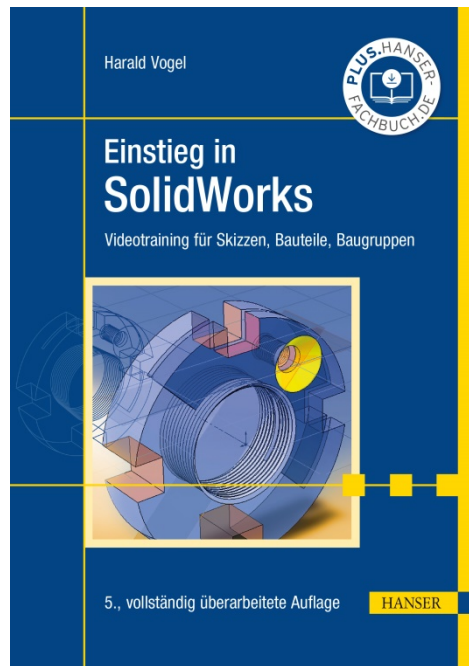


HANSER



Leseprobe

zu

„Einstieg in SolidWorks“

von Harald Vogel

Print-ISBN: 978-3-446-46374-5
E-Book-ISBN: 978-3-446-46422-3

Weitere Informationen und Bestellungen unter
<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-46374-5>

sowie im Buchhandel

© Carl Hanser Verlag, München

Inhalt

Vorwort	XI
Schreibweisen und Konventionen	XII
Videoübersicht	XIV
1 Unsere erste Baustelle	1
1.1 Ein neues Bauteil	2
1.2 Der Editor	3
1.3 Einstellungen sichern	5
1.4 Das SolidWorks der alten Hasen	7
1.4.1 Symbolleisten ein- und ausblenden	7
1.4.2 Schaltflächengröße einstellen	9
1.4.3 Den Arbeitsablauf vereinfachen	9
1.4.4 Symbolleisten anpassen	9
1.5 Die Dokumentvorlage TEIL	12
1.5.1 Norm und Font	12
1.5.2 Darstellung von Eckpunkten	13
1.5.3 Das Zeichenraster	13
1.5.4 Die Maßeinheiten	15
1.5.5 Die Darstellungsqualität	16
1.5.6 Die Ebenenfarben	17
1.5.7 Dokumenteigenschaft = Dokumentvorlage!	18
1.6 Die Orientierung im virtuellen Raum	20
1.6.1 Skizzen sind die Regel	20
1.6.2 Interaktiv skizzieren	21
1.6.3 Skizzenelemente einblenden	22
1.6.4 Geometrische Ordnung: Skizzenbeziehungen	23
1.6.5 Das erste 3D-Feature	28
1.6.6 Bauteil-Hierarchie	29
1.6.7 Historie und Parametrik	30

1.6.8	Steuernde Bemaßungen	32
1.6.9	Modell neu aufbauen	34
1.7	SolidWorks konfigurieren	35
1.7.1	Farben und Icons	35
1.7.2	Skizzenbearbeitung konfigurieren	37
1.8	Eingebaute Symmetrie	38
1.8.1	Konstruktionsgeometrie	39
1.8.2	Skizzenelemente spiegeln	41
1.8.3	Eingeschränkte Beweglichkeit	42
1.8.4	Der Name der Features	44
1.9	Die Ansichtssteuerung	45
1.9.1	Benannte Ansichten	46
1.9.2	Benannte Ansichten speichern	48
1.9.3	Das Ansichts-Koordinatensystem drehen	50
1.10	Die Rendermodi	52
1.10.1	Darstellungs-Praxis	52
1.10.2	Schatten, Schnitt und RealView	53
2	Konstruktive Geometrie	55
2.1	Im Unterschied zum Zeichnen	57
2.1.1	Geometrisches Verständnis	57
2.1.2	Ansichtssteuerung per Tastatur	58
2.1.3	Die lotrechte Skizze	59
2.1.4	Polare und automatische Beziehungen	61
2.1.5	Symmetrische Gebäude	62
2.1.6	Der patentierte Siemens-Lufthaken!	63
2.2	Faustregeln für gute Skizzen	67
2.2.1	Definieren geht vor Nummerieren	67
2.2.2	Die Großen zuerst	67
2.2.3	Analog zum technischen Zeichnen	67
2.2.4	Ableitung und Skizze	67
2.3	Der lineare Schnitt	69
2.3.1	Skizzen auf Modellflächen	71
2.3.1.1	Skizzenelemente übernehmen	72
2.3.1.2	Die Skizzenbeziehung <i>Auf Kante</i>	72
2.3.1.3	Skizzenbeziehung <i>Senkrecht</i>	73
2.3.2	Studienobjekt V-Nut	74
2.3.2.1	Überstehende Enden stutzen	75
2.3.2.2	Die Endbedingung <i>Bis nächste</i>	78
2.3.3	Das Dialogfeld <i>Modifizieren</i>	78

2.4	Skizzenorientiert: Die Grundplatte	80
2.4.1	Skizzenbeziehung <i>Schnittpunkt</i>	80
2.4.2	Die Normale von „Normal auf“	85
2.4.3	Features verschmelzen	86
2.4.4	Intelligent bemaßen	86
2.4.5	Maßwerte verknüpfen	87
2.4.6	Maßverknüpfungen aufheben	90
2.4.7	Bemaßungen sind auch nur Variable	91
3	Das Einmaleins der Rotation	93
3.1	Die Schleifscheibe	93
3.1.1	Linien über Mittelpunkt definieren	93
3.1.2	Rotationsquerschnitte	94
3.1.3	Durchmesser bemaßen	96
3.1.4	Das Feature <i>Rotation</i>	97
3.2	Der Bolzen	99
3.2.1	Skizzenelemente teilen	100
3.2.2	Winkelbemaßung	102
3.2.3	Der „Wellen-Modus“: Mehrere Ansichtsfenster	104
3.2.4	Skizzenradien	105
3.2.5	Skizzenfasen	107
3.2.6	Dinge ändern sich: Parametrik	109
3.2.7	Gewinde	109
3.2.7.1	Die Gewindedarstellung	109
3.2.7.2	Das modellierte Gewinde	111
3.3	Der Klemmring	113
3.4	Farbige Bauteile	119
3.5	Der lose Flansch	122
3.5.1	Genauer skizziert	122
3.5.2	Eine harmlose Bohrung	125
3.5.3	Die Alternative: Räumlich arbeiten	125
3.5.4	Auswahl von Elementen	126
3.5.5	Variationen des Mauspeils	128
3.5.6	Wahlmodi	129
3.5.7	Auswahlfelder	129
3.5.8	Auswahlfilter	130
3.5.9	Weiter im Modell	131
3.6	Die Distanzhülse	132
3.6.1	Funktionale Alternativen: Der Bogenmodus	133
3.6.2	Überbestimmte Skizzen	136

3.6.3	Und wieder: Eine Bohrung	138
3.6.4	Ein Gewinde M10	140
3.7	Vorbereitung für die Baugruppe	141
4	Gezogen, nicht gedreht	143
4.1	Die Konstruktion der Nutmutter	143
4.2	Kreismuster	146
4.3	Referenzgeometrie	151
4.3.1	Temporäre Achsen	151
4.3.2	Die Referenzebene definieren	152
4.4	Ein Schnitt in zwei Richtungen	155
4.5	Die Schnittansicht	156
4.6	Parameter automatisieren	160
4.6.1	Die Logik des Schnitt-Features	160
4.6.2	Maße koppeln	161
4.6.3	Parameter berechnen	162
4.7	Der Bohrungsassistent	165
4.7.1	Die Bohrungspositionen	166
4.7.2	Gewinde-Features bearbeiten	167
4.8	Bohrungsskizzen	168
5	Zwei Gesellenstücke	175
5.1	Der feste Flansch	175
5.1.1	Eine Nut für den Passstift	181
5.1.2	Eigenschaften einer Bemaßung	185
5.1.3	Die Shortcut-Leisten	187
5.1.4	Eine Bohrung	188
5.1.5	Modelle einfärben: Das Erscheinungsbild	190
5.2	Der Einsatzkegel	191
5.2.1	Finessen des Skizzierens	193
5.2.2	Ein Freistich nach DIN	193
5.2.3	... und ein Problem!	194
5.2.4	Bemaßen des Freistichs	195
5.2.5	Der Kegel – ein Rechenexempel	197
5.2.6	Maßeinheiten anpassen	200
5.2.7	Der Gewindefreistich	201
5.2.8	Gewindebeschreibung	203
5.2.9	Noch eine Nute	203

5.2.10	Der Schlüsselansatz	205
5.2.11	Zwei Gewindebohrungen	208
5.3	Nacharbeiten	212
5.3.1	Beziehungs-Tricks	212
5.3.2	Was der FeatureManager uns zuflüstert	214
5.3.3	Eine letzte Änderung	216
6	Modellieren mit Excel	219
6.1	Konfigurationen	219
6.1.1	Der Modus <i>Diese Konfiguration</i>	222
6.1.2	Modus <i>Alle Konfigurationen</i>	223
6.1.3	Modus <i>Konfiguration festlegen</i>	224
6.1.4	Eine neue Konfiguration	225
6.1.5	Ein linearer Aufsatz mit Formschrägen	227
6.1.6	Eine Kuppe(l)	229
6.1.7	Unabhängige Konfigurationen erzwingen	231
6.1.8	Feature-Bemaßungen benennen	232
6.2	Konfigurieren per Tabellensteuerung	233
6.2.1	Modelle fernsteuern	237
6.2.2	Eine Tabelle bearbeiten	237
6.2.3	Externe Tabellen	239
6.2.3.1	Ein Bauteil mit einer Tabelle verknüpfen	240
6.2.3.2	Die Priorität der Datenquelle	240
6.2.4	Konfigurations-Eigenschaften	242
6.2.5	Passmaße	246
6.2.6	Unterdrückung per Konfiguration	249
6.3	Ein letztes Schraubchen	251
7	Die virtuelle Montagehalle	257
7.1	Die Gliederung in Untergruppen	257
7.2	Die Baugruppe <i>Flansch</i>	258
7.2.1	Das Basisteil	259
7.2.2	Die Baugruppen-Verknüpfung	261
7.2.3	Komponenten manipulieren	262
7.2.4	Arbeiten mit Brotkrümeln	264
7.2.5	Verknüpfungen bearbeiten	266
7.2.6	Verknüpfungen aufteilen	266
7.2.7	Komponenten mit Konfigurationen	268
7.2.8	Verknüpfte Teile aneinander ausrichten	269
7.2.9	Interferenz zwischen Bauteilen	274

7.2.10	Positionieren ohne Verknüpfung	278
7.2.11	Der Anzeige-Fensterbereich	281
7.3	Die Baugruppe <i>Einsatzdorn</i>	282
7.3.1	Die Abstandsverknüpfung	284
7.3.2	Unterbaugruppen	286
7.3.3	Teile ungeschnitten darstellen	289
7.3.4	Das Erscheinungsbild auf Baugruppenebene	290
7.3.5	In situ: Komponenten in der Baugruppe bearbeiten	292
7.3.6	Interferenzen, verschwindend klein	297
7.3.7	Überdefinition	302
8	Technisch zeichnen in 3D	315
8.1	Normschriften installieren	315
8.2	Eine Dokumentvorlage für Zeichnungen	316
8.2.1	Norm und Schrift	318
8.2.2	Gitter und Fangen	319
8.2.3	Einheiten	319
8.2.4	Linienstärken	320
8.2.5	Linienarten	321
8.2.6	Bildqualität	322
8.2.7	Das Schriftfeld	323
8.2.8	Das Blattformat bearbeiten	323
8.2.9	<i>Vorlage speichern</i>	325
8.3	Den Editor einrichten	326
8.4	Die Zeichnung	327
8.4.1	Ansichten einfügen	327
8.4.2	Bemaßungen einblenden	331
8.4.3	Konstruktionslinien vom Modell	332
8.4.4	Bemaßungen importieren	333
8.4.5	Schnittansichten	333
8.4.6	Zusätzliche Bemaßungen	337
8.4.7	Die Oberflächenbeschaffenheit	339
8.4.7.1	Bezeichnung einzelner Flächen	339
8.4.7.2	Die Allgemeinangabe	340
8.4.8	Die Angabe des Kantenzustands	341
8.5	Drucken	344
8.6	Ausblick	345
Index	347

Vorwort

*„There's only a certain amount of
information per cubic inch a brain can hold ...“*

Richard P. Feynman (1918-1988)

Liebe Leserin, lieber Leser.

Virtuelles Konstruieren bedeutet: Wie setze ich meine Idee in ein 3D-Modell um, das die Idee vollständig und ohne Redundanz erklärt?

Nun, so gut wie alle Mechanismen lassen sich auf die Grundverfahren Extrusion und Rotation zurückführen. Man muss nicht mit allerneuesten Funktionen versuchen, das Problem anderweitig zu lösen, sondern kann es meist mit einfachsten Mitteln genau so gut machen: Extrusion und Rotation.

Wenn Sie diese beiden richtig beherrschen, dann sind Sie in SolidWorks sehr viel schneller fit, als wenn Sie ständig versuchen, Ihre Idee plus zehntausend neue Möglichkeiten unter einen Hut zu bringen: Je einfacher, desto besser.

Von dieser Einfachheit handelt *Einstieg in SolidWorks*.

Als *kleines* Buch minimiert es zudem Ihre Leseleistung und verfolgt damit in einer Zeit, in der unendlich viel publiziert wird, ein wichtiges Ziel: sich auf das Wesentliche zu beschränken. Und als *Medien*-Buch will es schließlich das Wesentliche möglichst anschaulich machen. Womit wir wieder beim Thema sind.

Die Sache ist viel einfacher.

Das zu verstehen ist das Komplizierte daran.

Stolberg, im Frühjahr 2020

Harald Vogel

■ 2.4 Skizzenorientiert: Die Grundplatte

Fügen wir dem Bauteil eine Grundplatte hinzu. Diese soll stets symmetrisch zum Grundriss liegen, und wir nutzen die Gelegenheit, das oben erwähnte Prinzip der Beziehung auf Skizzen- statt Körperelemente zu üben. Hierzu benötigen wir die Mittellinien der beiden Skizzen *Sk Prisma* und *Sk Schnitt Quer*. Zudem gibt es noch eine kleine Vorarbeit:

- Öffnen Sie *Sk Schnitt Quer* zur Bearbeitung.
- Wählen Sie *Punkt* aus der Symbolleiste *Skizze* und fügen Sie einen Punkt an der Überschneidung der Mittellinie mit der unteren Waagerechten ein (Bild 2.31).

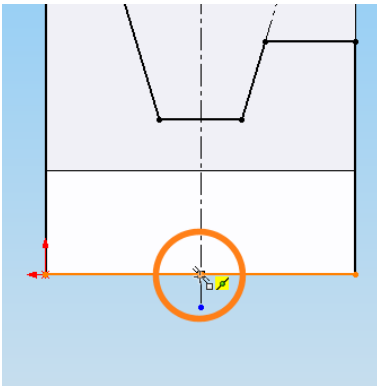


Bild 2.31: Ein Punkt markiert den Schnittpunkt der Mittellinie mit der Grundlinie

2.4.1 Skizzenbeziehung *Schnittpunkt*

Als Fangpunkt wird uns leider nur der Mittelpunkt der Körperkante angeboten. Aber wir wollten in Zukunft ja nur noch Skizzenelemente wählen ...

- Die Definition verwerfen Sie, indem Sie den Punktmodus beenden, den Punkt anklicken und im PropertyManager die Skizzenbeziehung *Mittelpunkt* löschen (Bild 2.32).

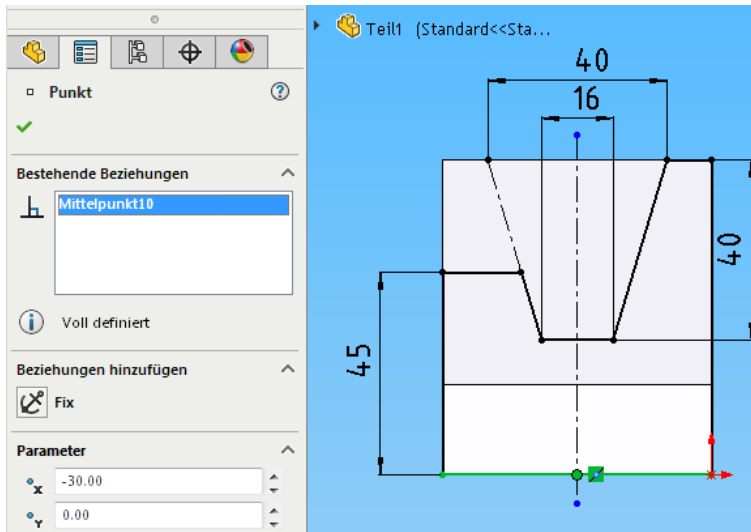


Bild 2.32: Entfernen einer Skizzenbeziehung

- Der Punkt selbst ist noch gewählt. Markieren Sie zusätzlich die Mittellinie und die Waagerechte, kontrollieren Sie diese drei Elemente über das Auswahlfeld – nur *Linien*, keine *Kanten* dürfen gewählt sein! –, dann wird im PropertyManager die Skizzenbeziehung *Schnittpunkt* angeboten. Aktivieren Sie sie (Bild 2.33).

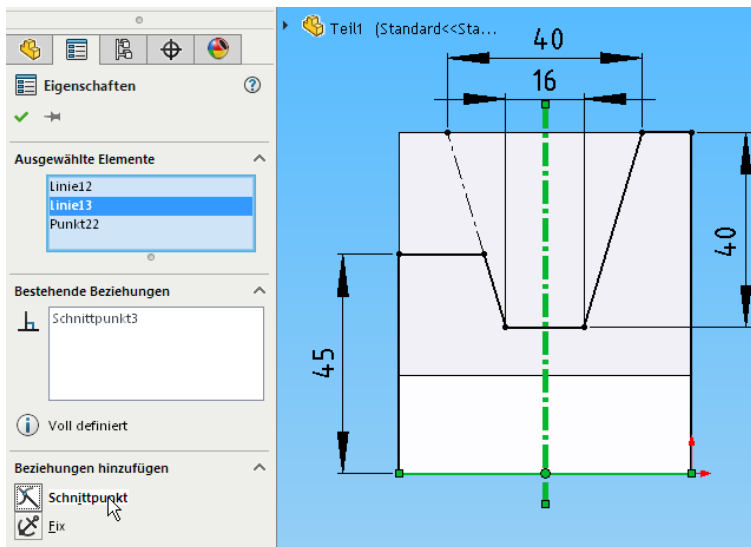


Bild 2.33: Setzen eines Skizzenpunktes als Referenz für weitere Skizzenbeziehungen. Auch *Schnittpunkt* erwartet drei Elemente, genau wie *Symmetrie*.



- Sollte auch dies nicht klappen, so öffnen Sie im FeatureManager den Ordner *Volumenkörper(1)* und blenden den einzigen Eintrag via Kontextmenü vorübergehend aus: Jetzt *können* Sie nur noch Skizzenelemente wählen!



Wenn Sie probierhalber den Punkt *neben* dem Schnittpunkt platzieren, dann können Sie die Wirkung von *Schnittpunkt* studieren.

Sie können die Skizze wieder schließen. *Sk Prisma* sollte wegen der Spiegelung bereits einen Punkt an dieser Stelle besitzen. Falls nicht,

- fügen Sie dort in gleicher Manier noch einen *Punkt* ein, den Sie per *Schnittpunkt* mit der Mittellinie und der unteren Waagerechten verknüpfen.
- Blenden Sie nun die beiden Skizzen *Sk Prisma* und *Sk Schnitt Quer* ein.
- Drehen Sie das Modell in die Untersicht, so dass Sie unter die rechteckige Grundfläche sehen. Aktivieren Sie sie (Bild 2.34).

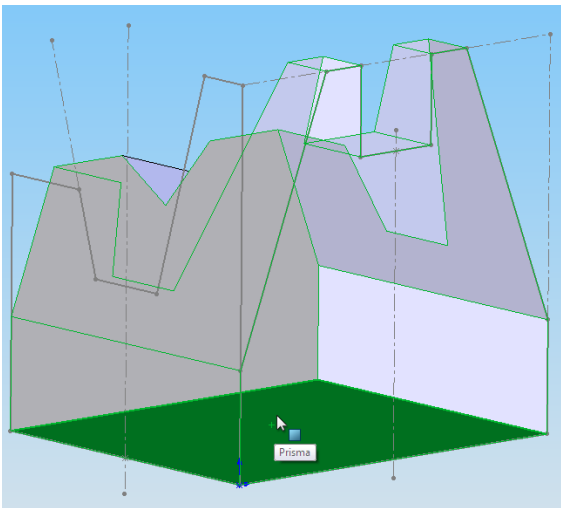


Bild 2.34: Eine Skizze auf der negativen Seite der XZ-Ebene



- Fügen Sie dort eine *neue Skizze* ein und wechseln Sie zur Draufsicht.
- Zeichnen Sie je eine *vertikale* und eine *horizontale* Mittellinie ein. Achten Sie darauf, keine weiteren automatischen Skizzenbeziehungen zu generieren.



Sie können jeden Befehl mit 1 x **EINGABE** beenden und mit 2 x **EINGABE** neu starten.

Die Linienfunktion ist indessen ein **Makro**. Makros beenden Sie durch 2 x **EINGABE** – bei Wiederholung also 3 x **EINGABE**. Zählen Sie besser mit.

- Wählen Sie dann die vertikale Linie und den Punkt von *Sk Prisma* und verknüpfen Sie sie *deckungsgleich*. Verfahren Sie entsprechend mit der Horizontalen und dem Punkt von *Sk Schnitt Quer* (Bild 2.35, Kreise).

Somit haben wir den Mittelpunkt der neuen Kontur abhängig von bestehenden Skizzen definiert. Auf diese Art umgehen wir Beziehungen zur Geometrie des Volumenkörpers. Sie werden im weiteren Verlauf immer wieder sehen, was der Grund für diese Vorsichtsmaßnahme ist.

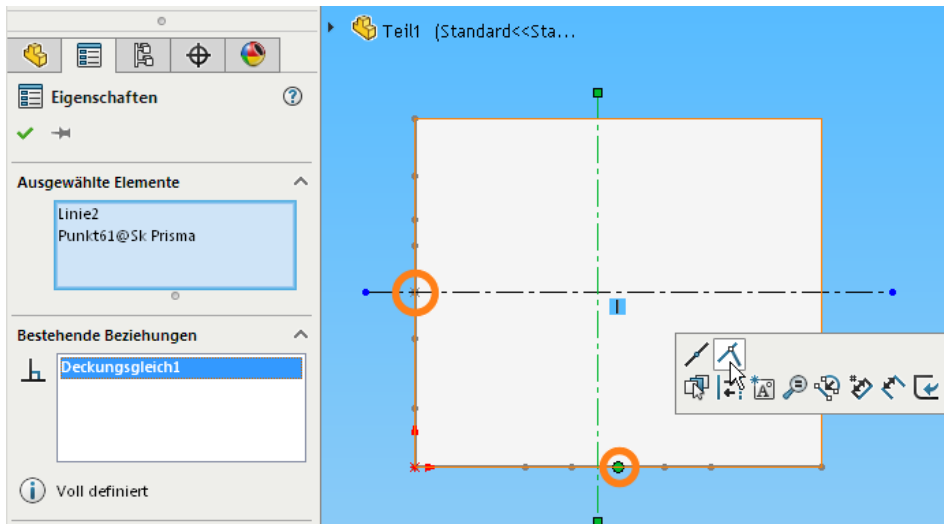


Bild 2.35: Die neue Skizze basiert auf nur zwei Punkten.



Sie haben sicher bemerkt, wozu die beiden Punkte gut sind: Sie lassen sich leicht von den Körperkanten unterscheiden.

- Ziehen Sie nun ein *Rechteck* außen um die Grundfläche herum (Bild 2.36).
- Definieren Sie *Symmetrie* für die zwei Horizontalen des Rechtecks und die waagerechte Mittellinie.
- Verfahren Sie entsprechend mit den Vertikalen.

