-1, und anschließend auf **Einblenden**.
Das Teil Tutor1-1 wird eingeblendet.

eDrawings von Zeichnungen

- 1 Öffnen Sie die in Lektion 6 erstellte Zeichnung. Diese Zeichnung enthält zwei Blätter. Blatt 1 zeigt das Teil Tutor1. Blatt 2 zeigt die Baugruppe Tutor. Ein Beispiel hierzu finden Sie im Ordner Lesson07 unter dem Namen Finished Drawing.slddrw.

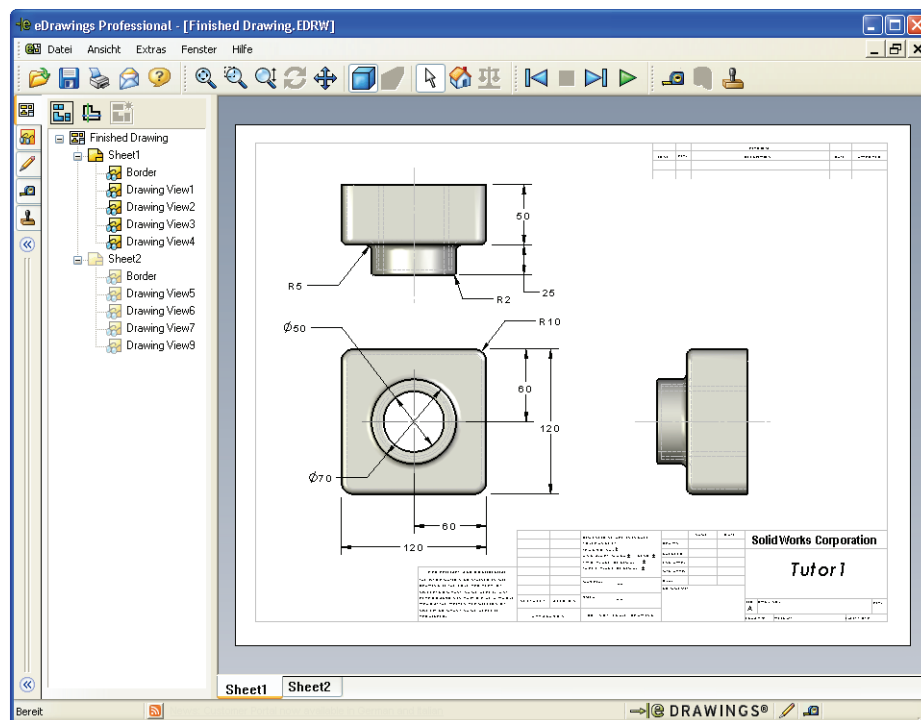
- 2 Klicken Sie auf **Eine eDrawing veröffentlichen** .

- 3 Wählen Sie **Alle Blätter**.

Es wird ein Fenster eingeblendet, in dem Sie die Blätter auswählen können, die in die eDrawing aufgenommen werden sollen.


Klicken Sie auf **OK**.

Eine eDrawing der Zeichnung wird im eDrawings Viewer angezeigt.




- 4 Klicken Sie auf **Kontinuierliches Ausführen** .

Alle Ansichten werden nacheinander angezeigt. Beobachten Sie dies einen Moment lang. Beachten Sie, dass die Bewegungssimulation sich über beide Blätter der Zeichnung erstreckt hat.

- 5 Klicken Sie auf **Stopp** .

Die fortlaufende Anzeige der Zeichenansichten wird angehalten.

- 6 Klicken Sie auf **Anfang** .

Die Standard- oder Anfangsansicht wird eingeblendet.

Verwenden des eDrawings Managers

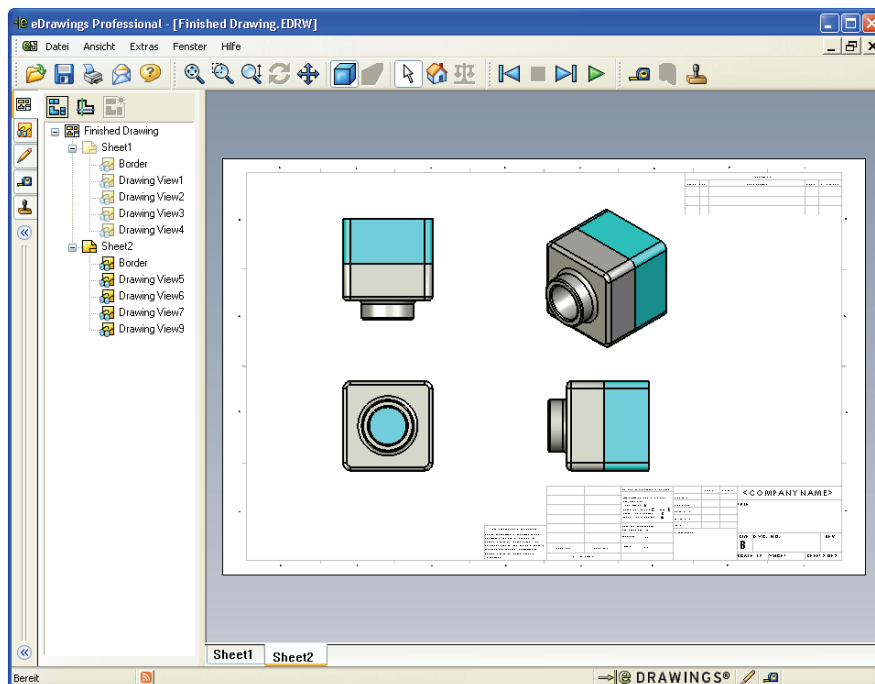
Sie können den eDrawings Manager, der sich auf der linken Seite des eDrawings Viewers befindet, verwenden, um Registerkarten anzuzeigen, mit denen Sie Dateiinformationen verwalten können. Wenn Sie eine Datei öffnen, wird automatisch die entsprechende Registerkarte aktiviert. Wenn Sie zum Beispiel eine Zeichnungsdatei öffnen, ist die Registerkarte **Blätter** aktiv.

Die Registerkarte **Blätter** erleichtert die Navigation durch eine Zeichnung mit mehreren Blättern.

- 1 Doppelklicken Sie auf der Registerkarte **Blätter** des eDrawings Managers auf Blatt2.

Blatt2 der Zeichnung wird im eDrawings Viewer angezeigt. Mit dieser Methode können Sie in einer Zeichnung mit mehreren Blättern auf einzelne Blätter zugreifen.

Anmerkung: Sie können außerdem zwischen mehreren Blättern wechseln, indem Sie auf die Registerkarten unterhalb des Grafikbereichs klicken.



- 2 Klicken Sie im eDrawings Manager auf der Registerkarte **Blätter** mit der rechten Maustaste auf eine der Zeichenansichten.


Das Menü **Ausblenden/Einblenden** wird angezeigt.

- 3 Klicken Sie auf **Ausblenden**.

Achten Sie darauf, wie sich die eDrawings Datei verändert.


- 4 Kehren Sie zu Blatt1 zurück.

Der 3D-Zeiger

Sie können den 3D-Zeiger  verwenden, um auf eine Stelle in allen Zeichenansichten der Zeichnungsdateien zu zeigen. Wenn Sie den 3D-Zeiger verwenden, werden in jeder Zeichenansicht verbundene Fadenkreuze eingeblendet. Sie können die Fadenkreuze z. B. in einer Ansicht auf einer Kante platzieren, und die Fadenkreuze in den anderen Ansichten zeigen auf die gleiche Kante.

Die Farben der Fadenkreuze haben folgende Bedeutung:

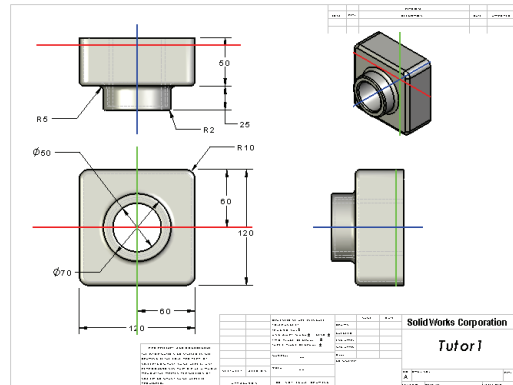
Farbe	Achse
Rot	X-Achse (senkrecht zur YZ-Ebene)
Blau	Y-Achse (senkrecht zur XZ-Ebene)
Grün	Z-Achse (senkrecht zur XY-Ebene)

- 1 Klicken Sie auf **3D-Zeiger** .

Die eDrawing der Zeichnung zeigt den 3D-Zeiger an. Mit Hilfe des 3D-Zeigers können Sie die Ausrichtung der einzelnen Ansichten sehen.

- 2 Bewegen Sie den 3D-Zeiger.

Achten Sie darauf, wie sich der Zeiger in den einzelnen Ansichten bewegt.

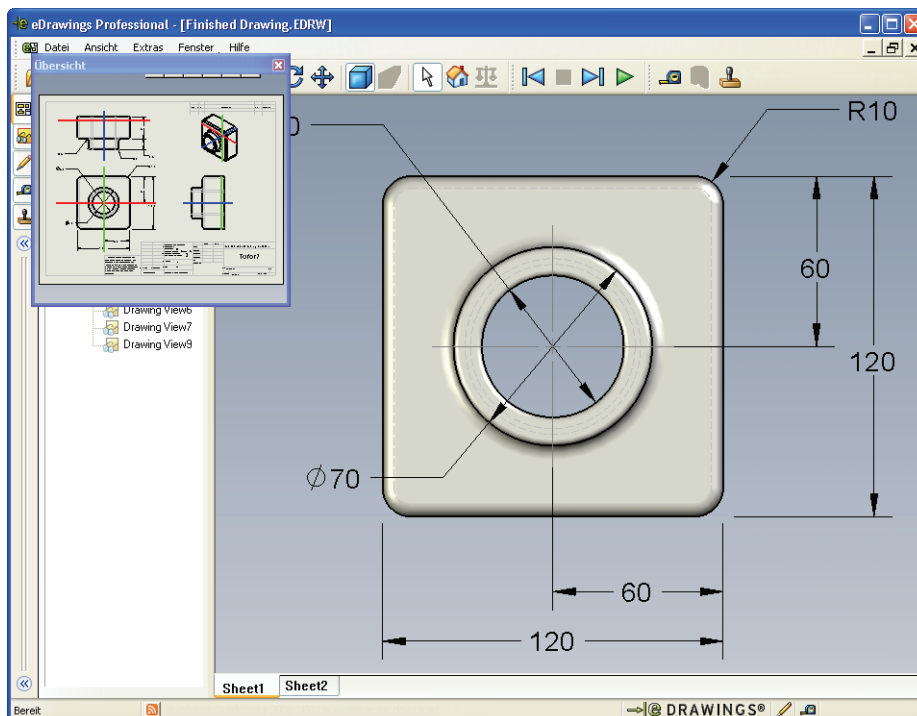


Übersichtsfenster

Das **Übersichtsfenster** bietet eine Miniaturansicht des ganzen Zeichenblatts. Dies ist besonders praktisch bei großen, komplizierten Zeichnungen, da Sie in dem Fenster zwischen den einzelnen Ansichten wechseln können. Klicken Sie im **Übersichtsfenster** auf die gewünschte Ansicht.

- 1 Klicken sie auf **Übersichtsfenster** .

Das **Übersichtsfenster** wird eingeblendet.




- 2 Klicken Sie im **Übersichtsfenster** auf die Ansicht **Vorderseite**.

Achten Sie darauf, wie sich der eDrawing Viewer verändert.

Weiterführende Fragen – eDrawings Datei per E-Mail senden

Wenn auf Ihrem System eine E-Mail-Anwendung installiert ist, können Sie sich jetzt davon überzeugen, wie einfach es ist, eDrawings an andere zu senden.

1 Öffnen Sie eine der eDrawings, die Sie zuvor in dieser Lektion erstellt haben.

2 Klicken Sie auf **Senden** .

Das Menü **Senden als** wird eingeblendet.

3 Wählen Sie den zu sendenden Dateityp aus, und klicken Sie auf **OK**.

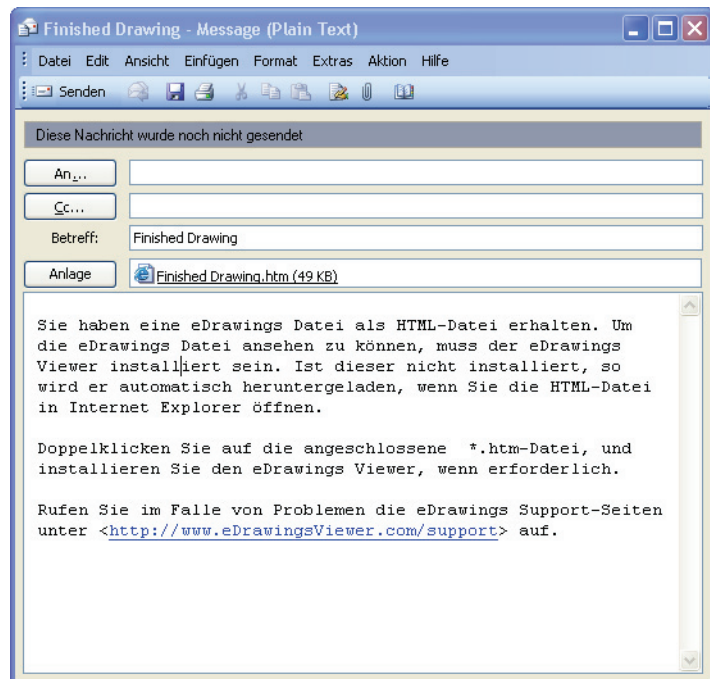
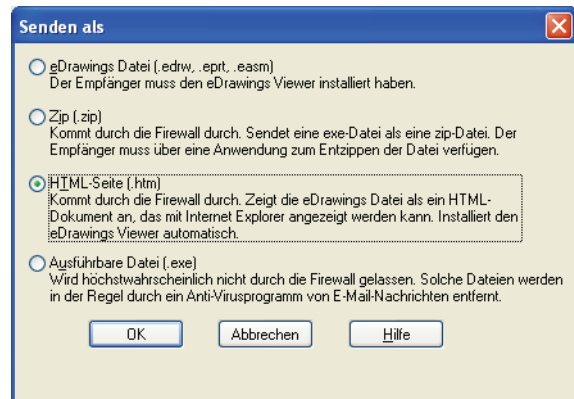
Eine E-Mail-Nachricht mit der Datei als Anhang wird erstellt.

4 Geben Sie eine E-Mail-Adresse an, an die die Nachricht gesendet werden soll.

5 Auf Wunsch können Sie der E-Mail-Nachricht Text hinzufügen.

6 Klicken Sie auf **Senden**.

Die E-Mail wird mit der eDrawing als Anhang gesendet. Der Empfänger kann sie anzeigen, in einer Bewegungssimulation darstellen, an andere Personen weiterleiten usw.



Lektion 7 Arbeitsblatt „Begriffe“

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Tragen Sie unten die richtigen Begriffe ein.

- 1 Die Möglichkeit, eine eDrawing dynamisch anzuzeigen: _____
- 2 Das kontinuierliche Ausführen der Bewegungssimulation einer eDrawing anhalten: _____
- 3 Befehl, mit dem Sie in einer eDrawing Bewegungssimulation schrittweise zurückgehen können: _____
- 4 Ununterbrochene Wiedergabe einer Bewegungssimulation einer eDrawing: _____
- 5 Rendern von 3D-Teilen mit realistischen Farben und Texturen: _____
- 6 Befehl, mit dem Sie in der Bewegungssimulation einer eDrawing einen Schritt vorwärts gehen: _____
- 7 Befehl, mit dem eine eDrawing erstellt wird: _____
- 8 Grafisches Hilfsmittel, mit dem die Modellausrichtung in einer eDrawing angezeigt werden kann, die aus einer SolidWorks Zeichnung erstellt wurde: _____
- 9 Schnell zur Standardansicht zurückkehren: _____
- 10 Befehl, der es ermöglicht, eDrawings gemeinsam mit anderen zu nutzen: _____

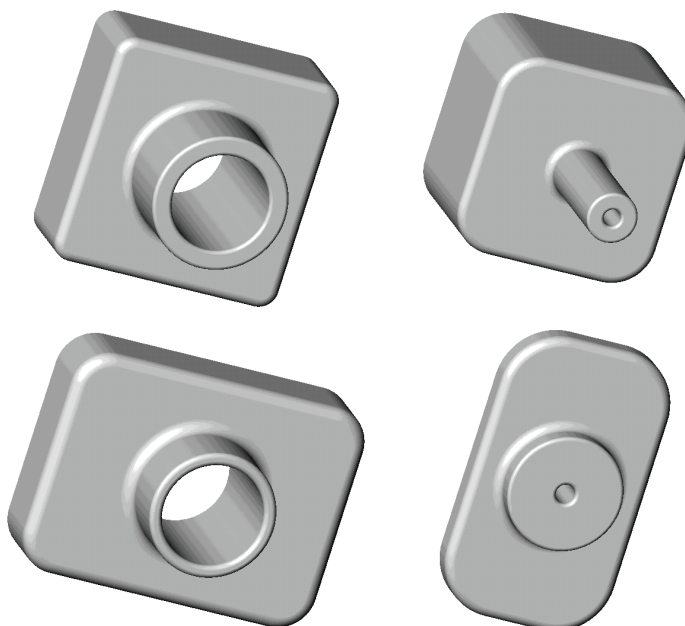
Zusammenfassung

- ❑ eDrawings können schnell und unkompliziert aus Teil-, Baugruppen- und Zeichnungsdateien erstellt werden.
- ❑ Sie können eDrawings gemeinsam mit anderen nutzen, selbst wenn diese nicht über SolidWorks verfügen.
- ❑ Eine eDrawing kann anderen Personen am einfachsten per E-Mail gesendet werden.
- ❑ Durch Bewegungssimulationen ist die Anzeige aller Ansichten eines Modells möglich.
- ❑ Sie können ausgewählte Komponenten einer Baugruppen-eDrawing und ausgewählte Ansichten einer Zeichnungs-eDrawing ausblenden.

Lektion 8: Tabellen

Ziele dieser Lektion

Erstellen Sie eine Tabelle, die die folgenden Konfigurationen von `Tutor1` erzeugt.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabelle: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radiu s@Outside _corners	Depth@Kn ob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Vor Beginn dieser Lektion

Für Tabellen wird die Anwendung Microsoft Excel[®] benötigt. Stellen Sie sicher, dass Microsoft Excel auf den Computern des Unterrichtsraums/Labors geladen ist.

Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht *Produktivitätssteigerungen: Tabellen* in den SolidWorks Lehrbüchern.



Das SolidWorks Kursleiter-Blog, <http://blogs.solidworks.com/teacher>, SolidWorks Foren <http://forums.solidworks.com> und SolidWorks Anwendergruppen <http://www.swugn.org> bieten großartige Ressourcen für Kursleiter und Studenten.

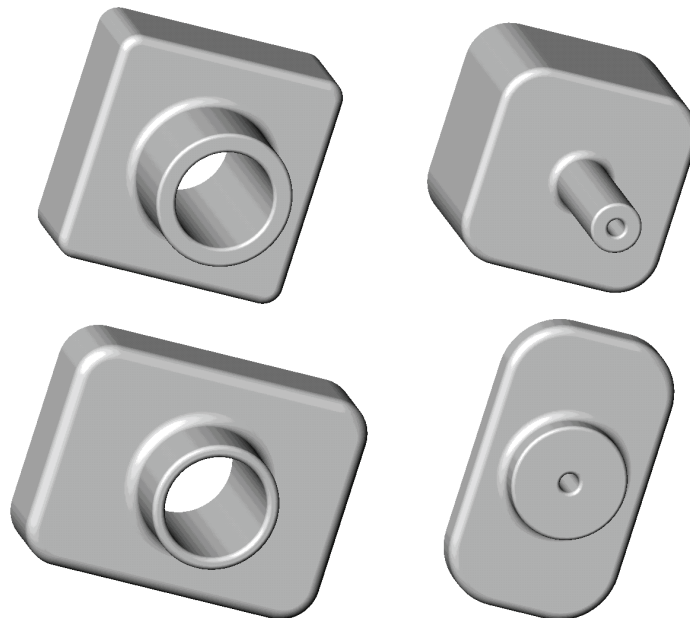
Fähigkeiten für Lektion 8

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- **Ingenieurwesen:** Eine Familie von Teilen mit einer Tabelle untersuchen. Verstehen, wie ein Entwurfsplan in ein Teil integriert werden kann, um Änderungen zu ermöglichen.
- **Technik/IT:** Ein Excel Arbeitsblatt mit einem Teil oder einer Baugruppe verknüpfen. Untersuchen, wie sie mit einer gefertigten Komponente verknüpft sind.
- **Mathematik:** Mit numerischen Werten arbeiten, um die Gesamtgröße und Form eines Teils und einer Baugruppe zu ändern. Werte für die Breite, Höhe und Tiefe entwickeln, um das Volumen der CD-Stapelboxänderungen zu bestimmen.

Aktive Lernübungen – Erstellen einer Tabelle

Erstellen Sie die Tabelle für Tutor1. Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Produktivitätssteigerungen: Tabellen* in den SolidWorks Lehrbüchern.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabelle: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radiu s@Outside _corners	Depth@Kn ob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Lektion 8 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

1 Was ist eine Konfiguration?

2 Was ist eine Tabelle?

3 Welches Anwendungsprogramm von Microsoft wird benötigt, um Tabellen in SolidWorks erstellen zu können?

4 Was sind die drei Schlüsselemente einer Tabelle?

5 Richtig oder falsch? **Werte verknüpfen** setzt einen Bemaßungswert einem gemeinsam genutzten Variablennamen gleich.

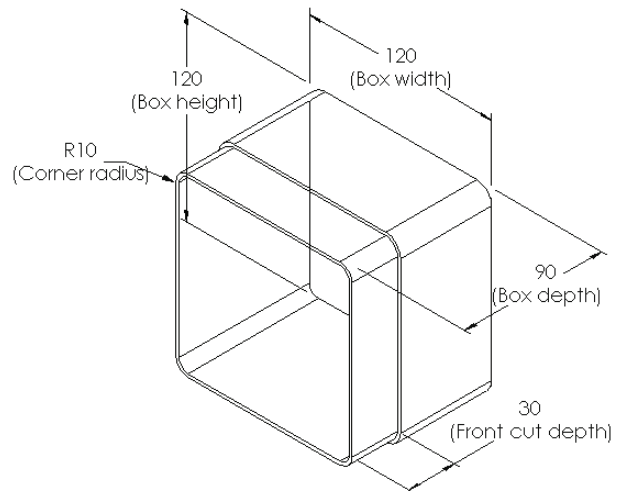
6 Beschreiben Sie den Vorteil, den geometrische Beziehungen im Vergleich zu linearen Bemaßungen bieten, wenn das Feature Aufsatz (Knob) auf dem Feature Box (Box) positioniert wird.

7 Welchen Vorteil hat es, eine Tabelle zu erstellen?

Übungen und Projekte – Erstellen einer Tabelle für Tutor2

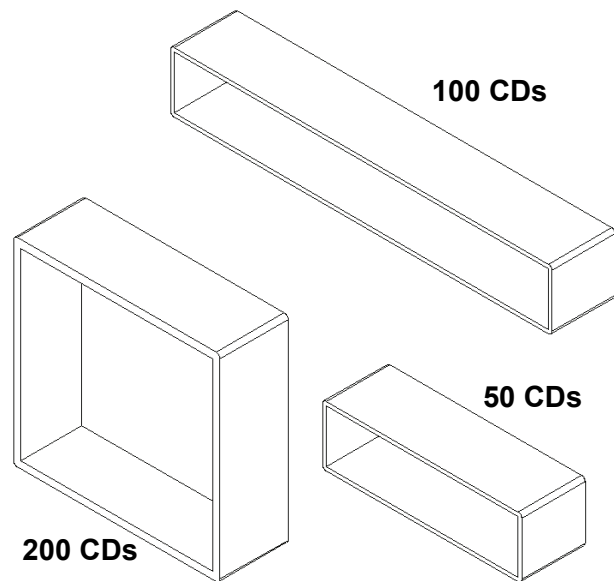
Aufgabe 1 – Erstellen von vier Konfigurationen

Erstellen Sie für Tutor2 eine Tabelle, die den vier Konfigurationen von Tutor3 entspricht. Benennen Sie die Features und Bemaßungen um. Speichern Sie das Teil unter dem Namen Tutor4.



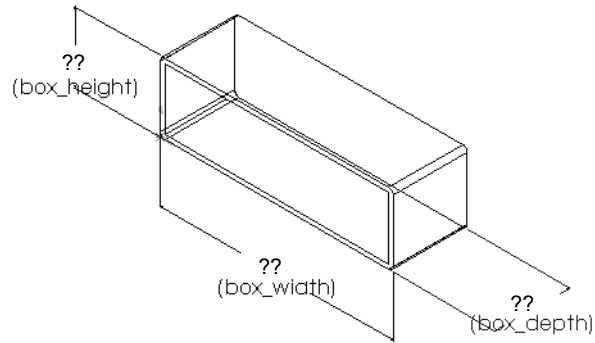
Aufgabe 2 – Erstellen von drei Konfigurationen

Erstellen Sie von der Stapelbox drei Konfigurationen, die 50, 100 und 200 CDs aufnehmen können. Die maximale Breitenbemaßung beträgt 120 cm.



Aufgabe 3 – Modifizieren von Konfigurationen

Wandeln Sie die Gesamtabmessungen der Stapelbox für 50 CDs von Zentimeter in Zoll um. Die Konstruktion für die CD-Stapelbox wurde in Europa entworfen. Die CD-Stapelbox wird in den USA hergestellt.



Gegeben:

- Umrechnung: 2,54 cm = 1 Zoll
- Box_Breite = 54,0 cm
- Box_Höhe = 16,4 cm
- Box_Tiefe = 17,2 cm
- Gesamtabmessungen = Box_Breite x Box_Höhe x Box_Tiefe
- Box_Breite = _____
- Box_Höhe = _____
- Box_Tiefe = _____
- Bestätigen Sie mit SolidWorks die Umrechnungswerte.

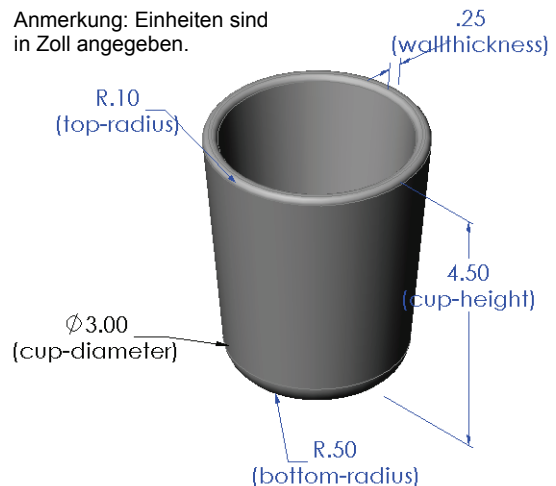
Aufgabe 4 – Bestimmen der Realisierbarkeit von Konfigurationen

Welche Konfigurationen der CD-Stapelbox sind für die Verwendung in Ihrem Schulungsraum geeignet?

Übungen und Projekte – Erstellen von Teilkonfigurationen mit Hilfe von Tabellen

Erstellen Sie einen Becher. Verwenden Sie im Dialogfeld **Linear-Austragen-Feature** einen **Formschrägewinkel** von 5°. Erstellen Sie vier Konfigurationen mit einer Tabelle. Experimentieren Sie mit verschiedenen Bemaßungen.

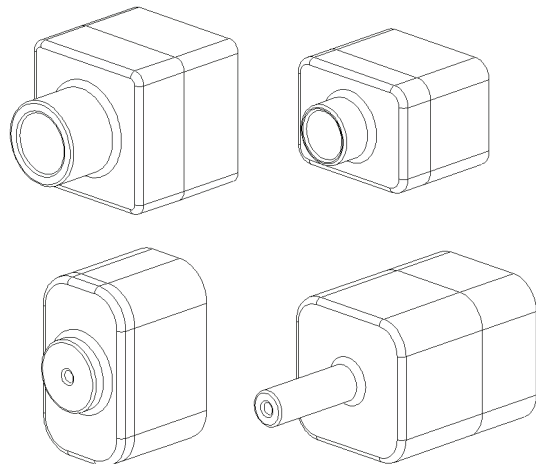
Anmerkung: Einheiten sind in Zoll angegeben.



Weiterführende Fragen – Konfigurationen, Baugruppen und Tabellen


Wenn jede einzelne Komponente in einer Baugruppe mehrere Konfigurationen hat, ist es logisch, dass die Baugruppe ebenfalls mehrere Konfigurationen haben sollte. Es gibt zwei Möglichkeiten, dies zu erreichen:

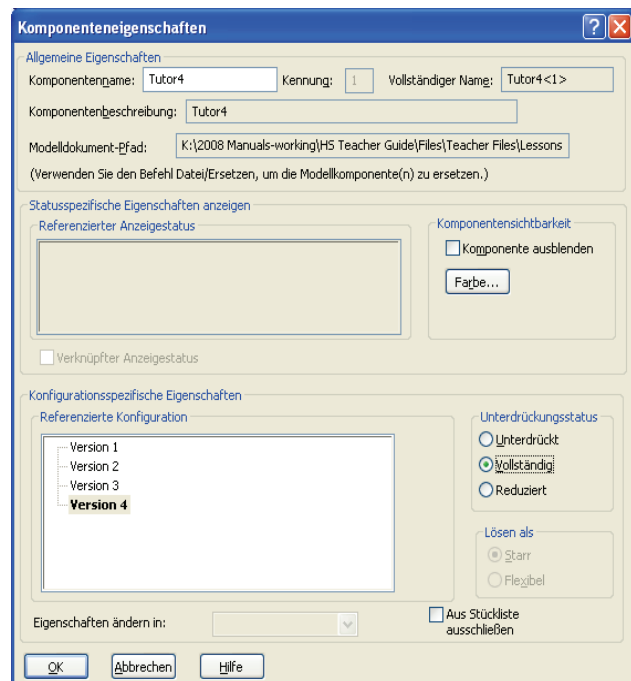
- ❑ Ändern Sie manuell die Konfiguration, die von den einzelnen Komponenten in der Baugruppe verwendet wird.
- ❑ Erstellen Sie für die *Baugruppe* eine Tabelle, die angibt, welche Konfiguration der jeweiligen Komponente für die jeweilige Version der Baugruppe verwendet werden soll.



Ändern der Konfiguration einer Komponente in einer Baugruppe

Manuelles Ändern der angezeigten Konfiguration einer Komponente in einer Baugruppe:

- 1 Öffnen Sie die Baugruppe Tutor-Baugruppe (Tutor Assembly), die sich im Ordner Lesson08 befindet.
- 2 Klicken Sie im FeatureManager oder Grafikbereich mit der rechten Maustaste auf die Komponente, und wählen Sie **Eigenschaften**  aus dem Kontextmenü.
- 3 Wählen Sie im Dialogfeld **Komponenteneigenschaften** die gewünschte Konfiguration aus der Liste im Bereich **Referenzierte Konfiguration** aus.
Klicken Sie auf **OK**.
- 4 Wiederholen Sie diese Schritte für jede Komponente in der Baugruppe.



Baugruppentabellen

Sie können zwar die Konfiguration der einzelnen Komponenten in einer Baugruppe manuell ändern, doch ist diese Methode weder effizient noch sehr flexibel. Von einer Version einer Baugruppe zu einer anderen zu wechseln, wäre recht mühsam. Ein besserer Ansatz wäre, eine Baugruppentabelle zu erstellen.

Beim Erstellen einer Baugruppentabelle gehen Sie ähnlich vor wie beim Erstellen einer Tabelle in einem einzelnen Teil. Der wichtigste Unterschied besteht in der Wahl verschiedener Stichwörter für die Spaltentitel. Das Stichwort, das hier untersucht wird, ist `$KONFIGURATION@Komponente<referenzierte Kopie>`.

Vorgehensweise

- 1 Klicken Sie auf **Einfügen, Tabellen, Konstruktionstabelle**.

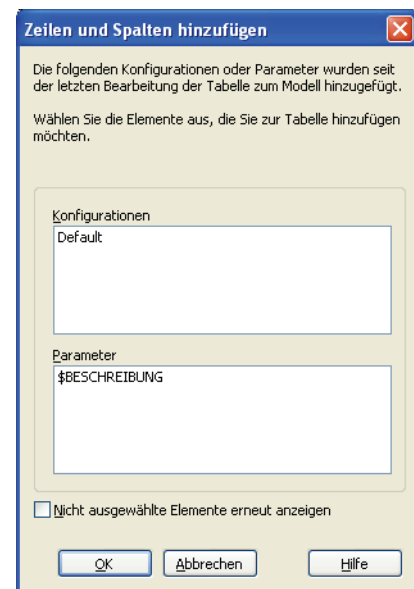
Der PropertyManager **Tabelle** wird eingeblendet.

- 2 Wählen Sie als **Quelle** die Option **leer**, und klicken Sie dann auf **OK** .

- 3 Das Dialogfeld **Zeilen und Spalten hinzufügen** wird eingeblendet.

Wenn die Baugruppe bereits Konfigurationen enthielte, die manuell erstellt wurden, würden sie hier angezeigt. Sie könnten sie auswählen, und sie würden automatisch der Tabelle hinzugefügt.

- 4 Klicken Sie auf **Abbrechen**.



- 5 Geben Sie in Zelle B2 das Stichwort `$Konfiguration@` und danach den Namen der Komponente sowie die Nummer der referenzierten Kopie ein. In diesem Beispiel ist Tutor3 die Komponente und die referenzierte Kopie ist <1>.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabelle: Tutor Assembly						
2		<code>\$Konfiguration@Tutor3<1></code>					
3	Erste referenziert						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

- 6 Geben Sie in Zelle C2 das Stichwort `$Konfiguration@` `Tutor4<1>` ein.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabelle: Tutor Assembly						
2		<code>\$Konfiguration@Tutor3<1></code>	<code>\$Konfiguration@Tutor4<1></code>				
3	Erste referenziert						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

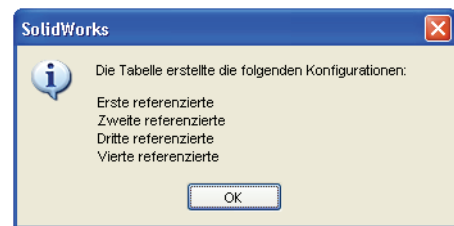
- 7 Fügen Sie die Konfigurationsnamen in Spalte A hinzu.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabelle: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	Erste referenziert						
4	Zweite referenziert						
5	Dritte referenziert						
6	Vierte referenziert						
7							
8							
9							
10							

- 8 Tragen Sie in den Zellen der Spalten B und C die entsprechenden Konfigurationen für die beiden Komponenten ein.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabelle: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	Erste referenziert	blk1	Version 1				
4	Zweite referenziert	blk2	Version 2				
5	Dritte referenziert	blk3	Version 3				
6	Vierte referenziert	blk4	Version 4				
7							
8							
9							
10							

- 9 Beenden Sie die Eingabe in die Tabelle. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle im Grafikbereich. Das System liest die Tabelle und erstellt die Konfigurationen. Klicken Sie auf **OK**, um das Meldungsfeld zu schließen.

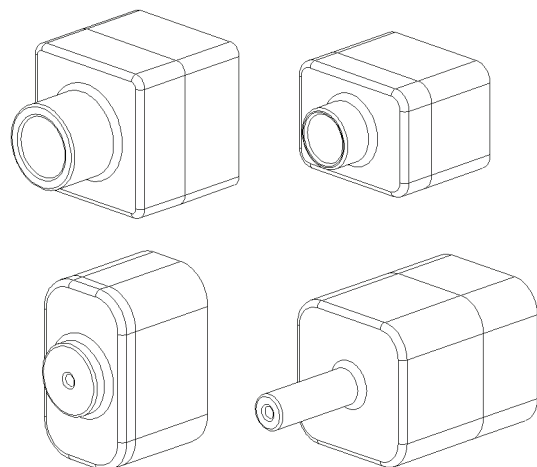


- 10 Wechseln Sie zum ConfigurationManager. Alle Konfigurationen, die in der Tabelle angegeben wurden, sollten aufgeführt sein.



Anmerkung: Die Namen der Konfigurationen werden im ConfigurationManager alphabetisch aufgelistet. Sie werden *nicht* in der Reihenfolge angezeigt, in der sie in der Tabelle stehen.

- 11 Prüfen Sie die Konfigurationen. Doppelklicken Sie auf jede einzelne Konfiguration, um zu prüfen, ob sie richtig angezeigt wird.



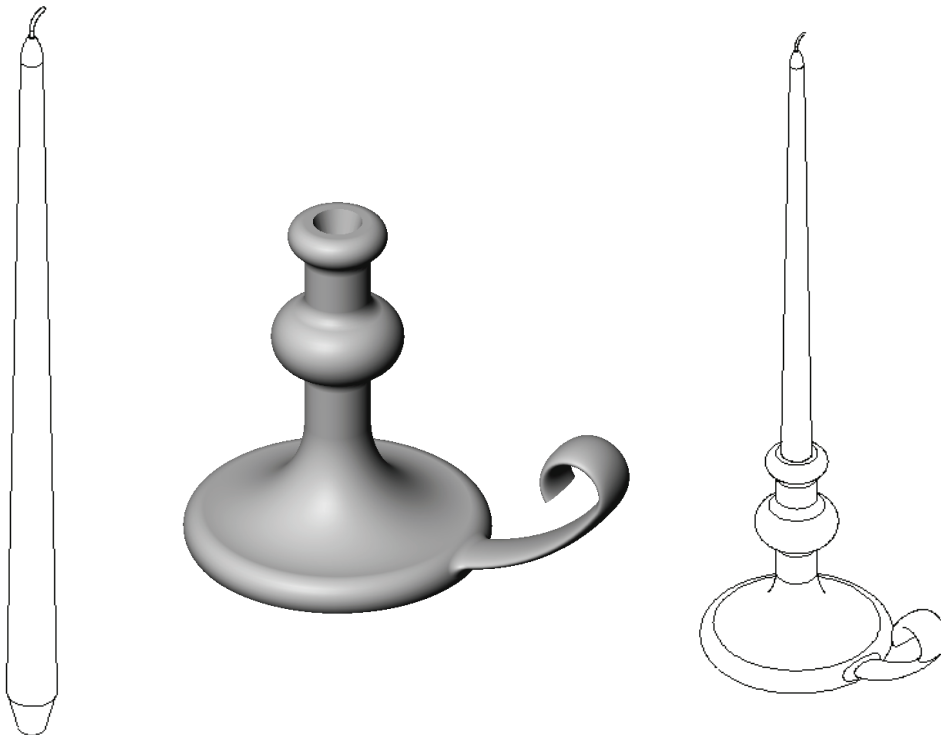
Zusammenfassung

- Mit Tabellen wird die Erstellung von Familien von Teilen vereinfacht.
- Mit Tabellen werden die Bemaßungen und Features eines vorhandenen Teils automatisch geändert, um mehrere Konfigurationen zu erstellen. Mit den Konfigurationen werden Größe und Form eines Teils gesteuert.
- Für Tabellen wird die Anwendung Microsoft Excel benötigt.

Lektion 9: Rotations- und Austragungs-Features

Ziele dieser Lektion

Die folgenden Teile und die folgende Baugruppe erstellen und modifizieren.



Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht dem Abschnitt *Modelle erstellen: Rotationen und Austragungen* in den SolidWorks Lehrbüchern.



Studenten können Arbeitgebern mit der CSWA-Prüfung (Certified SolidWorks Associate) nachweisen, dass sie über grundlegende Konstruktionsfähigkeiten verfügen www.solidworks.com/cswa.

Fähigkeiten für Lektion 9

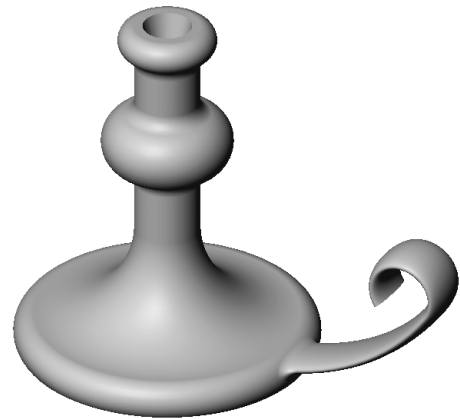
Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- **Ingenieurwesen:** Verschiedene Modelliermethoden untersuchen, die für Teile verwendet werden, die geformt oder mit einer Drehmaschine bearbeitet werden. Die Konstruktion modifizieren, um Kerzen verschiedener Größen zu akzeptieren.
- **Technik/IT:** Den Unterschied in der Kunststoffkonstruktion für Tassen und Reisebecher untersuchen.
- **Mathematik:** Achsen und ein Rotationsprofil erstellen, um einen Volumenkörper, eine 2D-Ellipse und Kreisbogen zu erstellen.
- **Naturwissenschaften:** Das Volumen für einen Behälter berechnen und die Einheiten umwandeln.

Aktive Lernübungen – Erstellen eines Kerzenhalters

Erstellen Sie den Kerzenhalter. Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Modelle erstellen: Rotationen und Austragungen* in den SolidWorks Lehrbüchern.

Das Teil hat den Namen `Cstick.sldprt`. In dieser Lektion wird es jedoch „Kerzenhalter“ genannt, da dieser Name sinnvoller ist.



Lektion 9 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

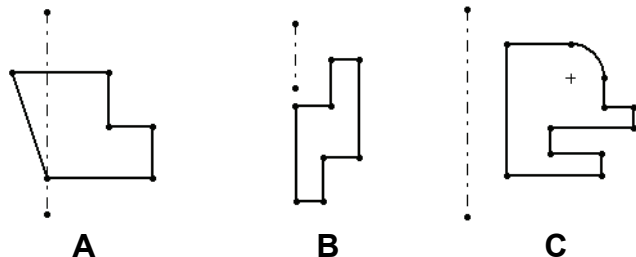
- 1 Welche Features haben Sie zum Erstellen des Kerzenhalters verwendet?

- 2 Welche Skizzengeometrie ist nützlich, wird aber für ein Rotations-Feature *nicht* benötigt?

- 3 Anders als beim linear ausgetragenen Feature werden bei einem ausgetragenen Feature mindestens zwei Skizzen benötigt. Worum handelt es sich bei diesen beiden Skizzen?

- 4 Welche Informationen bietet der Cursor, wenn ein Kreisbogen skizziert wird?

- 5 Sehen Sie sich die drei Abbildungen rechts genauer an. Welche davon ist keine gültige Skizze für ein Rotations-Feature?



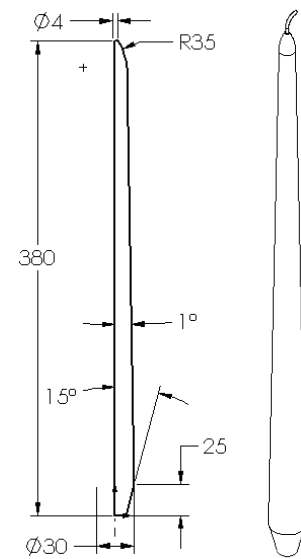
Warum? _____

Übungen und Projekte – Erstellen einer Kerze, die in den Kerzenhalter passt

Aufgabe 1 – Rotations-Feature

Konstruieren Sie eine Kerze, die in den Kerzenhalter passt.

- Verwenden Sie ein Rotations-Feature als Basis-Feature.
- Verjüngen Sie das untere Ende der Kerze, so dass sie in den Kerzenhalter passt.
- Verwenden Sie ein Austragungs-Feature für den Docht.

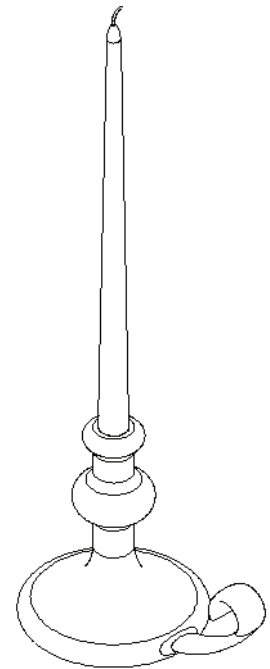


Frage:

Welche anderen Features könnten Sie zum Erstellen der Kerze verwenden?
Verwenden Sie bei Bedarf eine Skizze, um Ihre Lösung zu veranschaulichen.

Aufgabe 2 – Erstellen einer Baugruppe

Erstellen Sie eine Kerzenhalter-Baugruppe.



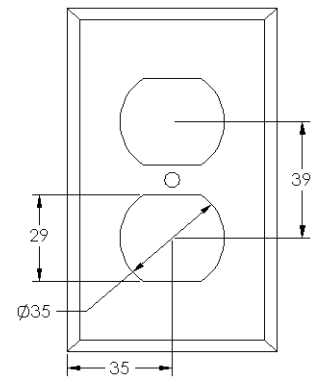
Aufgabe 3 – Erstellen einer Tabelle

Sie arbeiten für einen Kerzenhersteller. Erstellen Sie mit einer Tabelle Kerzen der Länge 380 mm, 350 mm, 300 mm und 250 mm.

Übungen und Projekte – Modifizieren der Steckdosenabdeckplatte

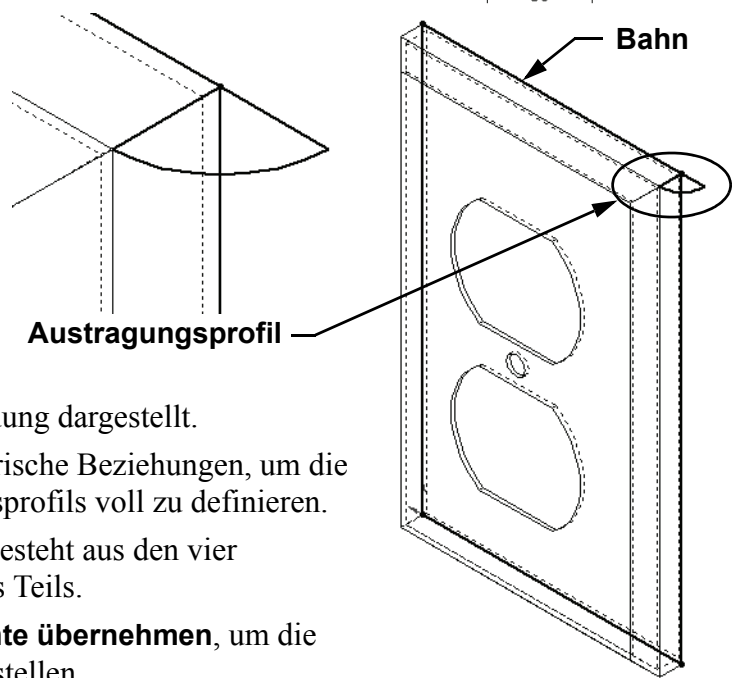
Modifizieren Sie die Steckdosenabdeckplatte (outletplate), die Sie in Lektion 2 erstellt haben.

- Bearbeiten Sie die Skizze für die kreisförmigen Schnitte, die die Öffnungen für die Steckdose bilden. Erstellen Sie mit den Skizzierwerkzeugen neue Schnitte. Wenden Sie an, was Sie über **Werte verknüpfen** und geometrische Beziehungen gelernt haben, um die Skizze richtig zu bemaßen und unter Zwangsbedingungen zu stellen.

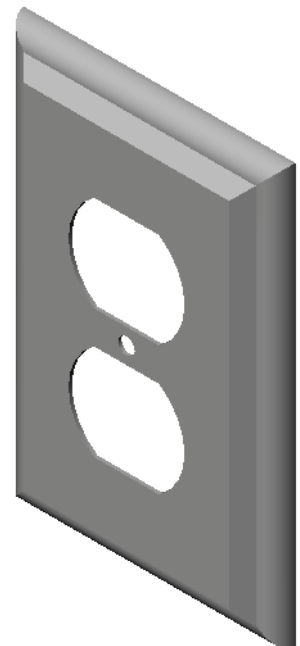


- Fügen Sie ein Aufsatz-Austragen-Feature an der hinteren Kante hinzu.

- Das Austragungsprofil enthält einen 90°-Bogen.
- Der Radius des Kreisbogens entspricht der Länge der Modellkante, wie in der zugehörigen Abbildung dargestellt.
- Verwenden Sie geometrische Beziehungen, um die Skizze des Austragungsprofils voll zu definieren.
- Die Austragungsbahn besteht aus den vier rückseitigen Kanten des Teils.
- Verwenden Sie **Elemente übernehmen**, um die Austragungsbahn zu erstellen.



- Das gewünschte Ergebnis ist rechts abgebildet.



Weiterführende Fragen – Konstruieren und Modellieren eines Bechers

Konstruieren und modellieren Sie einen Becher. Dies ist eine Aufgabe mit sehr vielen Lösungsmöglichkeiten. Sie haben die Möglichkeit, Kreativität und Findigkeit auszudrücken. Das Design eines Bechers kann zwischen einfach und komplex liegen. Einige Beispiele sind rechts abgebildet.



Einfaches Design

Es gibt zwei spezielle Bedingungen:

- Verwenden Sie ein Rotations-Feature für den Körper des Bechers.
- Verwenden Sie ein ausgetragenes Feature für den Griff.



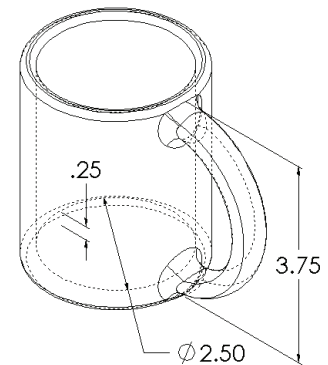
Komplexeres Design – ein verschüttungssicherer Reisebecher

Aufgabe 4 – Bestimmen des Bechervolumens

Wie viel Kaffee passt in den rechts abgebildeten Becher?

Gegeben:

- Innendurchmesser = 2,5 Zoll
- Gesamthöhe des Bechers = 3,75 Zoll
- Dicke des Bodens = 0,25 Zoll
- Kaffeebecher werden nicht bis zum Rand gefüllt.
Berücksichtigen Sie oben einen Abstand von 0,5 Zoll.



Umrechnung:

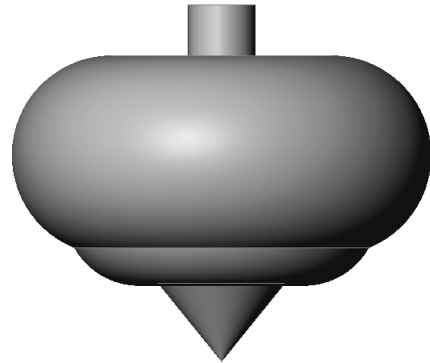
Eine Tasse Kaffee wird in den USA nach Flüssigkeitsmaßen (fluid ounce) verkauft, nicht nach Kubikzoll. Wie viel flüssige Unzen kann der Becher aufnehmen?

Gegeben:

- 1 Gallone = 231 Zoll³
- 128 Unzen = 1 Gallone

Weiterführende Fragen – Konstruieren eines Kreisels mit dem Rotations-Feature

Erstellen Sie mit einem Rotations-Feature einen Spielzeugkreisel nach Ihren Vorstellungen.



Zusammenfassung

- ❑ Ein Rotations-Feature wird erstellt, indem eine 2D-Profilskizze um eine Rotationsachse gedreht wird.
- ❑ Als Rotationsachse für die Profilskizze kann eine Skizzenlinie, die Teil des Profils ist, oder eine Mittellinie verwendet werden.
- ❑ Die Profilskizze darf die Rotationsachse *nicht* schneiden.



Gut



Gut



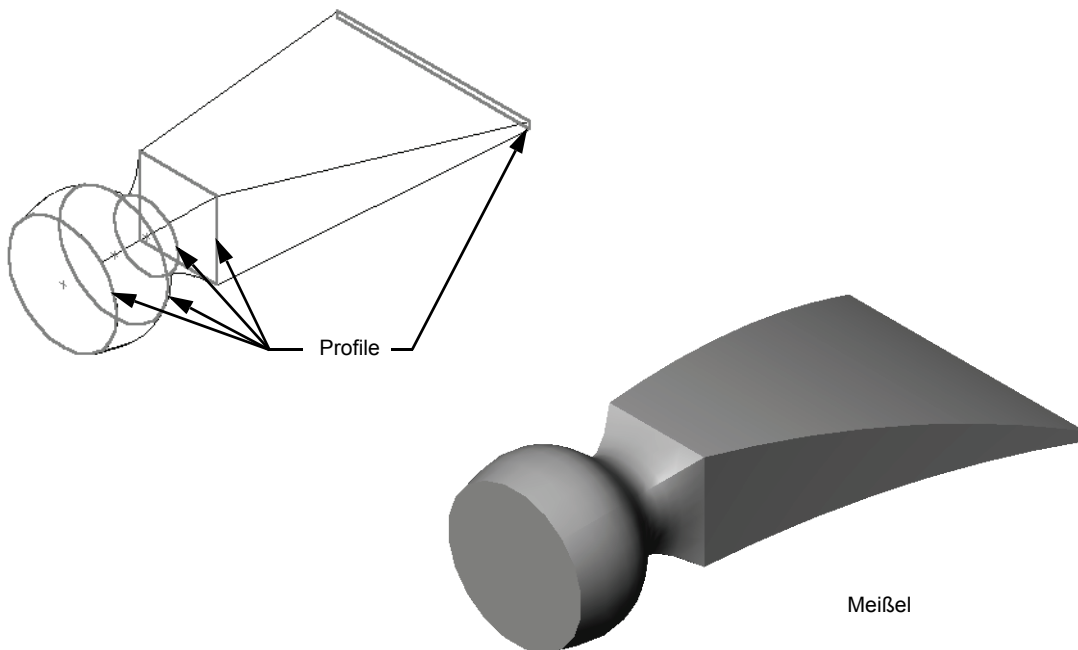
Schlecht

- ❑ Das Austragungs-Feature wird erstellt, indem ein 2D-Profil entlang einer Bahn verschoben wird.
- ❑ Für das Austragungs-Feature sind zwei Skizzen erforderlich:
 - Austragungsbahn
 - Austragungsprofil
- ❑ Durch die Formschräge entsteht die verjüngte Form. Formschräge ist wichtig bei geformten oder geschmiedeten Teilen und Gussteilen.
- ❑ Mit Verrundungen werden Kanten abgerundet.

Lektion 10: Ausformungs-Features

Ziele dieser Lektion

Das folgende Teil erstellen.



Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht dem Abschnitt *Erstellen von Modellen: Ausformungen* in den SolidWorks Lehrbüchern.



Weitere SolidWorks Lehrbücher vermitteln Kenntnisse über Blech-, Kunststoff- und Maschinenteile.

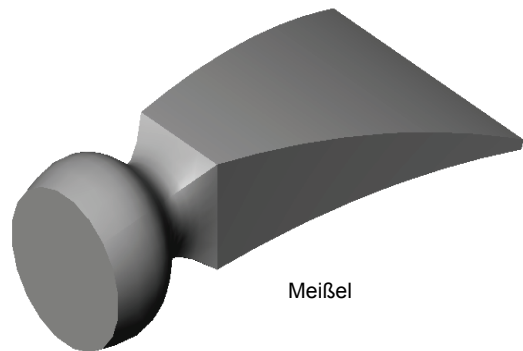
Fähigkeiten für Lektion 10

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

- ❑ **Ingenieurwesen:** Verschiedene Konstruktionsänderungen untersuchen, um die Funktion eines Produkts zu modifizieren.
- ❑ **Technik/IT:** Wissen, wie dünnwandige Kunststoffteile aus Ausformungen entwickelt werden.
- ❑ **Mathematik:** Tangentialitätsauswirkungen auf Oberflächen verstehen.
- ❑ **Naturwissenschaften:** Das Volumen für verschiedene Behälter schätzen.

Aktive Lernübungen – Erstellen des Meißels

Erstellen Sie den Meißel (chisel). Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Modelle erstellen: Ausformungen* in den SolidWorks Lehrbüchern.



Lektion 10 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

1 Welche Features wurden bei der Erstellung des Meißels verwendet?

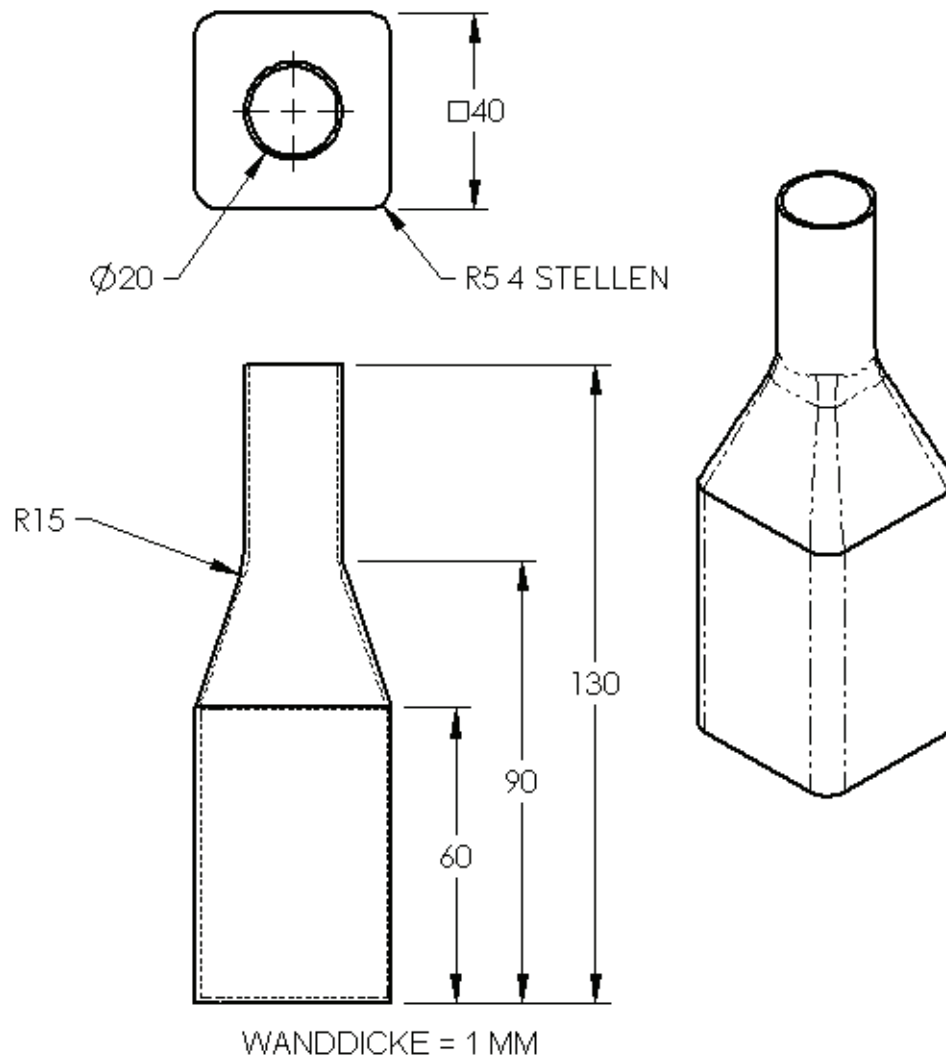
2 Beschreiben Sie die Schritte, die zum Erstellen des ersten Ausformungs-Features für den Meißel notwendig sind.

3 Wie viele Profile werden mindestens für ein Ausformungs-Feature benötigt?

4 Beschreiben Sie die Schritte, die beim Kopieren einer Skizze auf eine andere Ebene ausgeführt werden.

Übungen und Projekte – Erstellen der Flasche

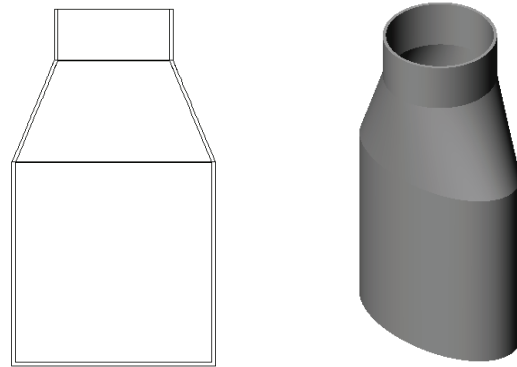
Erstellen Sie die Flasche (bottle), wie in der Zeichnung dargestellt.



Anmerkung: Alle Bemaßungen in der Flaschen-Übung sind in Millimeter angegeben.

Übungen und Projekte – Erstellen einer Flasche mit elliptischer Basis

Erstellen Sie `Flasche2` (`bottle2`) mit einem elliptischen Aufsatz-Linear-Austragen-Feature. Das obere Ende der Flasche ist kreisförmig. Konstruieren Sie `Flasche2` mit Ihren eigenen Bemaßungen.

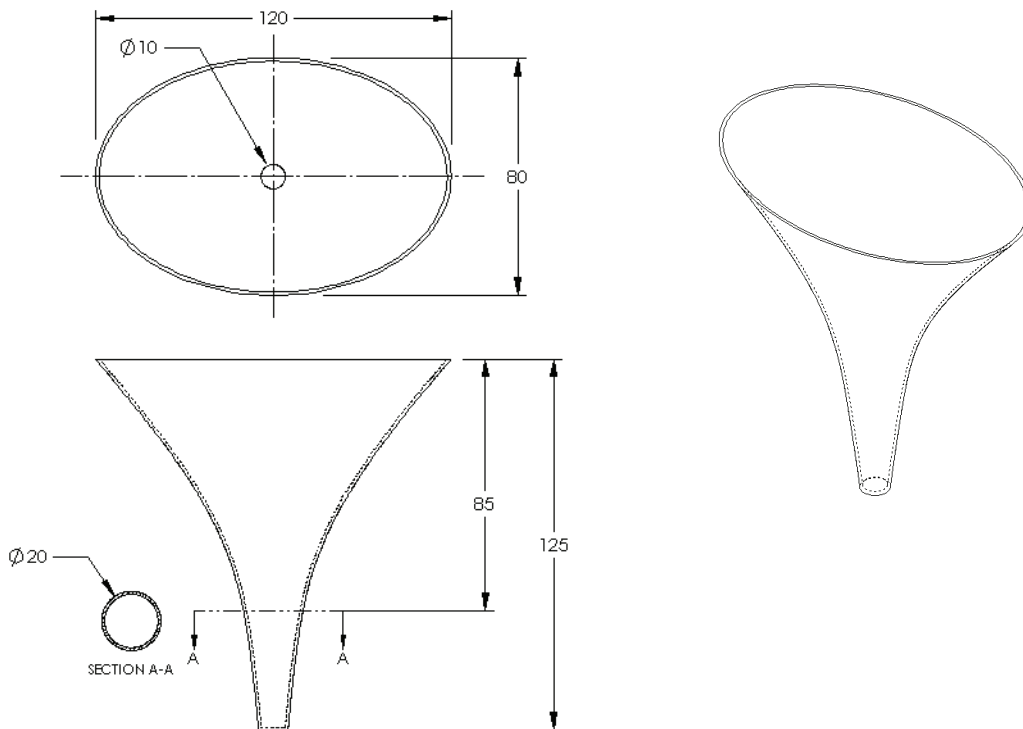


Flasche2

Übungen und Projekte – Erstellen eines Trichters

Erstellen Sie den Trichter wie in der Zeichnung dargestellt.

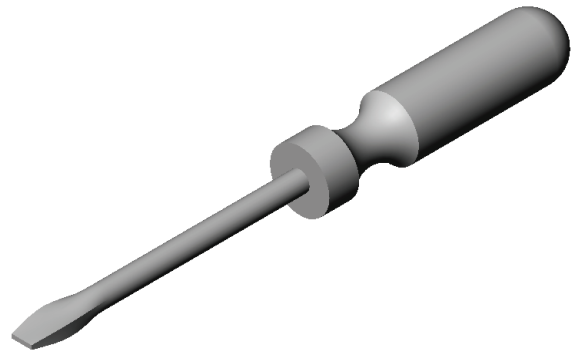
- Verwenden Sie **1 mm** für die Wanddicke.



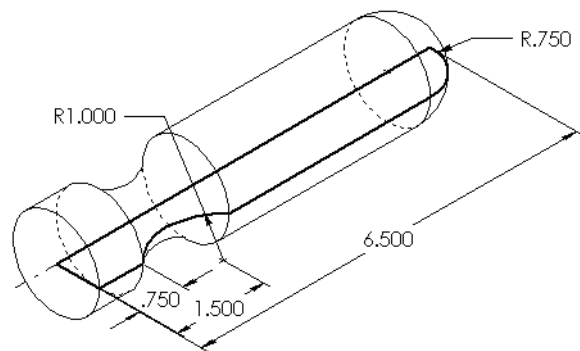
Übungen und Projekte – Erstellen eines Schraubendrehers

Erstellen Sie den Schraubendreher (screwdriver).

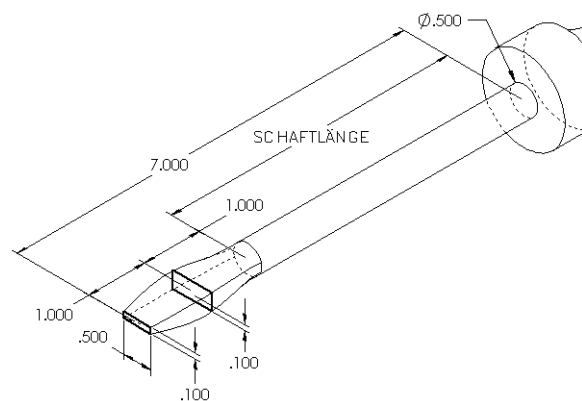
- Verwenden Sie **Zoll** als Maßeinheiten.



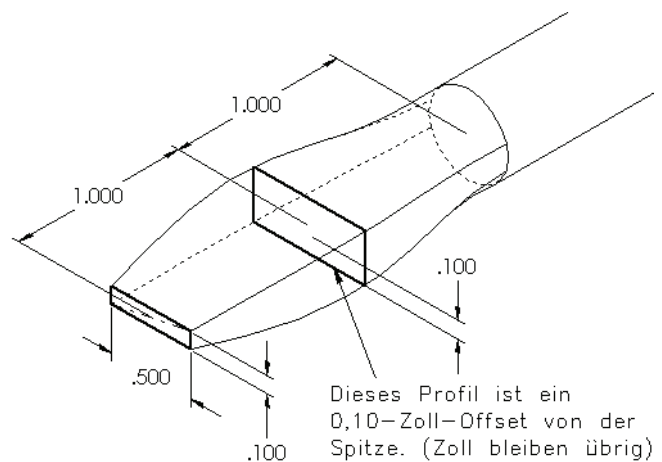
- Erstellen Sie den Griff als erstes Feature. Verwenden Sie ein Rotations-Feature.



- Erstellen Sie den Schaft als zweites Feature. Verwenden Sie ein linear ausgetragenes Feature.
- Schaft und Spitze sind zusammen **7 Zoll** lang. Die Spitze allein ist **2 Zoll** lang. Berechnen Sie die Länge des Schafts.



- Erstellen Sie die Spitze als drittes Feature. Verwenden Sie ein Ausformungs-Feature.
- Erstellen Sie zuerst die Skizze für das Ende der Spitze. Dies ist ein Rechteck der Größe **0,50 Zoll** auf **0,10 Zoll**.
- Das mittlere (zweite) Profil wird mit einem Offset von der Spitze von **0,10 Zoll** (nach außen) skizziert.

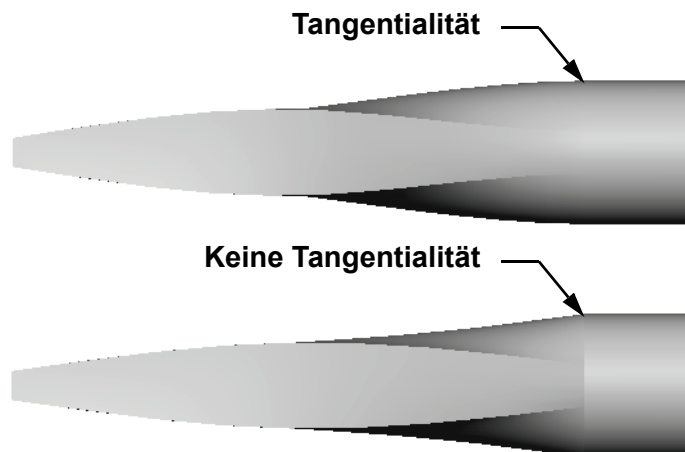


- Das dritte Profil ist die kreisförmige Fläche am Ende des Schafts.

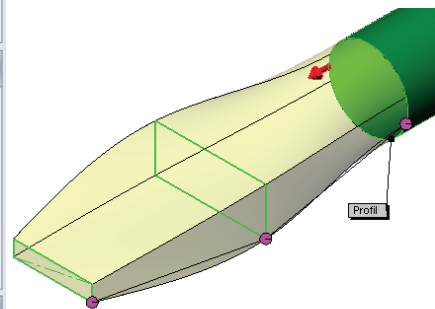
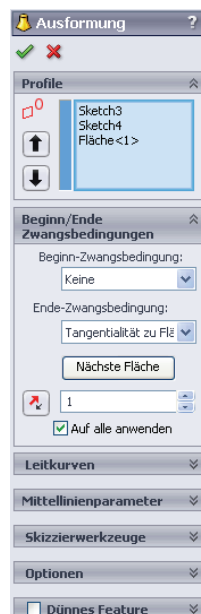
Übereinstimmende Tangentialität

Wenn ein Ausformungs-Feature mit einem vorhandenen Feature, wie beispielsweise dem Schaft, verschmolzen werden soll, ist es wünschenswert, die Fläche gleichmäßig verschmelzen zu lassen.

Sehen Sie sich die Abbildungen rechts an. In der oberen wurde die Spitze ausgeformt, wobei die Tangentialität mit dem Schaft übereinstimmt. Im unteren Beispiel ist das nicht der Fall.



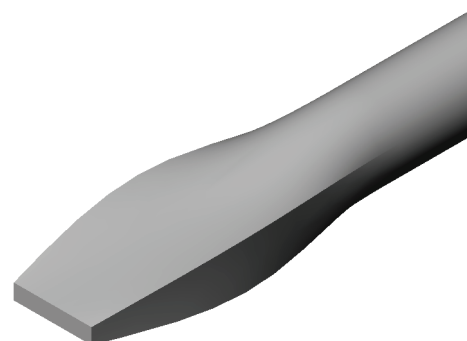
Im PropertyManager finden Sie im Feld **Beginn/Ende Zwangsbedingungen** einige Tangentialitätsoptionen. **Ende-Zwangsbedingung** bezieht sich auf das letzte Profil, in diesem Fall die Fläche an einem Ende des Schafts.



Anmerkung: Wenn Sie die Fläche des Schafts als *erstes* Profil gewählt hätten, würden Sie die Option **Beginn-Zwangsbedingung** verwenden.

Wählen Sie **Tangentialität zu Fläche** für ein Ende und **Keine** für das andere Ende aus. Mit der Option **Tangentialität zu Fläche** wird das ausgeformte Feature tangential zu den Seiten des Schafts erstellt.

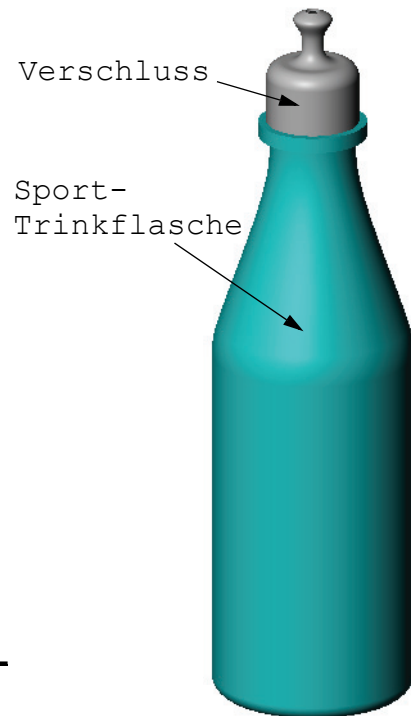
Das Ergebnis ist rechts abgebildet.



Weiterführende Fragen – Konstruieren einer Trinkflasche

Aufgabe 1 – Konstruieren einer Flasche

- Konstruieren Sie eine Sport-Trinkflasche (sportsbottle), die 16 Unzen Flüssigkeit aufnehmen kann. Wie würden Sie das Fassungsvermögen der Flasche berechnen?
- Erstellen Sie einen Verschluss für die Sport-Trinkflasche.
- Erstellen Sie die Baugruppe Sport-Trinkflasche.



Baugruppe Sport-Trinkflasche

Frage:

Wie viel Liter kann die Sport-Trinkflasche aufnehmen?

Umrechnung:

- 1 flüssige Unze = 29,57 ml

Aufgabe 2 – Berechnen der Kosten

Ein Konstrukteur Ihrer Firma erhält folgende Kosteninformationen:

- Sportgetränk = US\$ 0,32 pro Gallone bei Abnahme von 10.000 Gallonen (Umrechnungsbasis: 1 US-Gallone = 3,785 Liter)
- Trinkflasche mit 16 Unzen Fassungsvermögen = US\$ 0,11 pro Stück bei 50.000 Einheiten (Umrechnungsbasis: 1 flüssige Unze = 29,57 ml)

Frage:

Wie viel kostet es, eine Sport-Trinkflasche mit einer Füllung von 16 Unzen herzustellen (auf Cent gerundet)?

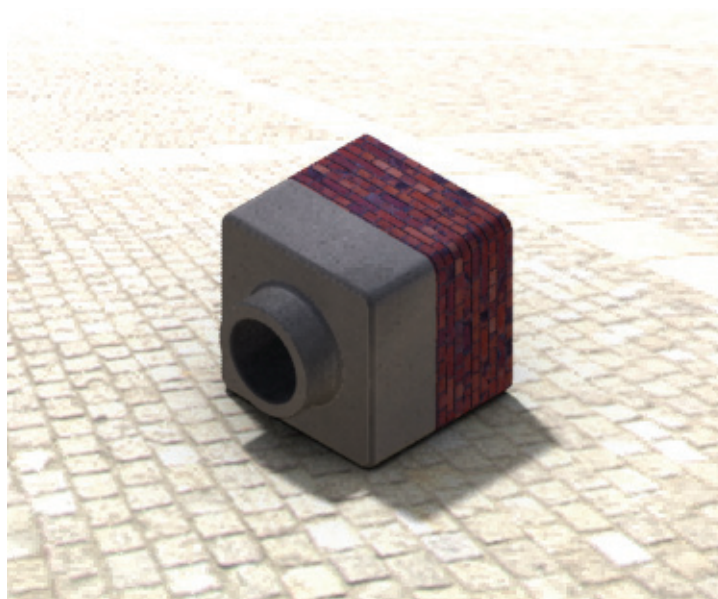
Zusammenfassung

- Mit einer Ausformung werden mehrere Profile verschmolzen.
- Ein Ausformungs-Feature kann eine Basis, ein Aufsatz oder ein Schnitt sein.
- Ordnung ist wichtig!
 - Wählen Sie die Profile in der richtigen Reihenfolge aus.
 - Klicken Sie auf den einzelnen Profilen auf die entsprechenden Punkte.
 - Der Eckpunkt, der dem Auswahlpunkt am nächsten liegt, wird verwendet.

Lektion 11: Visualisierung

Ziele dieser Lektion

- ❑ Ein Bild mit der PhotoWorks™ Anwendung erstellen.
- ❑ Eine Bewegungssimulation mithilfe von SolidWorks MotionManager erstellen.



Vor Beginn dieser Lektion

- ❑ Für diese Lektion benötigen Sie Kopien von Tutor1, Tutor2 und der Baugruppe Tutor. Sie befinden sich im Ordner Lessons\Lesson11. Tutor1, Tutor2 und die Baugruppe Tutor wurden zu einem früheren Zeitpunkt in diesem Kurs erstellt.
- ❑ Außerdem benötigen Sie den zuvor erstellten Greifmechanismus (claw mechanism). Eine Kopie dieser Baugruppe befindet sich im Ordner Lessons\Lesson11\Claw.
- ❑ Prüfen Sie, ob PhotoWorks auf den Computern des Unterrichtsraums/Labors eingerichtet ist und ausgeführt wird.

Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht den Abschnitten *Arbeiten mit Modellen: PhotoWorks* und *Arbeiten mit Modellen: Bewegungssimulation* in den SolidWorks Lehrbüchern.



Kombinieren Sie fotorealistische Bilder und Bewegungssimulationen zum Erstellen professioneller Präsentationen.

Fähigkeiten für Lektion 11

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

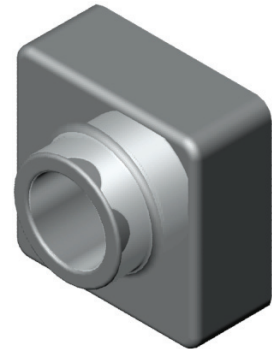
- ❑ **Ingenieurwesen:** Die Attraktivität eines Produkts durch Visualisierung und Bewegungssimulation verbessern.
- ❑ **Technik/IT:** Mit verschiedenen Dateiformaten arbeiten, um Präsentationsfähigkeiten zu verbessern.

Aktive Lernübungen – Verwenden von PhotoWorks



Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Arbeiten mit Modellen: PhotoWorks* in den SolidWorks Lehrbüchern. Erstellen Sie dann ein PhotoWorks Rendering von Tutor1, das in einer früheren Lektion erstellt wurde.

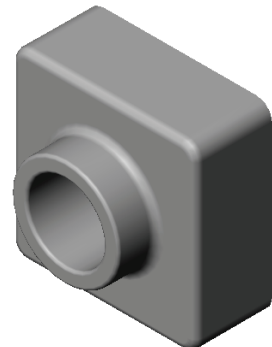
- ❑ Weisen Sie das Erscheinungsbild **Chrom** zu.
- ❑ Stellen Sie den **Hintergrund** auf **Abgestuft** ein.
- ❑ Speichern Sie das Bild Tutor Rendering.bmp.

Im Folgenden wird Schritt für Schritt dargestellt, wie Sie dabei vorgehen:




Erste Schritte

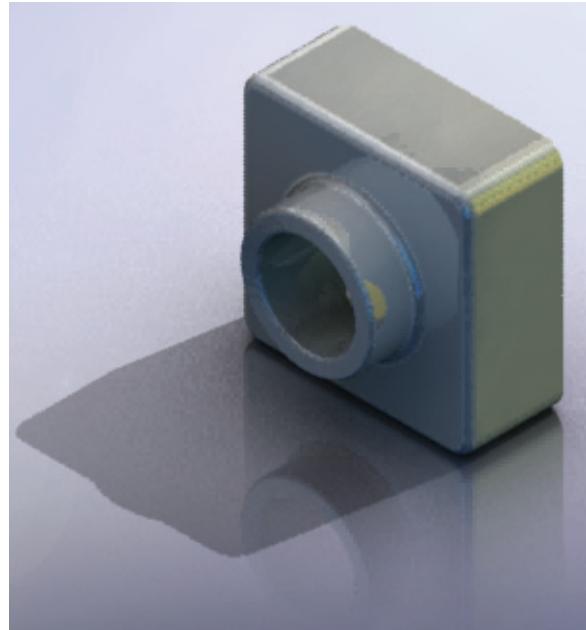
- 1 Klicken Sie auf der Standard-Symbolleiste auf **Öffnen** , und öffnen Sie das Teil Tutor1, das zu einem früheren Zeitpunkt erstellt wurde.
- 2 Stellen Sie die Ansichtsausrichtung auf **Isometrisch** ein, und klicken Sie auf der Ansicht-Symbolleiste auf **Schattiert** . Das Teil sollte wie in der Abbildung rechts aussehen.





Schattiertes Rendering

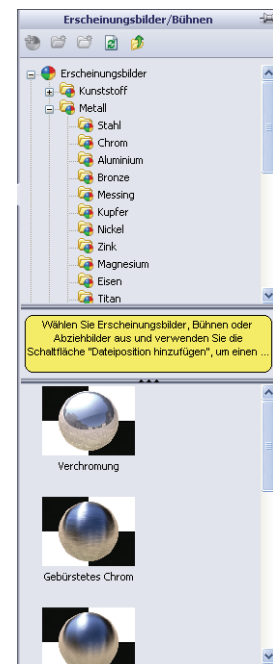
Schattiertes Rendering ist die Grundlage des photorealistischen Renderns in PhotoWorks.

- 1 Klicken Sie auf der PhotoWorks Symbolleiste auf **Render** . PhotoWorks erstellt mit einem Standarderscheinungsbild und einer Standardbühne ein gleichmäßig schattiertes Bild des Teils.



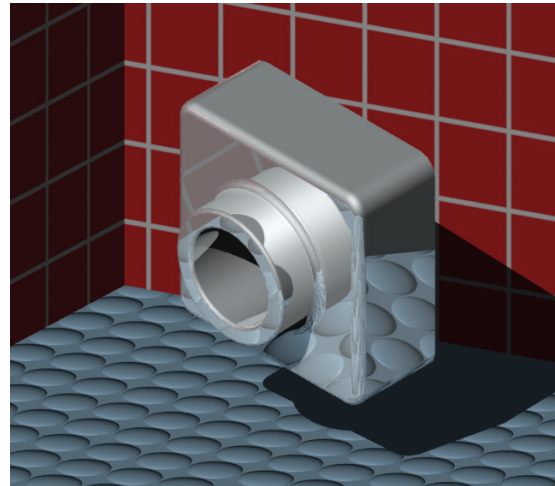
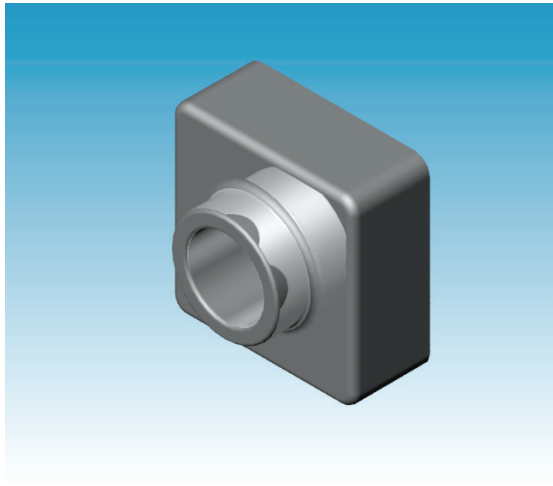
Zuweisen eines Erscheinungsbilds

- 1 Klicken Sie auf der PhotoWorks Symbolleiste auf **Erscheinungsbild** . Der PropertyManager **Erscheinungsbilder** wird geöffnet, und die Registerkarte **Erscheinungsbilder/PhotoWorks** wird im Task-Fensterbereich eingeblendet.
Im oberen Bereich der Registerkarte **Erscheinungsbilder/PhotoWorks** im Task-Fensterbereich befindet sich die Erscheinungsbildbibliothek, in der die verschiedenen Erscheinungsbilder in Ordnern aufgelistet sind. Jeder Ordner kann erweitert werden, indem Sie auf das nebenstehende Plus-Zeichen (+) klicken. Dann werden die zugehörigen Unterordner angezeigt. Im unteren Bereich erfolgt die Erscheinungsbildauswahl.
- 2 Öffnen Sie den Ordner **Metall** und dann den Unterordner **Chrom**. Im Erscheinungsbildauswahlbereich wird ein gerendertes Bild einer Kugel für jedes Erscheinungsbild in der Klasse eingeblendet.
- 3 Wählen Sie das Erscheinungsbild **Verchromung** aus.
- 4 Klicken Sie im PropertyManager **Erscheinungsbilder** auf **OK**.
- 5 Klicken Sie auf **Render** .
Das Teil wird mit einer Chrom-Oberfläche gerendert.





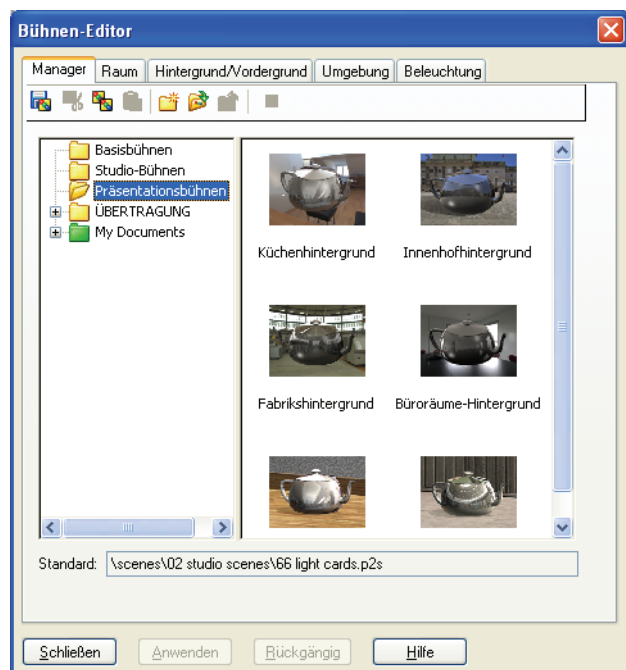
Wodurch wirkt ein Bild realitätsnah?

Hochreflektierende Oberflächen wie Chrom wirken optisch interessanter, wenn es in der Umgebung Details gibt, die sich darin widerspiegeln. Vergleichen Sie das Bild mit dem einfachen abgestuften Hintergrund und das Bild mit dem komplexen Hintergrund mit Böden und Wänden. Achten Sie auf die Reflexionen im Teil.



Einstellen des Hintergrunds auf „Abgestuft“


- 1 Klicken Sie auf der PhotoWorks Symbolleiste auf **Bühne** . Der **Bühnen-Editor** wird geöffnet.
- 2 Öffnen Sie den Ordner Präsentationsbühnen.
- 3 Wählen Sie **Garagenraum** aus.
- 4 Klicken Sie auf **Anwenden** und dann auf **Schließen**.
- 5 Klicken Sie auf **Render** .



Speichern des Bildes

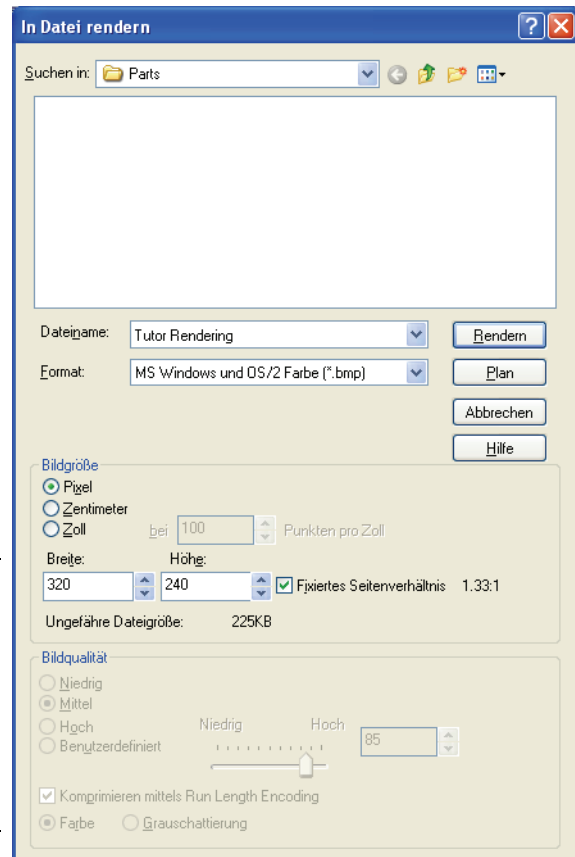
Sie können ein PhotoWorks Bild in einer Datei speichern, um es später für Entwurfsvorschläge, technische Dokumentationen und Produktpräsentationen zu verwenden. Bilder können in vielen Dateitypen gerendert werden, einschließlich .BMP, .JPG, .TIF.

Speichern des Bildes:

- 1 Klicken Sie auf der PhotoWorks Symbolleiste auf **In Datei rendern** .
- 2 Geben Sie im Fenster **In Datei rendern** einen Dateinamen für das Bild an.
- 3 Geben Sie im Feld **Format** einen Dateityp für das zu speichernde Bild an.
- 4 Speichern Sie die Datei in dem vom Kursleiter angegebenen Verzeichnis.
- 5 Wahlweise können Sie auch die **Breite** und **Höhe** festlegen.

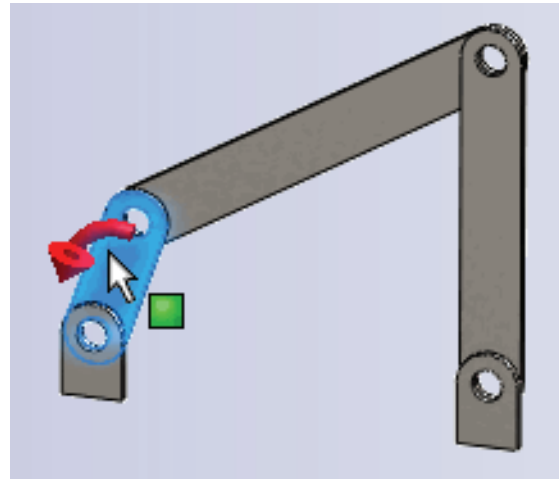
Anmerkung: Wenn Sie die **Bildgröße** ändern, sollten Sie auf **Fixiertes Seitenverhältnis** klicken, um ein Verzerren des Bildes zu vermeiden.

- 6 Klicken Sie auf **Render**.



Aktive Lernübungen – Erstellen einer Bewegungssimulation

Erstellen Sie eine Bewegungssimulation der Vier-Stab-Verknüpfung. Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Arbeiten mit Modellen: Bewegungssimulation* in den SolidWorks Lehrbüchern.



Lektion 11 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

1 Was ist PhotoWorks?

2 Zählen Sie die Rendering-Effekte auf, die in PhotoWorks verwendet werden.

3 Der PhotoWorks _____ - _____ ermöglicht, Erscheinungsbilder festzulegen und in der Vorschau anzuzeigen.

4 Wo wird der Bühnenhintergrund eingestellt?

5 Was ist SolidWorks MotionManager?

6 Geben Sie die drei Arten von Bewegungssimulationen an, die mit dem BewegungssimulationsAssistenten erstellt werden können.

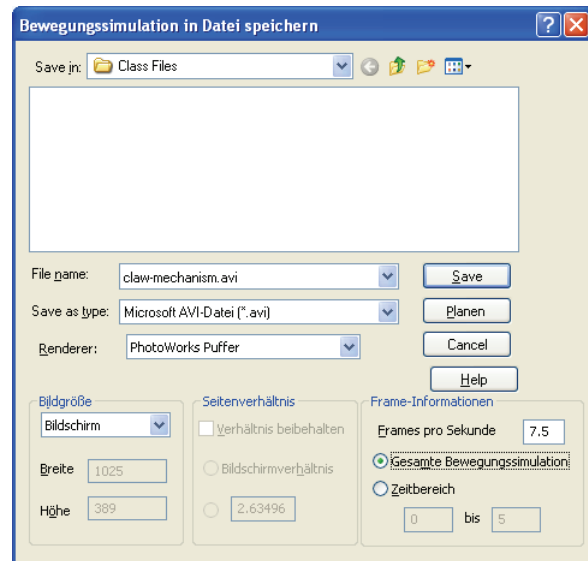
Übungen und Projekte – Erstellen einer Explosionsansicht einer Baugruppe

Gemeinsames Verwenden von PhotoWorks und MotionManager

Wenn Sie eine Bewegungssimulation aufzeichnen, wird das SolidWorks-Programm für schattierte Bilder als standardmäßiges Rendering-System verwendet. Dies bedeutet, dass die schattierten Bilder, aus denen die Bewegungssimulation zusammengesetzt ist, genauso aussehen wie die schattierten Bilder, die Sie in SolidWorks sehen.

In dieser Lektion haben Sie schon gelernt, wie mit PhotoWorks fotorealistische Bilder erstellt werden. Sie können Bewegungssimulationen aufzeichnen, die mit PhotoWorks gerendert werden. Weil das Rendern mit PhotoWorks langsamer abläuft als das Schattieren mit SolidWorks, dauert es auf diese Weise viel länger, eine Bewegungssimulation aufzuzeichnen.

Zur Verwendung des Rendering-Programms PhotoWorks wählen Sie im Dialogfeld **Bewegungssimulation in Datei speichern** in der Liste **Renderer:** die Option **PhotoWorks Puffer** aus.

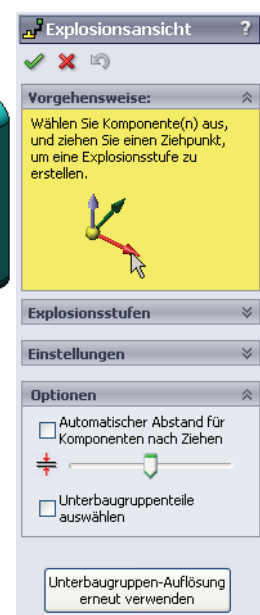
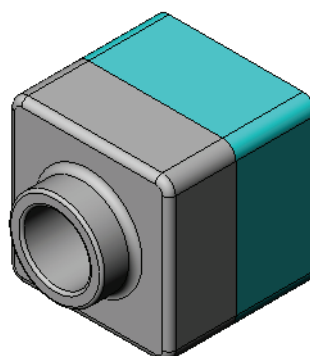


Anmerkung: Dateien des Typs .BMP und .AVI werden größer, wenn zusätzliche Erscheinungsbilder und komplexe Rendering-Effekte zugewiesen werden. Je größer das Bild ist, desto mehr Zeit wird zum Erstellen der Bild- und Bewegungssimulationsdateien benötigt.

Erstellen einer Explosionsansicht einer Baugruppe

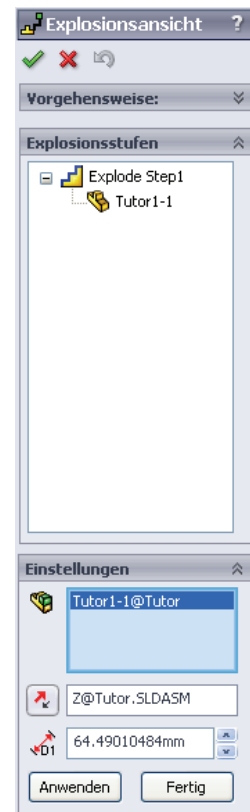
Die Baugruppe Greifmechanismus, die zuvor schon verwendet wurde, hatte eine Explosionsansicht. Um einer Baugruppe, wie beispielsweise der Baugruppe Tutor, eine Explosionsansicht hinzuzufügen, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Klicken Sie in der Standard-Symboleiste auf **Öffnen** , und öffnen Sie die Baugruppe Tutor, die zu einem früheren Zeitpunkt erstellt wurde.
- 2 Wählen Sie **Einfügen, Explosionsansicht**, oder klicken Sie auf der Baugruppen-Symboleiste auf **Explosionsansicht** . Der PropertyManager **Explosionsansicht** wird eingeblendet.

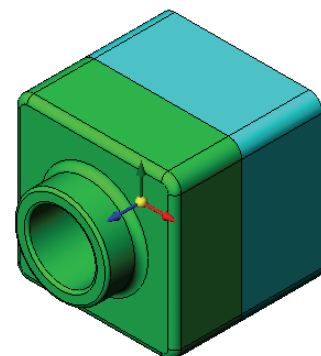
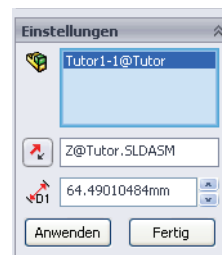


- 3 Im Abschnitt **Explosionsstufen** des Dialogfelds werden die Explosionsstufen nacheinander angezeigt. Hier können Sie Explosionsstufen bearbeiten, löschen oder durchblättern. Jede Verschiebung einer Komponente in einer einzigen Richtung wird als Stufe betrachtet.

Im Abschnitt **Einstellungen** des Dialogfelds werden die Details der einzelnen Explosionstufen gesteuert, z. B. die aufzulösenden Komponenten, die Richtung und der Abstand jeder Komponente. Der einfachste Weg besteht darin, die Komponente(n) zu ziehen.



- 4 Wählen Sie zunächst eine Komponente aus, um eine neue Explosionsstufe zu beginnen. Wählen Sie Tutor1 aus. Auf dem Modell wird eine Referenztriade eingeblendet. Wählen Sie als Nächstes die übrigen Explosionskriterien aus:

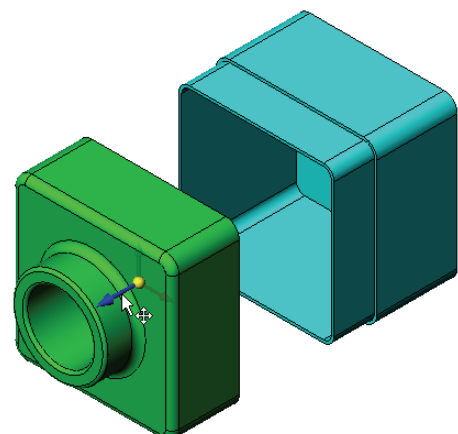


- **Auflösungsrichtung**
Standard ist hier **Entlang Z** (z@tutor.sldasm), also der blaue Triadenpfeil. Sie können eine andere Richtung festlegen, indem Sie einen anderen Pfeil der Triade oder eine Modellkante auswählen.

- **Abstand**
Der Explosionsabstand der Komponente kann im Grafikbereich per Augenmaß oder genauer durch Änderung des Werts im Dialogfeld festgelegt werden.

- 5 Klicken Sie auf den blauen Triadenpfeil, und ziehen Sie das Teil nach links. Es unterliegt einer Zwangsbedingung in Bezug auf diese Achse (**Entlang Z**).

Ziehen Sie das Teil nach links, indem Sie klicken und die linke Maustaste gedrückt halten.



- 6 Wenn Sie die linke Maustaste loslassen, wird die Explosionsstufe erstellt. Das Teil bzw. die Teile werden in der Struktur unter der Stufe angezeigt.

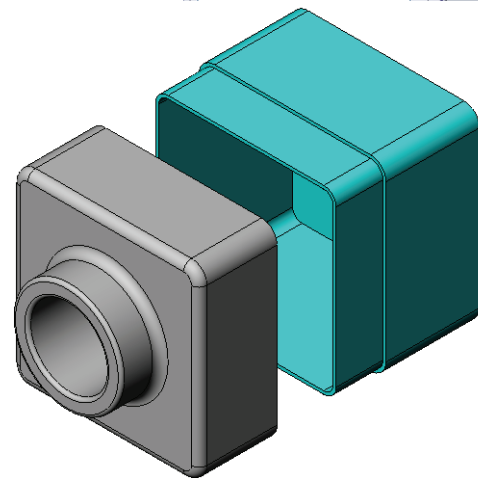


- 7 Der Explosionsabstand kann durch Bearbeiten der Stufe geändert werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf `Explosionsstufe1`, und wählen Sie **Stufe bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Ändern Sie den Abstand in **70 mm**, und klicken Sie auf **Anwenden**.



- 8 Weil nur eine Komponente aufzulösen ist, ist damit die Explosionsansicht erstellt.
- 9 Klicken Sie auf **OK**, um den PropertyManager **Explosionsansicht** zu schließen.

Anmerkung: Explosionsansichten sind mit Konfigurationen verknüpft und in diesen gespeichert. Es kann nur eine Explosionsansicht pro Konfiguration geben.



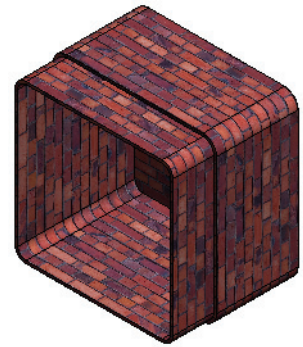
- 10 Um eine Explosionsansicht aufzuheben, klicken Sie oben im FeatureManager mit der rechten Maustaste auf das Baugruppensymbol, und wählen Sie **Explosionsansicht aufheben** aus dem Kontextmenü.
- 11 Um eine vorhandene Explosionsansicht aufzulösen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Baugruppensymbol im FeatureManager, und wählen Sie **Explosionsansicht** aus dem Kontextmenü.

Übungen und Projekte – Erstellen und Modifizieren von Renderings

Aufgabe 1 – Erstellen eines Renderings eines Teils

Erstellen Sie ein PhotoWorks Rendering von Tutor2. Verwenden Sie folgende Einstellungen:

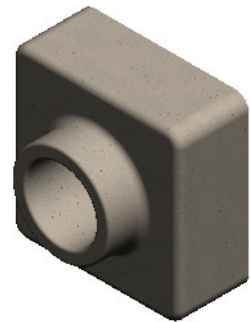
- Verwenden Sie das Erscheinungsbild **Altenglischer Backstein2** der Klasse **Stein, Ziegel**. Passen Sie den Maßstab wie gewünscht an.
- Öffnen Sie den Ordner **Basisbühnen**, und stellen Sie den Hintergrund auf **Einfaches Weiß** ein.
- Rendern und speichern Sie das Bild.



Aufgabe 2 – Modifizieren eines Renderings eines Teils

Ändern Sie das PhotoWorks Rendering von Tutor1, das in der vorhergehenden aktiven Lernübung erstellt wurde. Verwenden Sie folgende Einstellungen:

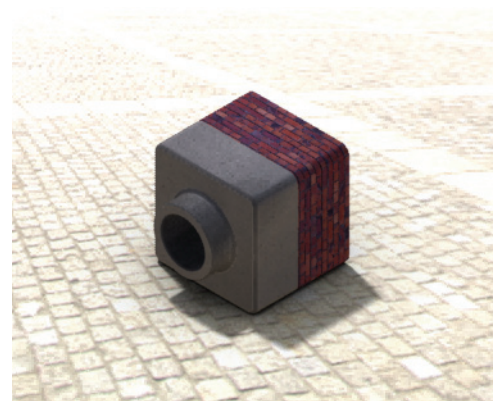
- Ändern Sie das Erscheinungsbild in **Nassbeton 2D** der Klasse **Stein, Pflaster**.
- Öffnen Sie den Ordner **Basisbühnen**, und stellen Sie den Hintergrund auf **Einfaches Weiß** ein.
- Rendern und speichern Sie das Bild.



Aufgabe 3 – Erstellen eines Renderings einer Baugruppe

Erstellen Sie ein PhotoWorks Rendering der Baugruppe Tutor. Verwenden Sie folgende Einstellungen:

- Wählen Sie im Ordner **Präsentationsbühnen** die Bühne **Innenhofhintergrund** aus.
- Rendern und speichern Sie das Bild.




Aufgabe 4 – Rendern weiterer Teile

Erstellen Sie PhotoWorks Renderings von beliebigen Teilen und Baugruppen, die Sie im Unterricht erstellt haben. Sie können beispielsweise den Kerzenhalter oder die Trinkflasche rendern, den/die Sie zu einem früheren Zeitpunkt erstellt haben. Experimentieren Sie mit verschiedenen Erscheinungsbildern und Bühnen. Sie können versuchen, die Bilder so realistisch wie möglich zu erstellen, oder sie mit einigen ungewöhnlichen optischen Effekten zu versehen. Lassen Sie Ihre Phantasie spielen. Seien Sie kreativ. Viel Spaß!

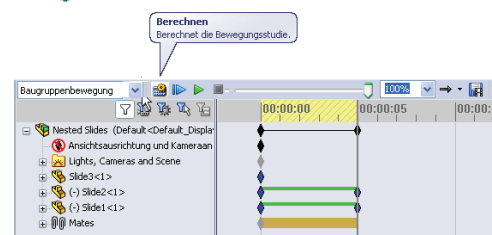
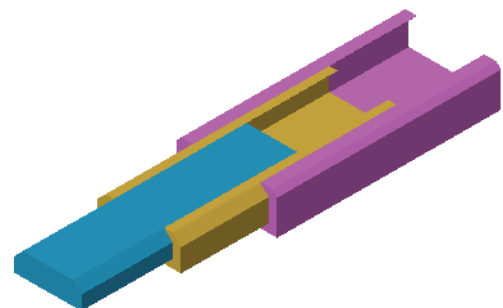
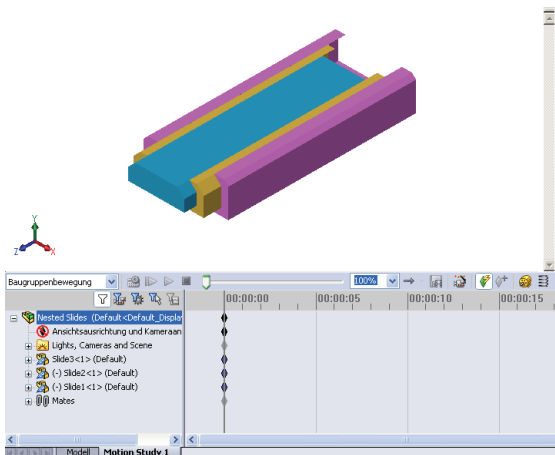
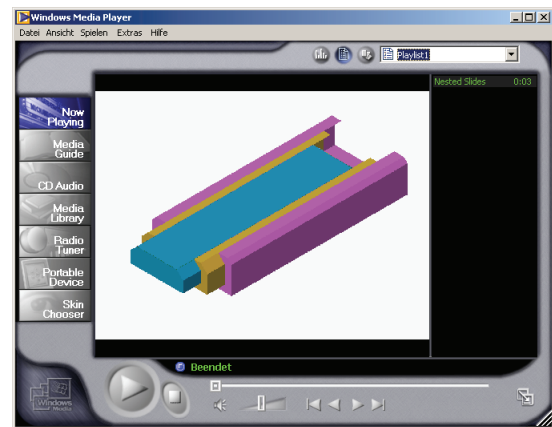
Übungen und Projekte – Erstellen einer Bewegungssimulation

Erstellen Sie eine Bewegungssimulation, die zeigt, wie sich die Gleiter relativ zueinander bewegen. Mit anderen Worten, erstellen Sie eine Bewegungssimulation, bei der sich mindestens einer der Gleiter bewegt. Diese Aufgabe kann nicht mit dem BewegungssimulationsAssistenten gelöst werden.

- 1 Öffnen Sie die Baugruppe *Nested Slides* (Verschachtelte Gleiter). Sie befindet sich im Ordner *Lesson11*.
- 2 Klicken Sie unten im Grafikbereich auf die Registerkarte *Bewegungsstudie 1*, um die *MotionManager* Steuerungen aufzurufen.
- 3 Die Teile befinden sich in ihrer Ausgangsposition. Ziehen Sie die Zeitleiste auf *00:00:05*.
- 4 Wählen Sie den innersten Gleiter, *Gleiter1*, aus. Ziehen Sie *Gleiter1*, so dass er sich nahezu vollständig außerhalb von *Gleiter2* befindet.
- 5 Ziehen Sie anschließend *Gleiter2* ungefähr bis zur Hälfte aus *Gleiter3* heraus. Im *MotionManager* wird mit grünen Balken angezeigt, dass die beiden Gleiter in diesem Zeitrahmen verschoben werden können.
- 6 Klicken Sie auf der *MotionManager* Symbolleiste auf **Berechnen** , um die Bewegungssimulation zu verarbeiten und in der Vorschau anzuzeigen. Verwenden Sie nach der Berechnung die Steuerungen **Ausführen** und **Stopp**.
- 7 Bei Bedarf können Sie die Bewegungssimulation mit dem Befehl **Hin- und Herbewegen** schrittweise anzeigen.

Um eine Bewegungssimulation des gesamten Zyklus zu erstellen, ziehen Sie die Zeitleiste auf *00:00:10*, und setzen Sie die Komponenten auf ihre ursprünglichen Positionen zurück.

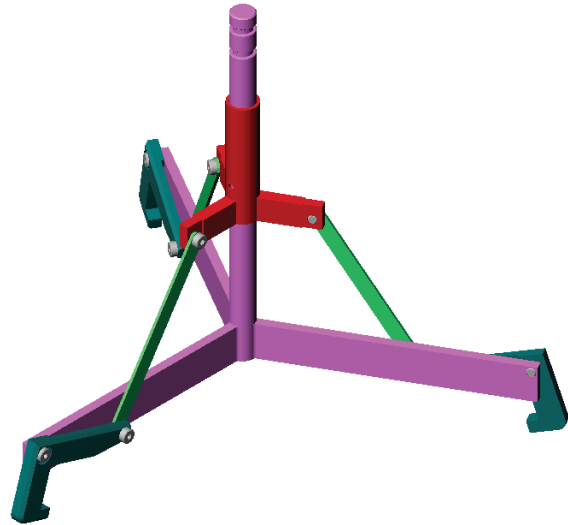
- 8 Speichern Sie die Bewegungssimulation in einer *AVI*-Datei.




Übungen und Projekte – Erstellen einer Bewegungssimulation des Greifmechanismus

Erstellen Sie eine Bewegungssimulation des Greifmechanismus. Erstellen Sie beispielsweise zur Darstellung der Baugruppenbewegung eine Explosionsansicht, heben Sie die Explosionsansicht auf, und verschieben Sie die Manschette nach oben und unten.

Ein fertiges Beispiel des Greifmechanismus (Claw-Mechanism) befindet sich im Ordner Lesson11. Diese Version unterscheidet sich geringfügig von der in Lektion 4 erstellten Version. Sie verfügt über kein Komponentenmuster. Jede Komponente wurde einzeln zusammengestellt, damit sich die Baugruppe besser auflösen lässt.



Weiterführende Fragen – Erstellen einer Bewegungssimulation Ihrer eigenen Baugruppe

Sie haben zuvor eine Bewegungssimulation einer vorhandenen Baugruppe erstellt. Erstellen Sie jetzt mit dem Bewegungssimulations-Assistenten eine Bewegungssimulation der Baugruppe Tutor, die Sie zu einem früheren Zeitpunkt erstellt haben . Für die Bewegungssimulation gibt es folgende Vorgaben:

- Erstellen Sie eine Explosionsansicht der Baugruppe. Dauer: 3 Sekunden.
- Drehen Sie die Baugruppe um die Y-Achse. Dauer: 8 Sekunden.
- Heben Sie die Explosionsansicht der Baugruppe auf. Dauer: 3 Sekunden.
- Zeichnen Sie die Bewegungssimulation auf. **Wahlweise:** Zeichnen Sie die Bewegungssimulation mit dem PhotoWorks Renderer auf.

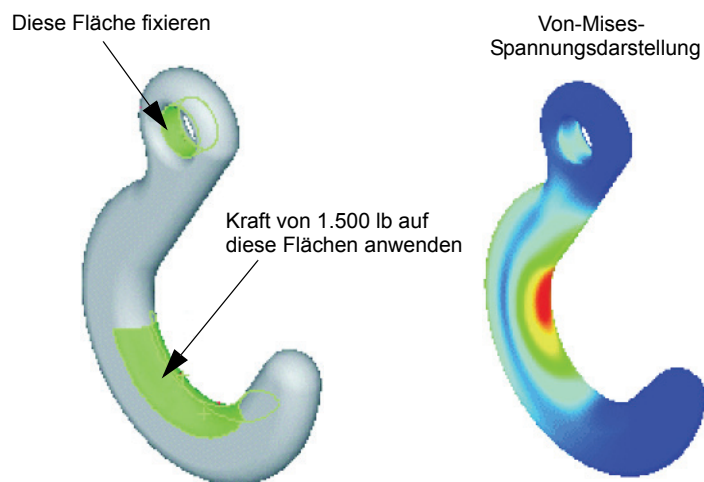
Zusammenfassung

- ❑ Mit PhotoWorks und SolidWorks MotionManager werden realistische Darstellungen von Modellen erstellt.
- ❑ PhotoWorks verwendet realistische Texturen, Erscheinungsbilder, Beleuchtung und andere Effekte, um realistische Modelle zu erzeugen.
- ❑ Mit SolidWorks MotionManager können Bewegungen von SolidWorks Teilen und Baugruppen simuliert und aufgenommen werden.
- ❑ SolidWorks MotionManager erstellt auf Windows basierende Bewegungssimulationen (AVI-Dateien). Für die AVI-Datei wird eine auf Windows basierende Medienwiedergabe verwendet.

Lektion 12: SolidWorks SimulationXpress

Ziele dieser Lektion

- ❑ Die grundlegenden Konzepte der Spannungsanalyse verstehen.
- ❑ Die Spannung und Verschiebung im folgenden Teil unter einer Last berechnen.



Vor Beginn dieser Lektion

- ❑ Wenn SolidWorks Simulation aktiv ist, müssen Sie es in der Liste der Zusatzanwendungen kompatibler Software Produkte deaktivieren, damit Sie SolidWorks SimulationXpress ausführen können. Klicken Sie auf **Extras**, **Zusatzanwendungen**, und entfernen Sie das Häkchen vor **SolidWorks Simulation**.

Ressourcen für diese Lektion

Diese Lektion entspricht dem Abschnitt *Konstruktionsanalyse: SolidWorks SimulationXpress* in den SolidWorks Lehrbüchern.



In den Simulation Handbüchern, im Sustainability Handbuch sowie in den Brücken-, Rennwagen-, Mountain-Board- und Katapult-Konstruktionsprojekten werden ingenieurwissenschaftliche, mathematische und physikalische Konzepte angewendet. Klicken Sie auf **Hilfe**, **Student Curriculum** (Studienplan für Studierende).

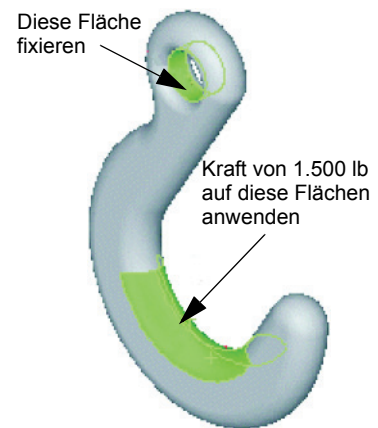
Fähigkeiten für Lektion 12

Sie erwerben in dieser Lektion folgende Fähigkeiten:

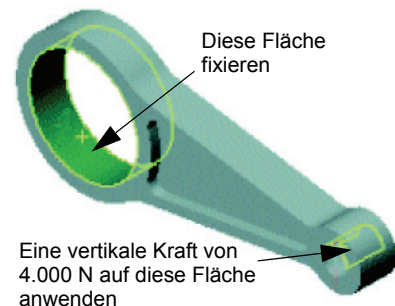
- ❑ **Ingenieurwesen:** Untersuchen, wie Materialeigenschaften, Kräfte und Lager sich auf das Teilverhalten auswirken.
- ❑ **Technik/IT:** Das Finite-Elemente-Verfahren zum Analysieren der Kraft und des Drucks auf ein Teil kennen.
- ❑ **Mathematik:** Einheiten verstehen und Matrizen anwenden.
- ❑ **Naturwissenschaften:** Dichte, Volumen, Kraft und Druck untersuchen.

Aktive Lernübungen – Analyse eines Hakens und eines Steuerarms

Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Konstruktionsanalyse: SolidWorks SimulationXpress: Grundlegende Funktionen von SimulationXpress* in den SolidWorks Lehrbüchern. In dieser Lektion bestimmen Sie die maximale Von-Mises-Spannung und die Verschiebung, wenn der Haken einer Last ausgesetzt wird.



Folgen Sie den Anweisungen im Abschnitt *Konstruktionsanalyse: SolidWorks SimulationXpress: Material mit Hilfe der Analyse einsparen* in den SolidWorks Lehrbüchern. In dieser Lektion verwenden Sie die Ergebnisse aus SolidWorks SimulationXpress, um das Volumen eines Teils zu verringern.



Lektion 12 — 5-minütiger Test

Name: _____ Kurs: _____ Datum: _____

Anleitung: Tragen Sie beim Beantworten der einzelnen Fragen die richtige(n) Antwort(en) an der entsprechenden Stelle ein. Bei vorgegebenen Antworten ist die korrekte Antwort einzukreisen.

1 Wie wird SolidWorks SimulationXpress gestartet?

2 Was ist eine Analyse?

3 Warum ist eine Analyse wichtig?

4 Was wird mit einer statischen Analyse berechnet?

5 Was ist Spannung?

6 SolidWorks SimulationXpress meldet, dass der Faktor der Sicherheitsverteilung an einigen Stellen den Wert 0,8 aufweist. Ist die Konstruktion sicher?

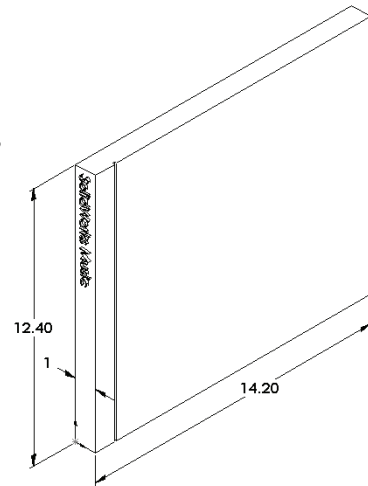
Übungen und Projekte – Analyse einer CD-Stapelbox

Sie gehören zu dem Konstruktionsteam, das in einer der vorherigen Lektionen die Stapelbox für CD-Hüllen erstellt hat. In dieser Lektion verwenden Sie SimulationXpress zum Analysieren der Stapelbox. Zuerst bestimmen Sie die Durchbiegung der Stapelbox unter dem Gewicht von 25 CD-Hüllen. Dann modifizieren Sie die Wanddicke der Stapelbox, führen eine weitere Analyse durch und vergleichen die Durchbiegung mit dem ursprünglichen Wert.

Aufgabe 1 – Berechnen des Gewichts der CD-Hüllen

Die Maße einer CD-Hülle entnehmen Sie der Abbildung. Die Stapelbox kann bis zu 25 CD-Hüllen aufnehmen. Die Dichte des für die CD-Hüllen verwendeten Materials beträgt $1,02 \text{ g/cm}^3$.

Wie groß ist das Gewicht von 25 CD-Hüllen (in Pfund)?



Aufgabe 2 – Bestimmen der Verschiebung in der Stapelbox

Bestimmen Sie die maximale Verschiebung der Stapelbox unter dem Gewicht von 25 CD-Hüllen.

- 1 Öffnen Sie `storagebox.sldprt` im Dateordner `Lesson12`.
- 2 Klicken Sie auf **Extras, SimulationXpress** zum Starten von SolidWorks SimulationXpress.

Optionen

Stellen Sie die Einheiten auf **Englisch (IPS)** ein, um die Kraft in Pfund einzugeben und die Durchbiegung in Zoll zu ermitteln.

- 1 Klicken Sie im Task-Fensterbereich **SolidWorks SimulationXpress** auf **Optionen**.
- 2 Wählen Sie unter **Einheitensystem** die Option **Englisch (IPS)** aus.
- 3 Klicken Sie auf **OK**.
- 4 Klicken Sie im Task-Fensterbereich auf **Weiter**.

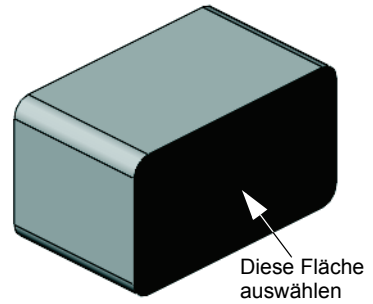
Material

Wählen Sie ein robustes Nylonmaterial für die Stapelbox aus der Bibliothek der Standardmaterialien aus.

- 1 Klicken Sie im Task-Fensterbereich auf **Material** und anschließend auf **Material ändern**.
- 2 Wählen Sie im Ordner **Kunststoff** die Option **Nylon 101** aus, klicken Sie auf **Anwenden** und anschließend auf **Schließen**.
- 3 Klicken Sie auf **Weiter**.

Einspannungen/Lager

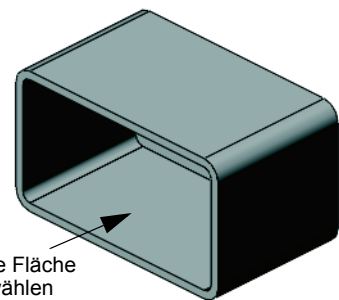
Wenden Sie auf die Rückseite der Stapelbox ein Lager an, um das Hängen der Box an eine Wand zu simulieren. Flächen, auf die Lager angewendet werden, sind fixiert. Sie bewegen sich während der Analyse nicht. In der Praxis hängen Sie die Box wahrscheinlich mit einigen Schrauben auf, hier soll aber auf die ganze Rückseite ein Lager angewendet werden.



- 1 Klicken Sie im Task-Fensterbereich auf **Einspannungen** und anschließend auf **Einspannung hinzufügen**.
- 2 Wählen Sie die Rückseite der Stapelbox aus, um diese Fläche einzuschränken, und klicken Sie im PropertyManager auf **OK**.
- 3 Klicken Sie im Task-Fensterbereich auf **Weiter**.

Lasten

Wenden Sie eine Last innerhalb der Stapelbox an, um das Gewicht der 25 CD-Hüllen zu simulieren.



- 1 Klicken Sie im Task-Fensterbereich auf **Lasten** und anschließend auf **Kraft hinzufügen**.
- 2 Wählen Sie die Innenseite der Stapelbox aus, um die Last auf diese Fläche aufzubringen.
- 3 Geben Sie **10** als Wert der Kraft in Pfund ein. Stellen Sie sicher, dass die Richtung auf **Normal** eingestellt ist. Klicken Sie im PropertyManager auf **OK**.
- 4 Klicken Sie im Task-Fensterbereich auf **Weiter**.

Analysieren

Führen Sie die Analyse zum Berechnen der Verschiebungen, Dehnungen und Spannungen aus.

- 1 Klicken Sie im Task-Fensterbereich auf **Ausführen** und anschließend auf **Simulation starten**.
- 2 Klicken Sie nach der Analyse auf **Ja, Fortsetzen**, um die Darstellung für den Faktor der Sicherheitsverteilung anzuzeigen.

Ergebnisse

Ergebnisse anzeigen.

Wie groß ist die maximale Verschiebung?

Aufgabe 3 – Bestimmung der Verschiebung in einer modifizierten Stapelbox

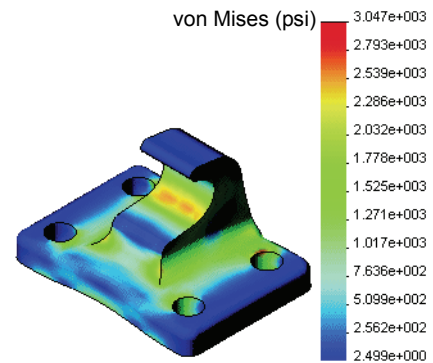
Die aktuelle Wanddicke beträgt 1 Zentimeter. Was passiert, wenn Sie die Wanddicke auf 1 Millimeter ändern? Wie groß ist dann die maximale Verschiebung?

Weiterführende Fragen – Analysebeispiele

Der Abschnitt *Konstruktionsanalyse: SolidWorks SimulationXpress: Analysebeispiele* der SolidWorks Lehrbücher enthält vier weitere Beispiele. Dieser Abschnitt enthält jedoch keine detaillierten schrittweisen Anleitungen zum Ablauf der Analyse, sondern es sollen hier vielmehr Beispiele von Analysen gezeigt, eine Beschreibung der Analyse gegeben und die einzelnen Schritte für die Analyse umrissen werden.

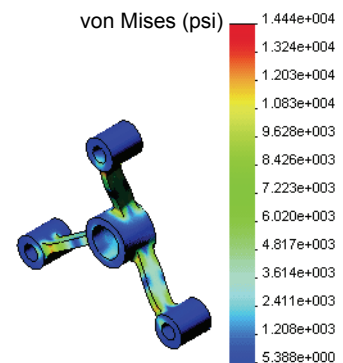
Aufgabe 1 – Analysieren der Ankerplatte

Bestimmen Sie die maximale Kraft, die die Platte bei einem konstanten Faktor der Sicherheitsverteilung von 3,0 aushalten kann.



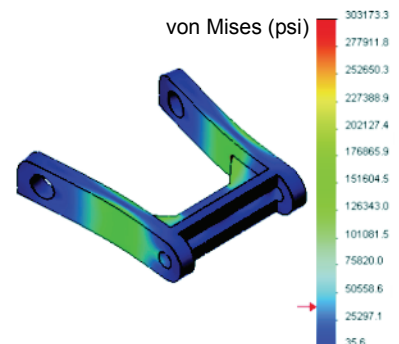
Aufgabe 2 – Analysieren des Kreuzstücks

Bestimmen Sie bei einem Faktor der Sicherheitsverteilung von 2,0 die maximale Kraft, die das Kreuzstück aushalten kann, wenn a) alle Außenbohrungen fixiert sind, b) zwei Außenbohrungen fixiert sind und c) nur eine Außenbohrung fixiert ist.



Aufgabe 3 – Analysieren des Verbindungsstücks

Bestimmen Sie die maximale Kraft, die Sie sicher auf jeden Arm des Verbindungsstücks anwenden können.



Aufgabe 4 – Analysieren des Wasserhahns

Berechnen Sie die frontalen und seitlichen horizontalen Kräfte, die zu einem Fließen des Wasserhahns führen.



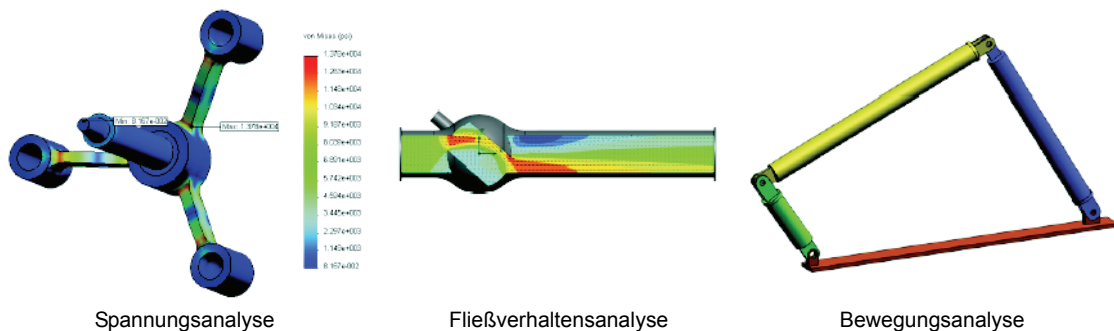
Weiterführende Fragen – Andere Handbücher und Projekte

Für den Unterricht in Simulation und Analyse sind weitere Handbücher und Projekte verfügbar.

Einführung in Analysehandbücher

Zu diesen Handbüchern zählen:

- *An Introduction to Stress Analysis Applications with SolidWorks Simulation* (Eine Einführung in Spannungsanalyseanwendungen mit SolidWorks Simulation). Enthält eine Einführung in die Prinzipien der Spannungsanalyse. Die vollständig in SolidWorks integrierte Konstruktionsanalyse ist ein wesentlicher Schritt in der Konstruktion eines Produkts. SolidWorks Werkzeuge simulieren das Testen des Prototyps Ihres Modells in der zugehörigen Arbeitsumgebung. Die Konstruktionsanalyse kann die Frage beantworten, wie sicher, effizient und wirtschaftlich Ihre Konstruktion ist.
- *An Introduction to Flow Analysis Applications with SolidWorks Flow Simulation* (Eine Einführung in Anwendungen der Fließverhaltensanalyse mit SolidWorks Flow Simulation). Enthält eine Einführung in SolidWorks Flow Simulation. Dies ist ein Analysewerkzeug für die Vorhersage der Merkmale verschiedener Flüsse über und innerhalb von 3D-Objekten, die mit SolidWorks modelliert wurden. Dadurch werden verschiedene Hydraulik- und Gasdynamikprobleme gelöst.
- *An Introduction to Motion Analysis Applications with SolidWorks Motion* (Eine Einführung in Bewegungsanalyseanwendungen mit SolidWorks Motion). Enthält eine Einführung in SolidWorks Motion mit ausführlichen Beispielen zur Integration dynamischer und kinematischer Theorien durch virtuelle Simulation.



Katapultkonstruktionsprojekt

Das Dokument *Trebuchet Design Project* (Katapultkonstruktionsprojekt) führt Kursteilnehmer Schritt für Schritt durch die Teile, Baugruppen und Zeichnungen, die für die Konstruktion eines Katapults verwendet werden. Mit SolidWorks SimulationXpress analysieren Kursteilnehmer Strukturbauteile, um Material und Dicke zu bestimmen.

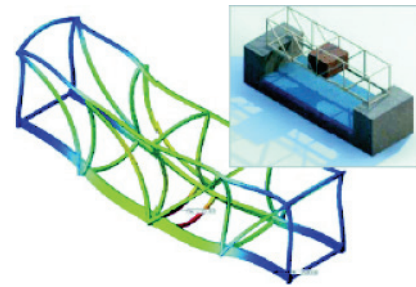
In Übungen mit einem mathematischen und physikalischen Hintergrund werden Algebra, Geometrie, Gewicht und Schwerkraft untersucht.

Optional wird von Gears Education Systems, LLC ein Bausatz mit Modellen für praktische Übungen angeboten.



Strukturelles Brückenkonstruktionsprojekt

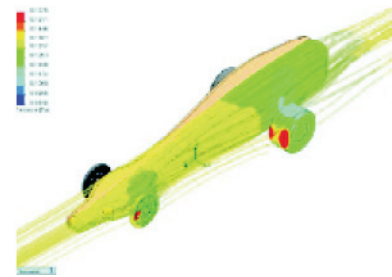
Das Dokument *Structural Bridge Design Project* (Strukturelles Brückenkonstruktionsprojekt) führt Kursteilnehmer schrittweise durch die Konstruktion einer Holzständerbrücke. Kursteilnehmer verwenden SolidWorks Simulation zum Analysieren verschiedener Lastbedingungen der Brücke.



Optional wird von Pitsco, Inc. ein entsprechender Bausatz für das Klassenzimmer zur Verfügung gestellt.

Konstruktionsprojekt eines Fahrzeugs mit CO₂-Antrieb

Das Dokument *CO₂ Car Design Project* (Konstruktion eines Fahrzeugs mit CO₂-Antrieb) führt Kursteilnehmer Schritt für Schritt durch die Konstruktion und Analyse eines mit CO₂-angetriebenen Fahrzeugs, von der Konstruktion der Fahrzeugkarosserie in SolidWorks bis zur Analyse des Luftstroms in SolidWorks Flow Simulation.



Kursteilnehmer müssen Änderungen an der Konstruktion der Fahrzeugkarosserie vornehmen, um den Luftwiderstand zu verringern.

Sie untersuchen außerdem das Konstruktionsverfahren durch Produktionszeichnungen.

Optional wird von Pitsco, Inc. ein entsprechender Bausatz für das Klassenzimmer zur Verfügung gestellt.

SolidWorks Sustainability

Von der Rohstoffentnahme und der Fertigung bis zur Produktverwendung und -entsorgung zeigt SolidWorks Sustainability Konstrukteuren, wie ihre Entscheidungen die Umweltverträglichkeit beliebiger Produkte, die sie konstruieren, insgesamt ändern können.

SolidWorks Sustainability misst die Umweltverträglichkeit für den Lebenszyklus Ihres Produkts in Bezug auf vier Faktoren: Kohlendioxid-Fußabdruck, Luftversauerung, Überdüngung von Gewässern und Gesamtenergieverbrauch.



Im Dokument *SolidWorks Sustainability* wird die Umweltverträglichkeit der Baugruppe einer Bremse behandelt. Kursteilnehmer analysieren die ganze Bremsen-Baugruppe und untersuchen ein Einzelteil, den Rotor, genauer.

Zusammenfassung

- ❑ SolidWorks SimulationXpress ist vollständig in SolidWorks integriert.
- ❑ Eine Konstruktionsanalyse kann hilfreich sein, um bessere, sicherere und kostengünstigere Produkte zu konstruieren.
- ❑ Mit einer statischen Analyse werden Verschiebungen, Dehnungen, Spannungen und Reaktionskräfte berechnet.
- ❑ Materialien beginnen zu versagen, wenn die Spannung einen bestimmten Grenzwert erreicht.
- ❑ Die von-Mises-Spannung ist eine Zahl, die ein Gesamtbild über die Spannungen an einem bestimmten Ort vermittelt.
- ❑ SolidWorks SimulationXpress berechnet den Faktor der Sicherheitsverteilung an der entsprechenden Stelle, indem die Fließgrenze des Materials durch die von-Mises-Spannung an dieser Stelle dividiert wird. Ein Faktor der Sicherheitsverteilung unter 1,0 gibt an, dass das Material an dieser Stelle nachgegeben hat und die Konstruktion nicht sicher ist.

-
- Achse** Eine Achse ist eine gerade Linie, die zur Erstellung von Modellgeometrie, Features oder Mustern verwendet werden kann. Eine Achse kann auf verschiedene Arten erstellt werden, unter anderem mit Hilfe des Schnittpunktes zweier Ebenen. Siehe auch **Temporäre Achse**, **Referenzgeometrie**.
- Aufsatz/Basis** Eine Basis ist das erste Volumenkörper-Feature eines Teils, das durch einen Aufsatz erstellt wird. Ein Aufsatz ist ein Feature, das die Basis eines Teils erstellt oder durch lineares Austragen, Rotieren, Austragen oder Ausformen einer Skizze oder durch Verdicken einer Oberfläche Material zu einem Teil hinzufügt.
- Ausbruch** Ein Ausbruch legt die inneren Details einer Zeichenansicht frei, indem Material von einem geschlossenen Profil, in der Regel einem Spline, entfernt wird.
- Ausformung** Eine Ausformung ist ein Basis-, Aufsatz-, Schnitt- oder Oberflächen-Feature, das durch Übergänge zwischen Profilen erstellt wird.
- Austragung** Eine Austragung erzeugt ein Basis-, Aufsatz-, Schnitt- oder Oberflächen-Feature durch das Verschieben eines Profils (Schnitts) entlang einer Bahn.
- Benannte Ansicht** Eine benannte Ansicht ist eine bestimmte Ansicht eines Teils oder einer Baugruppe (isometrisch, oben usw.) oder ein benutzerdefinierter Name für eine bestimmte Ansicht. Benannte Ansichten aus der Liste zur Ansichtsausrichtung können in Zeichnungen eingefügt werden.
- Bewegungssimulation** Ein Modell oder eine eDrawing in einer dynamischen Weise anzeigen. Dabei wird eine Bewegung simuliert, oder es werden verschiedene Ansichten dargestellt.
- Beziehung** Eine Beziehung ist eine geometrische Zwangsbedingung zwischen Skizzenelementen oder zwischen einem Skizzenelement und einer Ebene, Achse, Kante oder einem Eckpunkt. Beziehungen können automatisch oder manuell hinzugefügt werden.

Blattformat	Das Blattformat umfasst normalerweise die Seitengröße und -ausrichtung, Standardtext, Seitenränder, Titelblöcke usw. Blattformate können benutzerdefiniert sein und für eine spätere Verwendung gespeichert werden. Jedes Blatt eines Zeichendokuments kann ein anderes Format haben.
Block	Ein Block ist eine ausschließlich für Zeichnungen verwendete benutzerdefinierte Beschriftung. Ein Block kann Text, Skizzenelemente (mit Ausnahme von Punkten) und Bereichsschraffuren enthalten und für die spätere Verwendung (z. B. als benutzerdefinierte Beschreibung oder Firmenlogo) in einer Datei gespeichert werden.
Configuration Manager	Im ConfigurationManager auf der linken Seite des SolidWorks Fensters können die Konfigurationen von Teilen und Baugruppen erstellt, ausgewählt und angezeigt werden.
Dokument	Ein SolidWorks Dokument ist eine Datei, die ein Teil, eine Baugruppe oder eine Zeichnung enthält.
Drahtdarstellung	Die Drahtdarstellung ist ein Ansichtsmodus, in dem alle Kanten des Teils oder der Baugruppe angezeigt werden. Siehe auch Verdeckte Kanten ausgeblendet , Verdeckte Kanten in Grau und Schattiert .
Ebene	Ebenen stellen eine flache Konstruktionsgeometrie dar. Ebenen können beispielsweise für eine 2D-Skizze, eine Schnittansicht eines Modells oder eine neutrale Ebene in einem Formschräge-Feature verwendet werden.
Eckpunkt	Ein Eckpunkt ist ein Punkt, an dem sich zwei oder mehrere Linien oder Kanten schneiden. Eckpunkte können zum Skizzieren, Bemaßen und für viele andere Operationen ausgewählt werden.
eDrawing	Kompakte Darstellung eines Teils, einer Baugruppe oder Zeichnung. eDrawings sind kompakt genug, um per E-Mail versandt zu werden, und können für verschiedene CAD-Dateitypen, darunter SolidWorks, erstellt werden.
Explosionsansicht aufheben	Explosionsansicht aufheben ist das Gegenteil von Explosionsansicht erstellen . Mit der Funktion Explosionsansicht aufheben werden die Teile einer aufgelösten Baugruppe in ihre normale Position zurückgebracht.
Fase	Eine Fase schrägt eine ausgewählte Kante oder einen Eckpunkt ab.

Feature	Ein Feature ist eine individuelle Form, die in Kombination mit anderen Features ein Teil oder eine Baugruppe bildet. Einige Features, wie Aufsätze und Schnitte, sind aus Skizzen hervorgegangen. Andere Features, wie Wandungen und Verrundungen, modifizieren die Geometrie eines Features. Nicht alle Features verfügen allerdings über assoziierte Geometrie. Features sind immer im FeatureManager aufgelistet. Siehe auch Oberfläche, Feature außerhalb des Kontexts .
FeatureManager	Im FeatureManager auf der linken Seite des SolidWorks Fensters finden Sie eine Strukturdarstellung des aktiven Teils, der aktiven Baugruppe oder Zeichnung.
Fläche	Eine Fläche ist ein auswählbarer Bereich (planar oder nicht planar) eines Modells oder einer Oberfläche mit Begrenzungen, mit denen die Form des Modells oder der Oberfläche definiert werden kann. Ein rechteckiger Volumenkörper verfügt beispielsweise über sechs Flächen. Siehe auch Oberfläche .
Freiheitsgrade	Geometrie, die nicht durch Bemaßungen oder Beziehungen definiert ist, kann frei bewegt werden. In 2D-Skizzen gibt es drei Freiheitsgrade: Verschiebung entlang der X- und Y-Achse und Drehung um die Z-Achse (die Achse senkrecht zur Skizzenebene). In 3D-Skizzen und Baugruppen gibt es sechs Freiheitsgrade: Verschiebung entlang der X-, Y- und Z-Achse und Drehung um die X-, Y- und Z-Achse. Siehe Unterdefiniert .
Geschlossenes Profil	Ein geschlossenes Profil (oder eine geschlossene Kontur) ist eine Skizze oder ein Skizzenelement ohne exponierte Endpunkte, beispielsweise ein Kreis oder ein Polygon.
Grafikbereich	Der Grafikbereich ist der Bereich im SolidWorks Fenster, in dem das Teil, die Baugruppe oder die Zeichnung angezeigt wird.
Gussform	Für ein Formnest sind (1) ein Konstruktionsteil, (2) eine Formbasis, die das Formnest für das Teil enthält, (3) eine Zwischenbaugruppe, in der das Formnest erstellt wird, und (4) abgeleitete Komponententeile, die zu den Hälften der Gussform werden, erforderlich.
Intelligente Verknüpfungen	Eine Intelligente Verknüpfung ist eine Baugruppenverknüpfung, die automatisch erstellt wird. Siehe Verknüpfung .
Kante	Die Begrenzung einer Fläche.
Klick/Ziehmodus	Wenn Sie beim Skizzieren klicken und den Cursor ziehen, befinden Sie sich im Klick/Ziehmodus. Wenn Sie den Cursor loslassen, ist das Skizzenelement fertig.
Klickmodus	Wenn Sie beim Skizzieren klicken und dann die Maustaste loslassen, befinden Sie sich im Klickmodus. Verschieben Sie den Cursor, und klicken Sie erneut, um den nächsten Punkt in der Skizzensequenz festzulegen.

Komponente	Eine Komponente ist ein Teil oder eine Unterbaugruppe innerhalb einer Baugruppe.
Konfiguration	Eine Konfiguration ist eine Variante eines Teils oder einer Baugruppe in einem einzelnen Dokument. Varianten können unterschiedliche Bemaßungen, Features und Eigenschaften haben. Ein einzelnes Teil (zum Beispiel eine Schraube) kann verschiedene Konfigurationen enthalten, die sich im Durchmesser und in der Länge unterscheiden. Siehe Tabelle .
Koordinatensystem	Ein Koordinatensystem ist ein Ebenensystem, mit dem Features, Teilen und Baugruppen kartesische Koordinaten zugewiesen werden. Teil- und Baugruppendokumente enthalten Standardkoordinatensysteme, andere Koordinatensysteme können mit Referenzgeometrie definiert werden. Koordinatensysteme können mit Messwerkzeugen und für den Export von Dokumenten in andere Dateiformate verwendet werden.
Layer	Ein Layer in einer Zeichnung kann Bemaßungen, Beschriftungen, Geometrie und Komponenten enthalten. Sie können die Sichtbarkeit einzelner Layer aktivieren bzw. deaktivieren, um eine Zeichnung zu vereinfachen oder allen Elementen in einem bestimmten Layer Eigenschaften zuzuweisen.
Linie	Eine Linie ist ein gerades Skizzenelement mit zwei Endpunkten. Eine Linie kann durch Projektion eines externen Elements wie zum Beispiel einer Kante, Ebene, Achse oder Skizzenkurve auf die Skizze erstellt werden.
Modell	Ein Modell ist die 3D-Volumengeometrie in einem Teil- oder Baugruppendokument. Wenn ein Teil- oder Baugruppendokument mehrere Konfigurationen enthält, stellt jede Konfiguration ein separates Modell dar.
Modellneuaufbau	Mit dem Werkzeug für den Modellneuaufbau wird das Dokument mit den Änderungen, die seit dem letzten Neuaufbau des Modells vorgenommen wurden, aktualisiert (oder regeneriert). Der Modellneuaufbau wird gewöhnlich verwendet, wenn eine Modellbemaßung geändert wurde.
Muster	Ein Muster wiederholt die ausgewählten Skizzenelemente, Features oder Komponenten in einer Anordnung, die linear, kreisförmig oder skizzengesteuert sein kann. Wenn das Ausgangselement geändert wird, werden die anderen referenzierten Kopien im Muster aktualisiert.
Oberfläche	Eine Oberfläche ist ein planares Element oder ein 3D-Element mit der Dicke Null und mit Kantenbegrenzungen. Oberflächen werden oftmals für die Erstellung von Volumenkörper-Features verwendet. Referenzoberflächen können zum Modifizieren von Volumenkörper-Features verwendet werden. Siehe auch Fläche .

Offenes Profil	Ein offenes Profil (oder eine offene Kontur) ist eine Skizze oder ein Skizzenelement mit exponierten Endpunkten. Ein U-förmiges Profil, zum Beispiel, ist offen.
Parameter	Ein Parameter ist ein Wert, der zur Definition einer Skizze oder eines Features (oftmals einer Bemaßung) verwendet wird.
Planar	Ein Element ist planar, wenn es in einer Ebene liegen kann. Ein Kreis ist beispielsweise planar, nicht aber eine Spirale.
profil	Ein Schnitt ist ein anderer Ausdruck für ein Profil in Austragungen.
Profil	Ein Profil ist ein Skizzenelement, mit dem ein Feature (wie etwa eine Ausformung) oder eine Zeichenansicht (wie beispielsweise eine Detailansicht) erstellt werden kann. Ein Profil kann offen (wie beispielsweise eine U-Form oder ein offener Spline) oder geschlossen (wie etwa ein Kreis oder ein geschlossener Spline) sein.
Property Manager	Der PropertyManager befindet sich auf der linken Seite des SolidWorks Fensters und wird für das dynamische Bearbeiten von Skizzenelementen sowie der meisten Features verwendet.
Punkt	Ein Punkt ist eine singuläre Stelle in einer Skizze oder eine Projektion in eine Skizze an einer einzelnen Stelle eines externen Elements (Ursprung, Eckpunkt, Achse oder Punkt in einer externen Skizze). Siehe auch Eckpunkt .
Referenzierte Kopie	Eine referenzierte Kopie ist ein Element in einem Muster oder eine Komponente, die mehrmals in einer Baugruppe auftritt.
Rotation	Mit dem Rotations-Feature-Werkzeug wird eine Basis oder ein Aufsatz, ein gedrehter Schnitt oder eine gedrehte Oberfläche durch Rotation eines oder mehrerer skizzierter Profile um eine Mittellinie erstellt.
Schattiert	Bei einer schattierten Ansicht wird ein Modell als farbiger Volumenkörper dargestellt. Siehe auch Verdeckte Kanten ausgeblendet , Verdeckte Kanten in Grau und Drahtdarstellung .
Schnitt	Ein Feature, mit dem Material von einem Teil entfernt wird.
Schnittansicht	Eine Schnittansicht (oder ein Profilschnitt) ist (1) eine Teil- oder Baugruppenansicht, die durch eine Ebene geschnitten wird, oder (2) eine Zeichenansicht, die durch das Schneiden einer anderen Zeichenansicht mit einer Schnittlinie erstellt wird.
Skizze	Eine 2D-Skizze ist eine Ansammlung von Linien und anderen 2D-Objekten auf einer Ebene oder Fläche, die die Grundlage für ein Feature wie eine Basis oder einen Aufsatz bildet. Eine 3D-Skizze ist nicht planar und kann beispielsweise als Leitlinie für eine Austragung oder Ausformung verwendet werden.

-
- Spiegeln** (1) Ein gespiegeltes Feature ist eine Kopie eines ausgewählten Features, das an einer Ebene oder planaren Fläche gespiegelt wird. (2) Ein gespiegeltes Skizzenelement ist eine Kopie eines ausgewählten Skizzenelements, das an einer Mittellinie gespiegelt wird. Wenn das ursprüngliche Feature oder die Skizze modifiziert wird, wird die gespiegelte Kopie aktualisiert, um die Änderung widerzuspiegeln.
- Spirale** Eine Spirale wird durch Steigung, Umdrehungen und die Höhe definiert. Eine Spirale kann beispielsweise als Pfad für ein Austragungs-Feature, das ein Gewinde in einen Bolzen schneidet, verwendet werden.
- Sport-Trinkflasche** Eine Baugruppe ist ein Dokument, in dem Teile, Features und andere Baugruppen (Unterbaugruppen) miteinander verknüpft werden. Die Teile und Unterbaugruppen existieren in von der Baugruppe getrennten Dokumenten. In einer Baugruppe kann zum Beispiel ein Kolben mit anderen Teilen, wie einem Verbindungsstück oder einem Zylinder, verknüpft werden. Diese neue Baugruppe kann dann als Unterbaugruppe in einer Baugruppe eines Motors verwendet werden. Eine SolidWorks Baugruppendatei hat die Erweiterung SLDASM. Siehe auch **Unterbaugruppe** und **Verknüpfung**.
- Tabelle** Eine Tabelle ist ein Excel Arbeitsblatt, das für die Erstellung von mehreren Konfigurationen in einem Teil- oder Baugruppendokument verwendet wird. Siehe **Konfigurationen**.
- Teil** Ein Teil ist ein einzelnes 3D-Objekt, das aus Features besteht. Ein Teil kann zu einer Komponente in einer Baugruppe werden und in einer 2D-Zeichnung dargestellt sein. Beispiele für Teile sind Schrauben, Stifte, Platten usw. Eine SolidWorks Teildatei hat die Erweiterung .SLDPRT.
- Toolbox** Eine Bibliothek von Standardteilen, die vollständig in SolidWorks integriert sind. Diese Teile sind Komponenten, die unmittelbar eingesetzt werden können, wie beispielsweise Bolzen und Schrauben.
- Überdefiniert** Eine Skizze ist überdefiniert, wenn Bemaßungen oder Beziehungen miteinander im Konflikt stehen oder redundant sind.
- Unterbaugruppe** Eine Unterbaugruppe ist ein Baugruppendokument, das Teil einer größeren Baugruppe ist. Der Steuerungsmechanismus eines Autos ist zum Beispiel eine Unterbaugruppe des Autos.
- Unterdefiniert** Eine Skizze ist unterdefiniert, wenn nicht genügend Bemaßungen und Beziehungen vorhanden sind, um zu verhindern, dass sich die Position oder Größe von Elementen ändert. Siehe **Freiheitsgrade**.

Ursprung	Der Modellursprung ist der Schnittpunkt der drei Standardreferenzebenen. Der Modellursprung wird durch drei graue Pfeile angezeigt und stellt die Koordinate (0,0,0) des Modells dar. Wenn eine Skizze aktiv ist, erscheint der Skizzenursprung in Rot und stellt die Koordinate (0,0,0) der Skizze dar. Bemaßungen und Beziehungen können zum Modellursprung hinzugefügt werden, nicht aber zum Skizzenursprung.
Verknüpfung	Eine Verknüpfung ist eine geometrische Beziehung, wie deckungsgleich, senkrecht, tangential usw., zwischen Teilen in einer Baugruppe. Siehe auch Intelligente Verknüpfungen .
Verknüpfungsgruppe	Eine Verknüpfungsgruppe ist eine Anzahl von Verknüpfungen, die gemeinsam gelöst werden. Die Reihenfolge, in der Verknüpfungen in der Verknüpfungsgruppe erscheinen, spielt keine Rolle.
Verrundung	Eine Verrundung ist die innere Rundung einer Ecke oder Kante in einer Skizze oder einer Kante auf einer Oberfläche oder einem Volumenkörper.
Vorlage	Eine Vorlage ist ein Dokument (Teil, Baugruppe oder Zeichnung), das die Grundlage für ein neues Dokument bildet. Es kann benutzerdefinierte Parameter, Beschriftungen oder Geometrie umfassen.
Wandung	Wandung ist ein Feature-Werkzeug, das ein Teil aushöhlt, wobei die ausgewählten Flächen offen und dünne Wände auf den verbleibenden Flächen erhalten bleiben. Ein hohles Teil wird erstellt, wenn keine Flächen geöffnet werden sollen.
Zeichenblatt	Ein Zeichenblatt ist eine Seite in einem Zeichnungsdokument.
Zeichnung	Eine Zeichnung ist eine 2D-Darstellung eines 3D-Teils oder einer 3D-Baugruppe. Eine SolidWorks Zeichnungsdatei hat die Erweiterung SLDDRW.

Anhang A: Das Programm „Certified SolidWorks Associate“

Certified SolidWorks Associate (CSWA)

Das CSWA (Certified SolidWorks Associate)-Zertifizierungsprogramm vermittelt die Fähigkeiten, die Studenten für die Arbeit in der Konstruktion und auf anderen ingenieurwissenschaftlichen Feldern benötigen. Mit dem Bestehen der CSWA-Prüfung wird die Kompetenz in der 3D-CAD-Modellierertechnologie, der Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Prinzipien und der Anerkennung globaler Industriepraktiken nachgewiesen.

Die Prüfung enthält praxisbezogene Aufgaben in vielen der folgenden Bereiche:

- Skizzenelemente – Linien, Rechtecke, Kreise, Kreisbogen, Ellipsen, Mittellinien
- Skizzierwerkzeuge – Offset, Konvertieren, Trimmen
- Skizzenbeziehungen
- Aufsatz- und Schnitt-Features – lineare Austragungen, Rotationen, Austragungen, Ausformungen
- Verrundungen und Fasen
- Lineare, kreisförmige Muster und Füllmuster
- Bemaßungen
- Feature-Bedingungen – Anfang und Ende
- Masseneigenschaften
- Materialien
- Einfügen von Komponenten
- Standardverknüpfungen – deckungsgleich, parallel, senkrecht, tangential, konzentrisch, Abstand, Winkel
- Referenzgeometrie – Ebenen, Achse, Verknüpfungsreferenzen
- Zeichenblätter und Ansichten
- Bemaßungen und Modellelemente
- Beschriftungen
- SimulationXpress

Weitere Informationen finden Sie unter <http://www.solidworks.com/cswa>.

Beispiele für Prüfungsaufgaben

Die folgenden Aufgaben sind Beispiele für CSWA-Prüfungsaufgaben. Aufgaben zur Teil- und Baugruppenmodellierung, bei denen Sie ein Modell erstellen müssen, sollten in maximal 45 Minuten korrekt ausgeführt werden. Die Aufgaben 2 und 3 sollten in maximal 5 Minuten gelöst werden.

Die Lösungen befinden sich am Ende dieses Anhangs.

Aufgabe 1

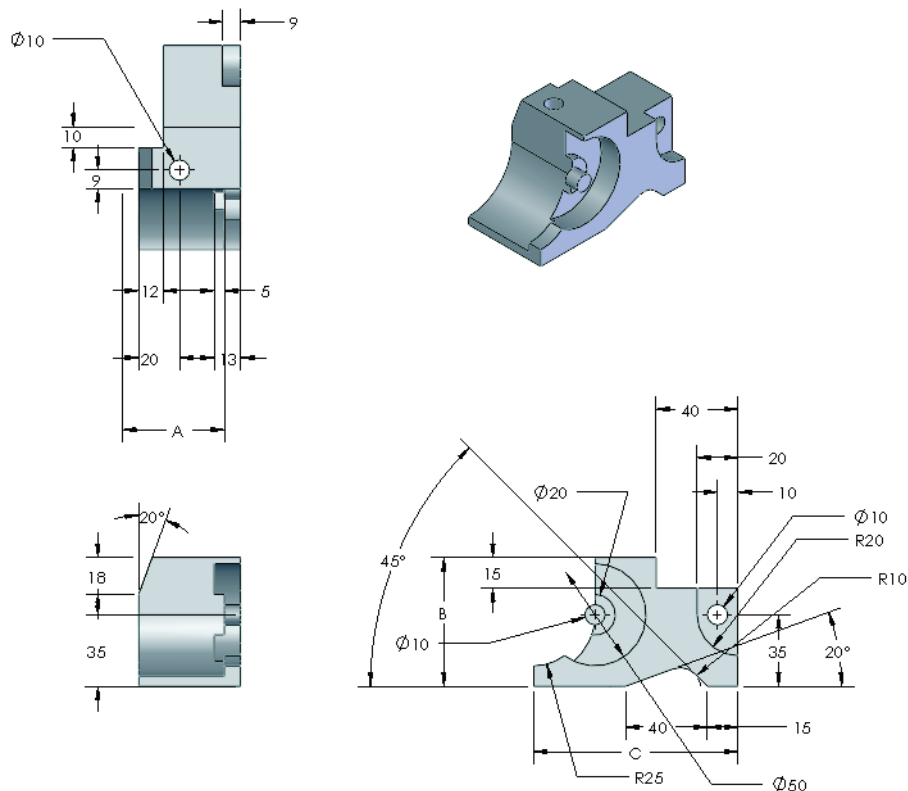
Erstellen Sie dieses Teil in SolidWorks.

Einheitensystem: MMGS (Millimeter, Gramm, Sekunde)

Dezimalstellen: 2. Teilursprung: frei wählbar

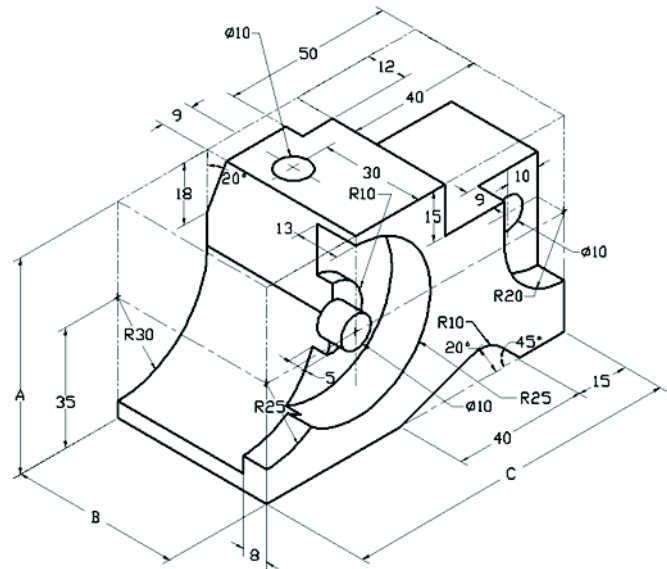
A = 63 mm, B = 50 mm, C = 100 mm. Alle Bohrungen vom Typ „Durch alles“.

Material: Kupfer, Dichte = 0,0089 g/mm³



Welche Gesamtmasse in Gramm hat das Teil?

- a) 1.205
- b) 1.280
- c) 144
- d) 1.108



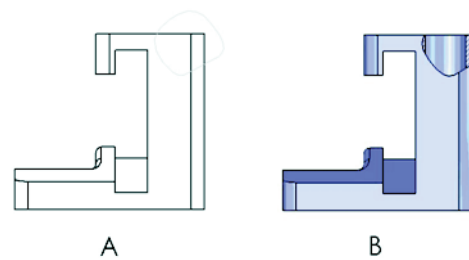
Aufgabe 2

SolidWorks SimulationXpress ermöglicht Änderungen der Netzeinstellungen. Welche der folgenden Aussagen ist falsch?

- a) Eine feine Netzeinstellung führt zu genaueren Ergebnissen als ein grobes Netz.
- b) Eine grobe Netzeinstellung führt zu ungenaueren Ergebnissen als ein feines Netz.
- c) Eine feine Netzeinstellung kann auf eine spezielle Fläche anstatt auf das ganze Modell angewendet werden.
- d) Alle Aussagen

Aufgabe 3

Zum Erstellen der Zeichenansicht „B“ muss ein Spline (wie in der Abbildung gezeigt) auf Zeichenansicht „A“ skizziert und eine SolidWorks Ansicht eingefügt werden. Welcher Ansichtstyp muss eingefügt werden?

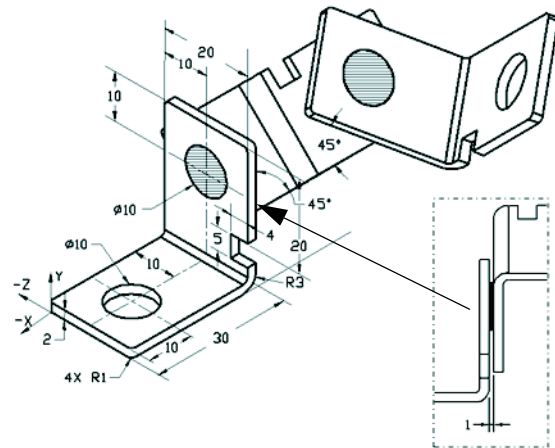


- a) Ausbruch
- b) Winkliger Schnitt
- c) Schnitt
- d) Detail

Aufgabe 4

Erstellen Sie diese Baugruppe in SolidWorks.

Sie enthält 3 maschinell bearbeitete Halterungen und 2 Stifte.



Halterungen: 2 mm dick und gleich groß (Bohrungen „durch alles“). Material: Legierung 6061, Dichte = $0,0027 \text{ g/mm}^3$. Die obere Kante der Kerbe ist 20 mm von der oberen Kante der maschinell bearbeiteten Halterung entfernt.

Stifte: 5 mm lang und gleicher Durchmesser, Material: Titan, Dichte = $0,0046 \text{ g/mm}^3$. Die Stifte sind konzentrisch mit den Halterungsbohrungen (kein Abstand) verknüpft. Die Stiftendflächen sind deckungsgleich mit den Außenflächen der Halterung. Zwischen den Halterungen besteht eine 1 mm breite Lücke. Die Halterungen werden mit den Verknüpfungen „gleiche Winkel“ (45 Grad) positioniert.

Einheitensystem: MMSG (Millimeter, Gramm, Sekunde)

Dezimalstellen: 2

Baugruppenursprung: wie angezeigt.

Welchen Massenschwerpunkt hat die Baugruppe?

- a) X = -11,05 Y = 24,08 Z = -40,19
- b) X = -11,05 Y = -24,08 Z = 40,19
- c) X = 40,24 Y = 24,33 Z = 20,75
- d) X = 20,75 Y = 24,33 Z = 40,24

Aufgabe 5

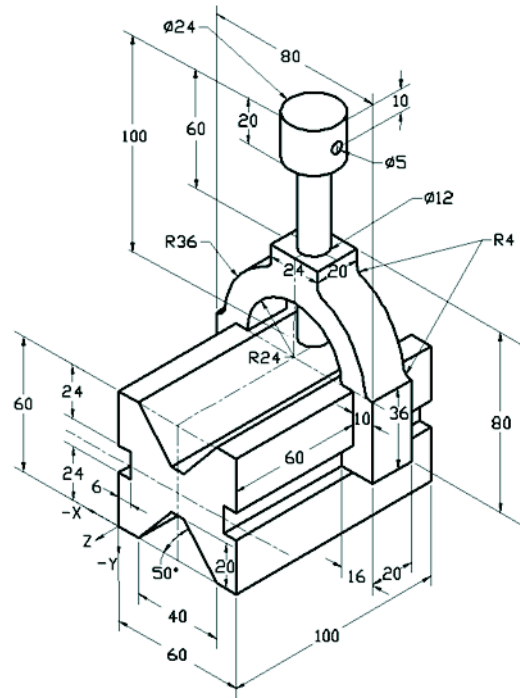
Erstellen Sie diese Baugruppe in SolidWorks. Sie enthält 3 Komponenten: Basis, Bügel, Justierstift. Wenden Sie das MMGS-Einheitensystem an.

Material: Legierung 1060 für alle Komponenten. Dichte = $0,0027 \text{ g/mm}^3$

Basis: Der Abstand zwischen der Vorderseite der Basis und der Vorderseite des Bügels beträgt 60 mm.

Bügel: Der Bügel passt in die linke und rechte eckige Führungsrinne der Basiskomponente (kein Abstand). Die obere Fläche des Bügels enthält eine 12 mm breite Durch-alles-Bohrung.

Justierstift: Die Unterseite des Justierstiftkopfes ist 40 mm von der oberen Fläche des Bügels entfernt. Die Justierstift-Komponente enthält eine Durch-alles-Bohrung mit einem Durchmesser von 5 mm.



Welchen Massenschwerpunkt hat die Baugruppe in Bezug auf das abgebildete Koordinatensystem?

- a) $X = -30,00$ $Y = -40,16$ $Z = -40,16$
- b) $X = 30,00$ $Y = 40,16$ $Z = -43,82$
- c) $X = -30,00$ $Y = -40,16$ $Z = 50,20$
- d) $X = 30,00$ $Y = 40,16$ $Z = -53,82$

Aufgabe 6

Erstellen Sie dieses Teil in SolidWorks.

Material: Legierung 6061.
Dichte = $0,0027 \text{ g/mm}^3$

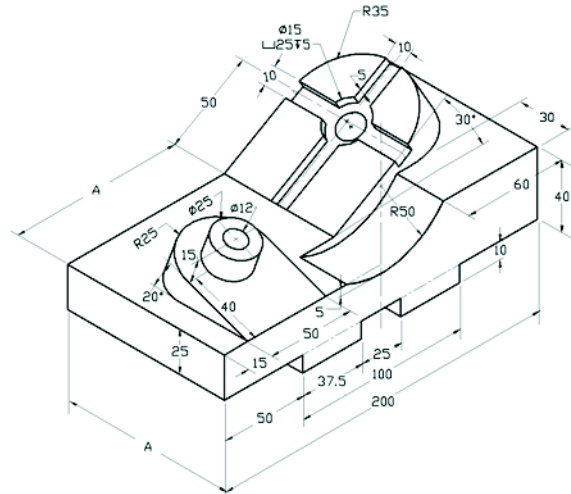
Einheitensystem: MMGS
(Millimeter, Gramm, Sekunde)

Dezimalstellen: 2.

Teilursprung: frei wählbar

$A = 100$.

Alle Bohrungen vom Typ „Durch alles“, wenn nichts anderes angegeben ist.



Welche Gesamtmasse in Gramm hat das Teil?

- a) 2.040,57
- b) 2.004,57
- c) 102,63
- d) 1.561,23

Weitere Informationen und Lösungen

Arbeiten Sie zur weiteren Vorbereitung die SolidWorks Lehrbücher (Zugriff über das Hilfe-Menü in SolidWorks) durch, bevor Sie die CSWA-Prüfung ablegen. Lesen Sie das Dokument „About the CSWA Exam“ unter <http://www.solidworks.com/cswa> durch.

Viel Erfolg!

Certification Program Manager, SolidWorks Corporation

Lösungen

1 b

2 c

3 a

4 c

5 d

6 a

