

st
scientific tools

Ralph Stelzer
Wolfgang Steger

SolidWorks

Grundlagen der Modellierung
und des Programmierens

Unser Online-Tipp
für noch mehr Wissen ...

informit.de

Aktuelles Fachwissen rund um die Uhr
– zum Probelesen, Downloaden oder
auch auf Papier.

www.informit.de 

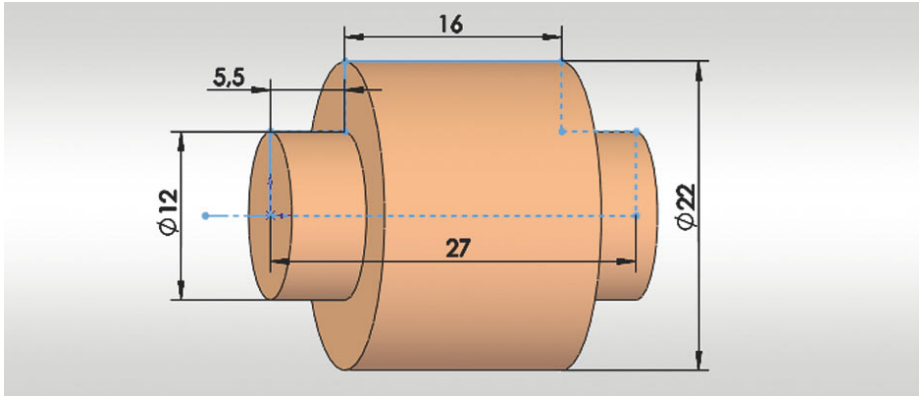


Abbildung 4.61: Basisfeature der Wellen

Für die Verzahnung müssten eigentlich Evolventen konstruiert werden. Eine derartige Funktion stellt SolidWorks nicht zur Verfügung, so dass näherungsweise die Verzahnungsgeometrie durch Kreisbögen approximiert werden soll. Das ist insofern üblich, als die Verzahnung selten dargestellt und bemaßt wird, sondern die für die Fertigung nötigen Angaben in Tabellenform auf der Zeichnung angegeben werden.

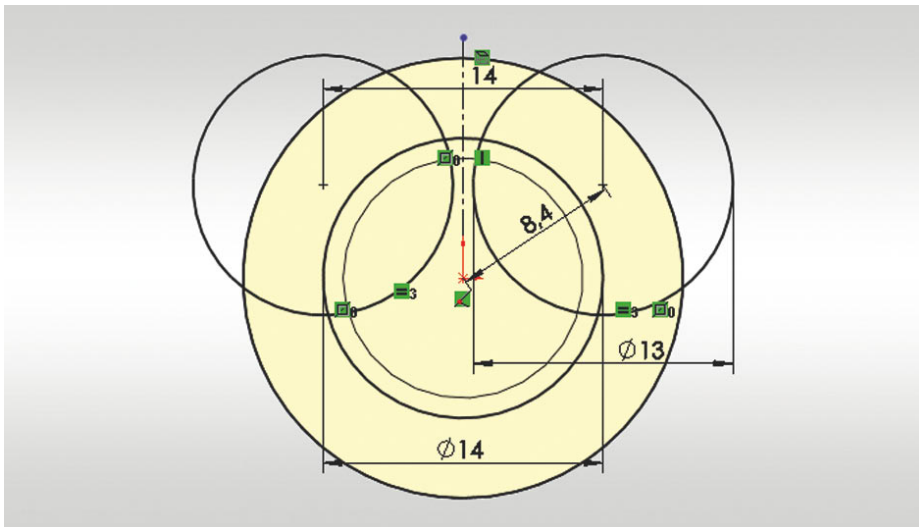






Abbildung 4.62: Skizze für Zahnform

Die Zahnform wird durch vier Kreisbögen gebildet. In ►Abbildung 4.62 ist der Stand der Skizze kurz vor der Fertigstellung gezeigt. Häufig ist es einfacher, Konstruktionen in Skizzen mit Vollkreisen auszuführen und diese dann unmittelbar vor dem Featurebefehl zu **TRIMMEN**. Die Skizze befindet sich auf einer Stirnfläche des Absatzes und kann folgendermaßen entwickelt werden:

MITTELLINIE  Deckungsgleich vom Ursprungspunkt Vertikal etwa 15 mm nach oben ziehen.

- Aus dem Ursprungspunkt Fußkreis der Verzahnung (Durchmesser 14) aufziehen, bemaßen
- Für Kopfkreis der Verzahnung Außenkante der Grundform (Durchmesser 22) selektieren und mit **ELEMENTE ÜBERNEHMEN**  als Skizzenelement in die aktuelle Skizze einfügen
- Zwei Kreise für Zahnflanken aufziehen, Kreislinien (nicht Kreismittelpunkte!) Symmetrisch  zur Mittellinie machen
- Einen Flankenkreis und Abstand zwischen Kreislinien sowie zwischen Ursprung und Flankenkreis bemaßen
- **TRIMMEN** .

Anschließend **LINEAR AUSGETRAGENER SCHNITT** ausführen (►Abbildung 4.63, Durch alles).

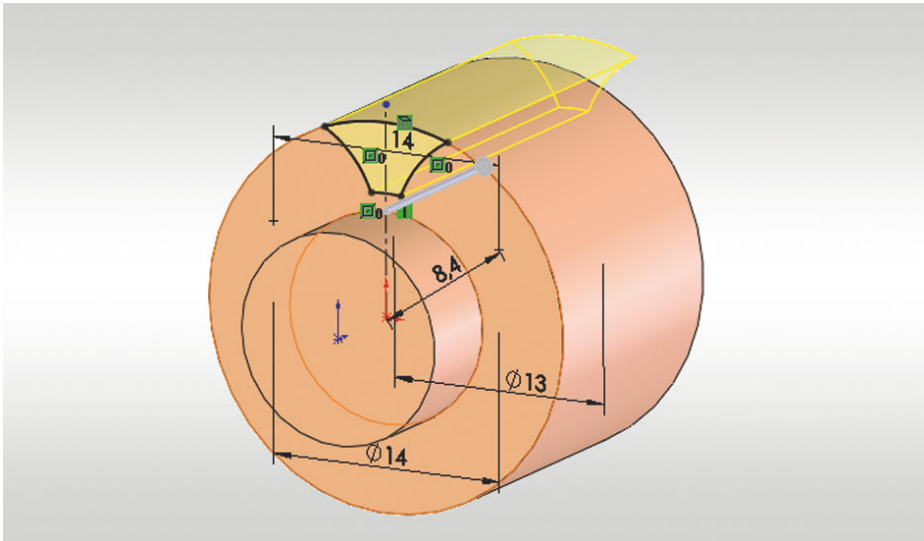


Abbildung 4.63: Linear ausgetragener Schnitt für Zahnücke

Die komplette Verzahnung entsteht dann durch Kreismuster (►Abbildung 4.64). Stellen Sie die Sichtbarkeit der temporären Achsen ein, um die Musterachse selektieren zu können.

Abschließend erhalten die Kanten der Lagerzapfen noch eine Fase $0,4 \times 45$ Grad.

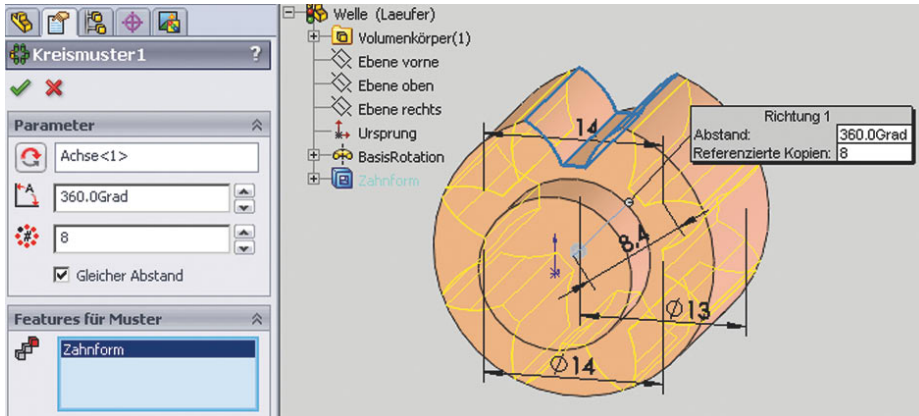


Abbildung 4.64: Komplette Verzahnung mit Kreismuster erstellen

4.6.2 Konfiguration

Wie bereits angedeutet, soll nun mit dem in SolidWorks verfügbaren Werkzeug **Konfiguration** der bisher modellierte Stand als Läuferwelle gespeichert werden. Gleichzeitig wird dieser Stand als Basis für die Antriebswelle verwendet. Diese entsteht, indem ein Lagerzapfen modifiziert wird und drei zusätzliche Features am Zapfende diesen zum Antrieb umgestalten.

Konfigurationen anlegen

Legen Sie zuerst für Läufer- und Antriebswelle Konfigurationen an. Wechseln Sie dazu in den **CONFIGURATIONMANAGER** (Karteikarten oberhalb des FeatureManagers). In jeder Einzelteildatei existiert zu Beginn die Konfiguration mit dem Namen *Standard*. Selektieren Sie den Namen und ändern Sie ihn in *Laeufer*. Fügen Sie dann die zweite Konfiguration mit dem Namen *Antrieb* hinzu, indem Sie den obersten Eintrag im ConfigurationManager selektieren und dann über Kontextmenü (rechte Maus) eine Konfiguration hinzufügen.




Abbildung 4.65: Konfigurationen innerhalb des Teils Welle

Anschließend hat der ConfigurationManager das Aussehen nach ►Abbildung 4.65. Beide Konfigurationen stehen auf gleicher Hierarchiestufe. Ein Konfigurationsname ist immer ausgeleuchtet. Das ist die aktuelle Konfiguration, die im Grafikbereich dargestellt wird und auf die sich alle anschließenden Modellierungsoperationen beziehen. Eine Konfiguration kann durch Doppelklick auf den Namen im Configuration-

Manager oder im Kontextmenü **Konfiguration** einblenden zur aktuellen Konfiguration gemacht werden.

Variante der Welle als Konfiguration erstellen

Für die weitere Arbeit muss die Konfiguration *Antrieb* aktuell sein. Wechseln Sie dann wieder in den FeatureManager und expandieren Sie die Struktur so, dass Sie alle Skizzennamen sehen können. Setzen Sie die Skizze der Basisrotation in Bearbeitung (Kontextsymbolleiste, **SKIZZE BEARBEITEN** , ► Abbildung 4.66).

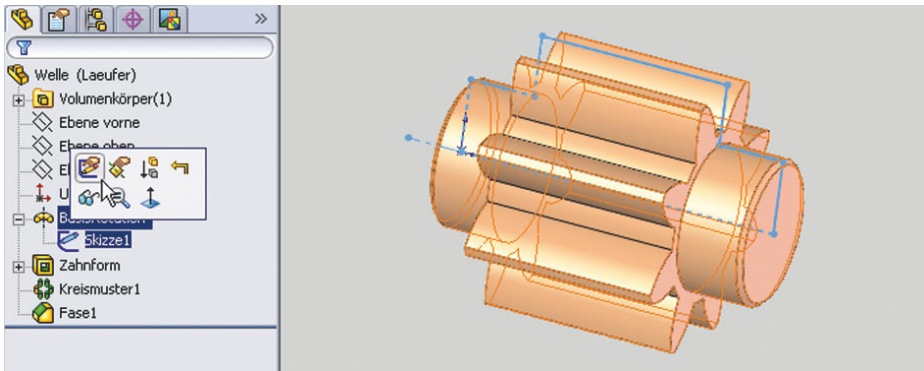



Abbildung 4.66: Skizze der Basisrotation bearbeiten

Im Bearbeitungsmodus doppelklicken Sie das Maß 27. Dieses Maß ist die bisherige Gesamtlänge beider Konfigurationen. Ändern Sie den Wert auf 55,5 und drücken Sie , um die Änderung zu kontrollieren. Im Dialogfenster zur Bemaßungsänderung wird der neue Wert standardmäßig der jeweils aktuellen Konfiguration zugewiesen. Sie können jedoch auch abweichende Festlegungen treffen (► Abbildung 4.67).

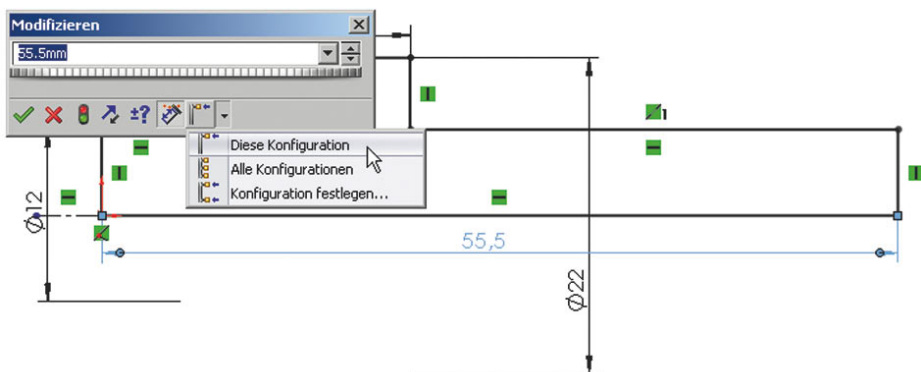


Abbildung 4.67: Neuen Bemaßungswert für die aktuelle Konfiguration festlegen

Beenden Sie die Arbeit in der Skizze. Wenn Sie nun im ConfigurationManager zwischen beiden Konfigurationen wechseln, sehen Sie entweder die Läuferwelle mit gleichen Lagerzapfen oder den momentanen Zustand der Antriebswelle mit einem verlängerten Zapfen. Sie haben damit eine Maßvariante erstellt. Stellen Sie wieder die Läuferwelle als aktuell ein!

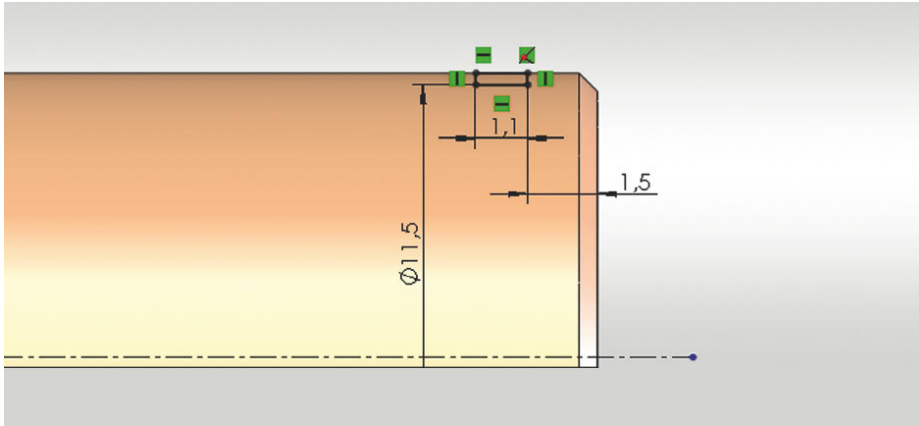


Abbildung 4.68: Skizze für Sicherungsringnut am Wellenende

Am Ende der Antriebswelle befinden sich zwei Nuten für Sicherungsringe, mit denen aufgesteckte Scheiben axial gesichert werden können. Eine Nut wird als **ROTIERTER SCHNITT** mit der Skizze nach ►Abbildung 4.68 und die zweite Nut als **LINEARES MUSTER** erstellt (►Abbildung 4.69).

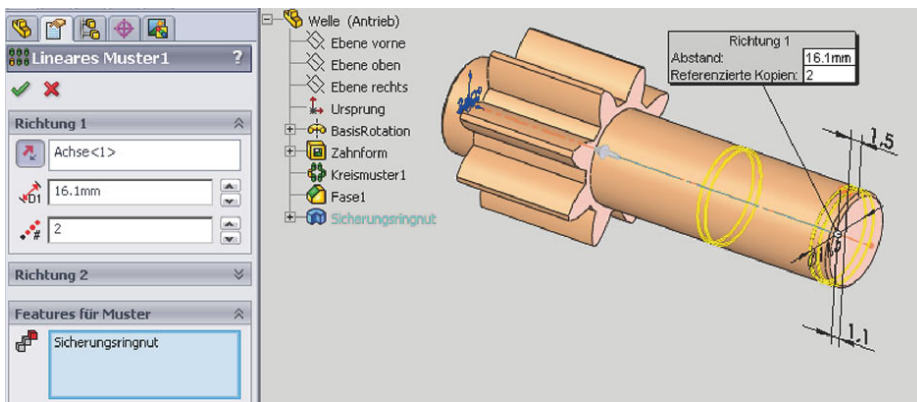




Abbildung 4.69: Zweite Sicherungsringnut über Lineares Muster

Vergleichen Sie nach der Modellierung der beiden Nuten wieder die Konfigurationen. Die zuletzt eingefügten Nuten erscheinen nur in der Konfiguration *Antrieb*. In der Konfiguration *Laeufer* sind die beiden Features unterdrückt. Unterdrückte Features werden im FeatureManager grau dargestellt und für die aktuelle Konfiguration nicht berücksichtigt.

Der Unterdrückungszustand kann für jedes Feature innerhalb der aktuellen Konfiguration eingestellt werden. Dazu ist das Feature zu selektieren und über die Kontextsymbolleiste **UNTERDRÜCKEN**  oder **UNTERDRÜCKUNG AUFHEBEN**  zu wählen. Falls in der Konfiguration Features existieren, die von einem unterdrückten Feature abhängig sind, werden diese ebenfalls (automatisch) unterdrückt. Die Unterdrückung der abhängigen Features wird nicht automatisch vom übergeordneten Feature wieder aufgehoben, sondern durch Auswahl des abhängigen Features.

Sie können das für die Antriebswelle ausprobieren: Sobald die Sicherungsringnut unterdrückt wird, wird auch das Muster unsichtbar. Wenn Sie die Unterdrückung beider Features aufheben wollen, müssen Sie das Muster selektieren.



Falls Sie in mehreren oder allen Features Unterdrückungszustände verändern möchten, stehen im **MENÜ**→**BEARBEITEN**→... weitere Befehle zur Verfügung.

4.6.3 Referenzgeometrie und Kreisbogenbemaßung

Als letztes Element ist die Passfedernut auf dem Wellenabschnitt zwischen den Sicherungsringnuten zu modellieren. Zunächst fehlt eine ebene Oberfläche oder eine geeignete Referenzebene, auf der die Form der Nut skizziert werden könnte. Abhilfe schafft das Einfügen von Referenzgeometrie. Darunter versteht man in SolidWorks im Wesentlichen Ebenen, Achsen oder Punkte, die außerhalb von Features und Skizzen im FeatureManager angeordnet sind.

Neue Referenzebene zum Skizzieren

Als Skizzierebene für die Passfedernut ist eine Referenzebene geeignet, die tangential zum verlängerten Lagerzapfen angeordnet ist. Von dieser Ebene aus kann der Schnitt Blind in Richtung Wellenachse ausgetragen werden.

Starten Sie im Flyout **REFERENZGEOMETRIE**  den Befehl **EBENE** . Wählen Sie **Auf Oberfläche**. Nun ist die zylindrische Oberfläche des Wellenabschnitts zu wählen, auf der die neue Ebene tangential liegt, und eine weitere Ebene, zu der die neue Ebene senkrecht ist. ►Abbildung 4.70 zeigt die gelb dargestellte Voransicht nach erfolgter Selektion.

Nachdem Sie bestätigt haben, wird die neue Ebene an der Einfügeposition im FeatureManager eingereiht.

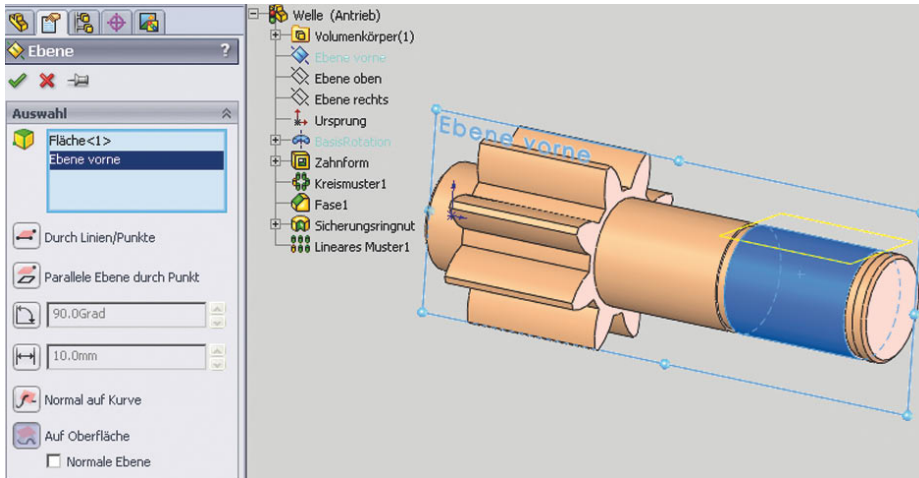


Abbildung 4.70: Einfügen einer zusätzlichen Referenzebene

Es wäre auch möglich, eine neue Ebene parallel zu einer der vorhandenen Referenzebenen *Ebene vorne* oder *Ebene oben* anzuordnen und mit dem halben Durchmesser des Lagerzapfens (6 mm) als Abstand zu platzieren. Ungünstig wäre dabei allerdings, dass bei Veränderungen am Wellendurchmesser die Position der Ebene nicht automatisch (wie bei Tangential) angepasst würde, sondern der Abstandswert explizit neu gesetzt werden müsste.



Kreisbogenbemaßung für die Passfedernut

Nun können Sie auf der soeben eingefügten Ebene eine Skizze für die Passfedernut anlegen (►Abbildung 4.71). Auch bei der Passfedernut ist es empfehlenswert, mit zwei Vollkreisen auf einer Mittellinie zu beginnen. Mit Linien können die Quadrantenpunkte der Kreise verbunden werden. Mit drei Bemaßungen und der Beziehung Gleich zwischen den Kreisen wird die Skizze voll definiert.

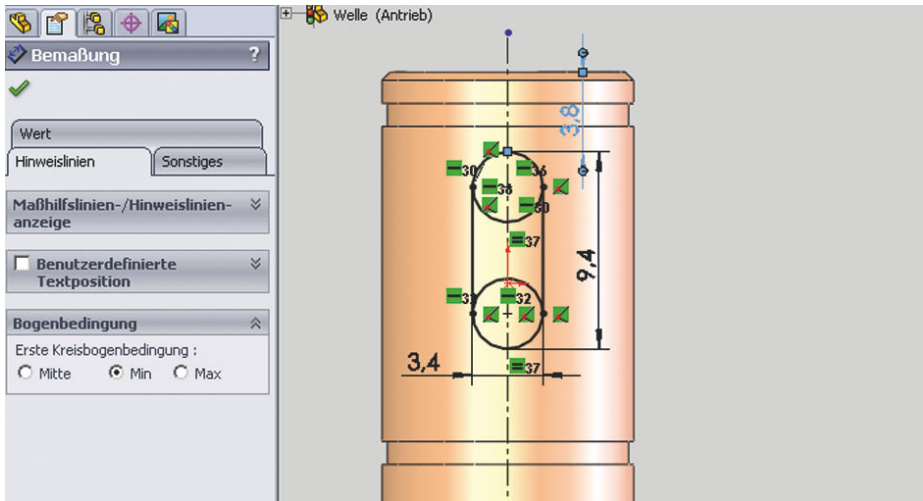


Abbildung 4.71: Anpassung der Bogenbedingungen

Bei Bemaßungen, an denen Kreisbögen beteiligt sind, wird standardmäßig der Maßendpunkt auf den Kreismittelpunkt bezogen. Wenn, wie bei Passfedernuten üblich, die Gesamtlänge bemaßt werden soll, können die Anfügepunkte der Bemaßung nachträglich geändert werden. Selektieren Sie das Maß und stellen Sie unter Hinweislinien, Bogenbedingung die gewünschten Punkte ein. Die **Bogenbedingung lässt sich nur ändern, wenn beim Antragen des Maßes die Kreislinien geklickt wurden**. Setzen Sie den endgültigen Bemaßungswert nach dem Ändern der Bogenbedingung und dem Trimmen (►Abbildung 4.72).

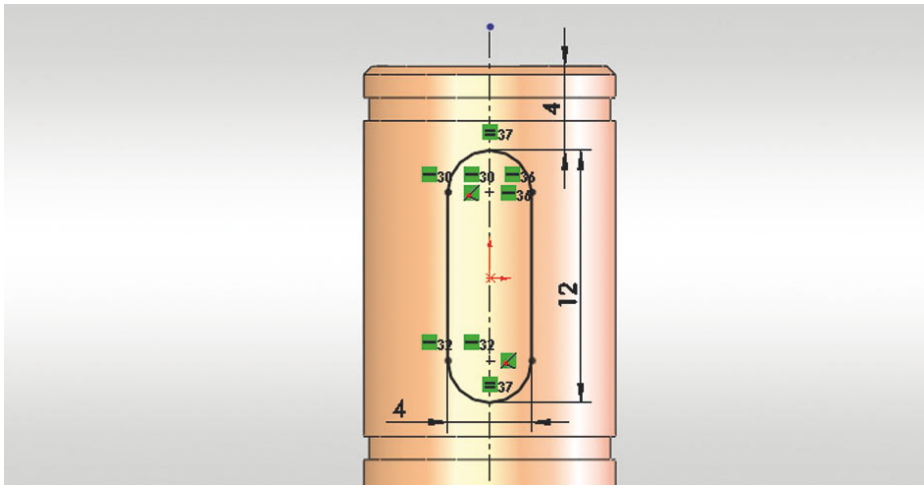


Abbildung 4.72: Fertige Skizze für die Passfedernut

Tragen Sie zuletzt die Skizze als **LINEAR AUSGETRAGENER SCHNITT** 4mm in Richtung Wellenachse aus. Prüfen Sie noch einmal beide Konfigurationen auf korrekte Abmessungen und richtige Features.

Erarbeiten Sie das Modell der Wellen einschließlich Konfigurationen. Eine **Musterlösung** enthält *Welle.SLDPRT*.



4.7 Schraube

Zu Anfang dieses Kapitels wurde darauf hingewiesen, dass Normteile üblicherweise nicht modelliert, sondern aus Normteillibliotheken entnommen werden. In diesem Zusammenhang können Konfigurationen natürlich besonders elegant für unterschiedliche Baugrößen eines Normteils Verwendung finden. Im Kontext dieses Lehrbuchs soll die Schraube modelliert werden. Das ist durchaus interessant, da in einem detailliert gestalteten Gewinde zwei Features verwendet werden, die einige Besonderheiten haben.

4.7.1 Grundkörper der Schraube

Zunächst kann mit den bekannten Mitteln der Schraubenkörper ohne Gewinde als **AUFSATZ/BASIS ROTIERT** 🌀 erzeugt werden (►Abbildung 4.73). Nach dem Herstellen des Basisfeatures erhält der Schraubenschaft eine **FASE** 📏 $0,6 \times 45^\circ$ und die Kante des Kopfs am entgegengesetzten Ende eine **VERRUNDUNG** 📏 mit Radius 0,3. Die Selektionsregeln für den Befehl **VERRUNDUNG** entsprechen dem Befehl **FASE** (Abschnitt 4.3.5).

An dieser Stelle sollen kurz die beiden soeben modellierten Features diskutiert werden. Ist es möglicherweise sinnvoller, Fase und Verrundung in die Skizze des Basisfeatures einzuzichnen? Wenn Sie Skizzen des Bohrungsassistenten anschauen, wird dort beispielsweise mit den Senkungen am Gewindeende so verfahren. Die komplette Bohrung wird aus einer einzigen Rotationsskizze erzeugt. Der Vorteil ist in einem kompakteren Modell zu sehen. Bei Änderungen einzelner Abmessungen sind diese alle in einer Skizze zu finden. Für die Erstellung der Skizze stehen auch im Skizziermodus Befehle für Fase und Verrundung zur Verfügung. Bei selbst erzeugten Skizzen sollte jedoch nicht so vorgegangen werden.

Für die hier favorisierte Vorgehensweise mit drei Features spricht, dass die erforderliche Skizze für das Basisfeature wesentlich einfacher ist. Insbesondere, wenn die Schritte zum kompletten Modell nicht sicher vorausszusehen sind, sollten einfache Features bevorzugt werden. Unter Umständen wird sonst viel Zeit in Skizzen investiert, die man später wieder verwerfen muss.

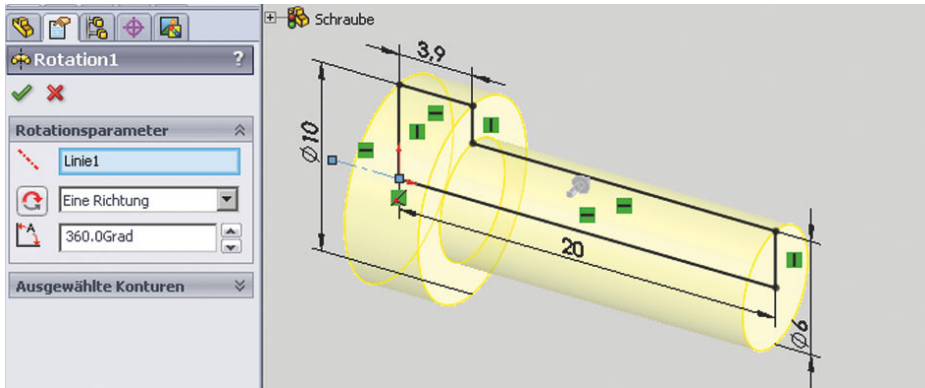


Abbildung 4.73: Basisfeature der Schraube M6 × 20

Nachdem die rotationssymmetrische Grundform der Schraube erzeugt ist, wird der Schlitz mittels **LINEAR AUSGETRAGENER SCHNITT** erzeugt (►Abbildung 4.74).

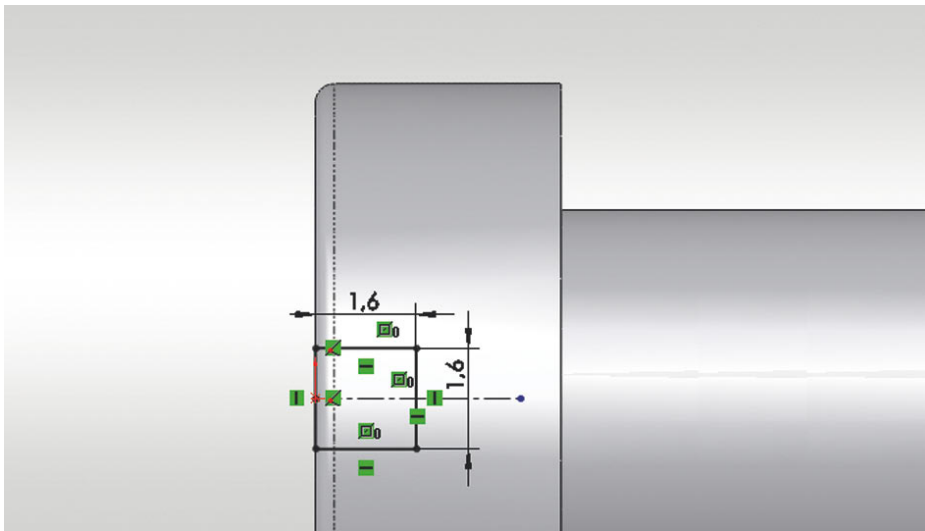


Abbildung 4.74: Skizze für den Schraubenschlitz

Beim Austragen ist zu beachten, dass die Skizze in der Längsachse des Grundkörpers liegt und nach zwei Seiten ausgetragen werden muss. Nur so wird ein Schlitz entstehen, der den kompletten Kopf der Schraube durchschneidet. Im Dialogfeld des Befehls **Linear ausgetragener Schnitt** muss dazu Richtung 2 aktiviert werden und auch für diese Richtung die Endbedingung **Durch alles** eingestellt sein (►Abbildung 4.75). Stellen Sie die Ansicht etwas schräg und prüfen Sie die Voransicht, bevor Sie bestätigen.

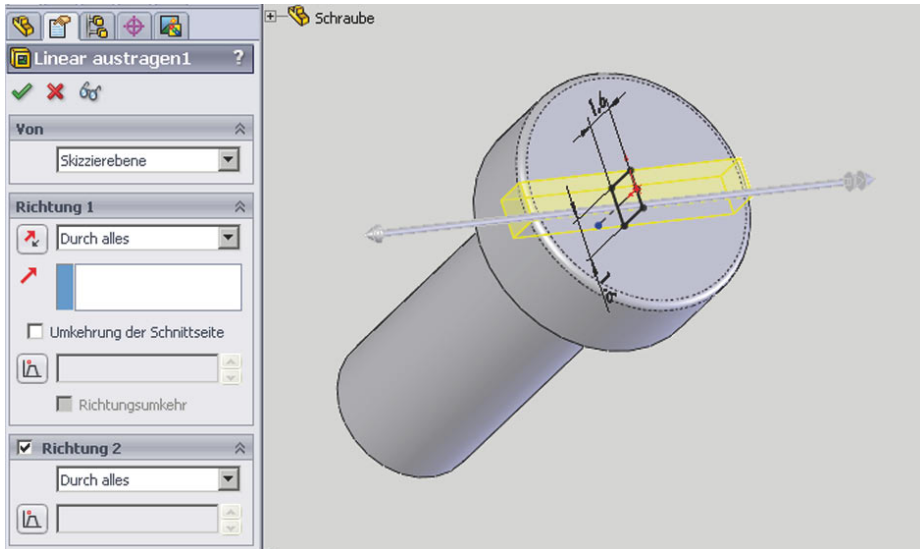




Abbildung 4.75: Skizze nach zwei Richtungen austragen

Nun kann das Gewinde „geschnitten“ werden. Das dafür geeignete Feature **AUSGETRAGENER SCHNITT**  ist eine allgemeinere Form des linear ausgetragenen Schnitts. Bei diesem wird eine skizzierte Kontur entlang einer Linie verschoben und es entsteht ein prismatisches Volumen. Der Befehl **AUSGETRAGENER SCHNITT** benötigt zwei Skizzen, eine für das Profil und eine für die Austragungsbahn, an der die Kontur entlangbewegt wird. Die Bahn ist eine Schraubenlinie, das Profil ein Dreieck, das den Querschnitt eines Gewindegangs beschreibt.

4.7.2 Schraubenlinie mit Befehl Spirale/Helix

Die Schraubenlinie wird aus einer Skizze entwickelt, die Sie auf der Unterseite des Schraubenkopfs platzieren können. Die Skizze enthält einen Kreis, den Sie mit **ELEMENTE ÜBERNEHMEN**  aus der Kante zwischen Kopf und Schaft am einfachsten in die Skizze übernehmen (►Abbildung 4.77).



Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion, der Weitergabe, des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs

und der Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Genehmigung des Verlags.

Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website

informit.de
<http://www.informit.de>

herunter laden.