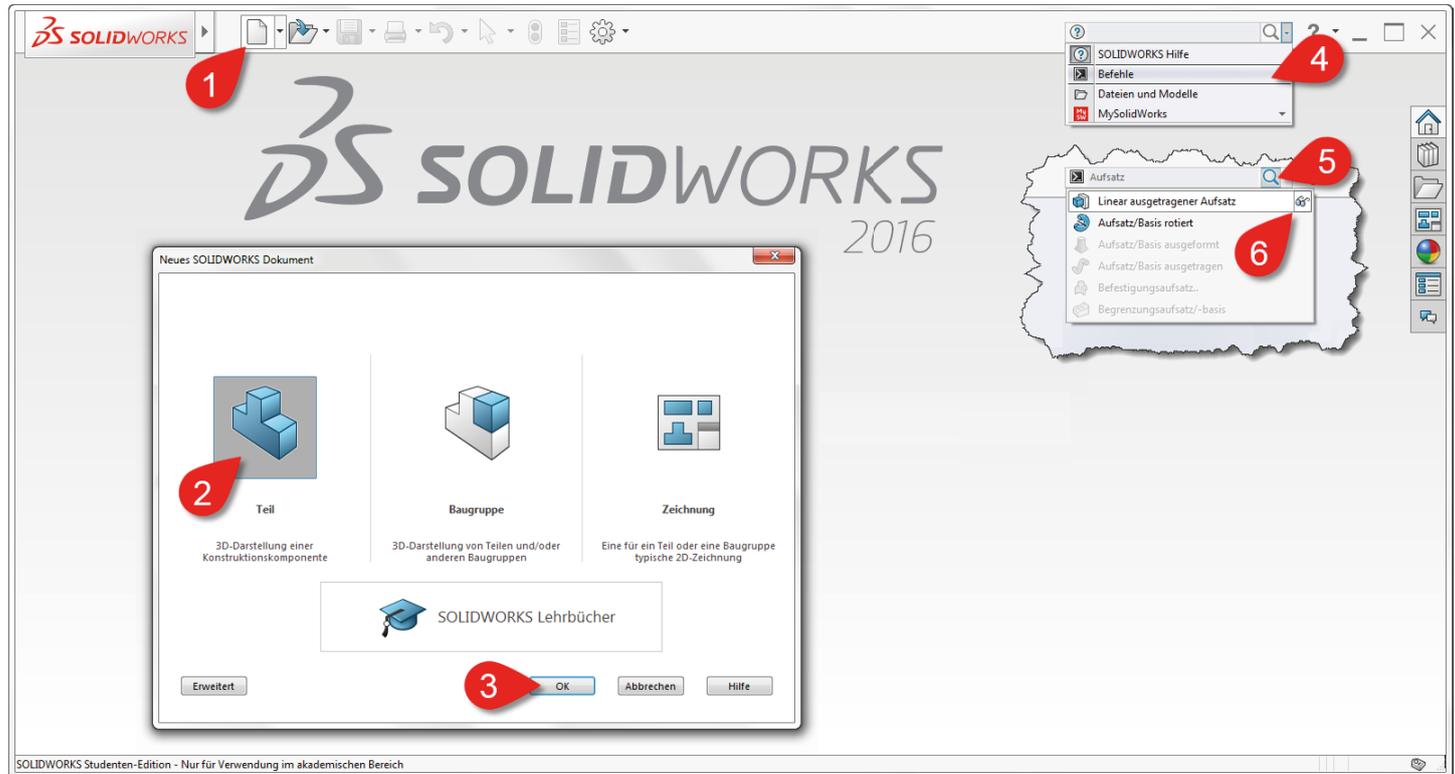


# 1 Schlüsselanhänger

## 1.1 Karabiner



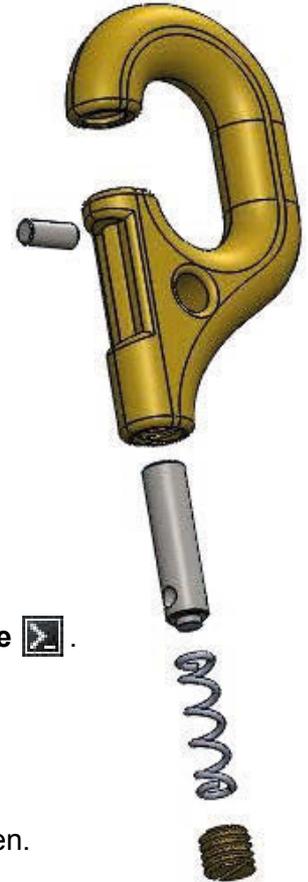
Öffne mit einem Doppel-Klick auf  SOLIDWORKS von deinem Desktop.

- 1 Mit einem Klick auf  öffnest Du das Dialogfenster für ein neues **Dokument**.
- 2 Wir beginnen mit einem neuen **Teil** .



Wir werden die Einzelteile des Schlüsselanhängers modellieren und bevor sie zu einer **Baugruppe**  zusammengefügt werden, einen Belastungstest simulieren. Für die Dokumentation leiten wir von den Teilen und der Baugruppe eine **Zeichnung**  ab.

- 3 Bestätige deine Auswahl mit **OK**.
- 4 Um einen Befehl zu finden, kannst Du die **Suche-Funktion**  verwenden:  
Klicke auf das kleine **Dreieck** und wähle aus dem Flyout-Menü die Option **Befehle** .
- 5 Tippe nun in das Suche-Fenster **Aufsatz** ein und klicke auf die **Lupe** .
- 6 Du hast nun zwei Möglichkeiten:
  - Klicke auf die **Brille** , um dir die Befehlsposition anzeigen zu lassen.
  - Klicke auf **Linear ausgetragener Aufsatz** , um den Befehl direkt auszuführen.



## 1.2 Riegel

### 1.2.1 Bolzen

The image shows a SolidWorks CAD interface for a bolt design. The main window displays a 3D model of the bolt with several views: a perspective view, a top view, a front view, and a side view. The software interface includes a ribbon with various tools, a feature tree on the left, and a dimensioning tool active. Red callouts 1 through 6 highlight specific elements:

- 1:** Dimension value  $-0.02\text{mm}$  in the dimensioning tool.
- 2:** Dimension value  $5-0.10$  in the dimensioning tool.
- 3:** Hole depth dimension  $10.00\text{mm}$  in the dimensioning tool.
- 4:** Hole diameter dimension  $\text{Ø } 3.2$  in the dimensioning tool.
- 5:** Hole diameter dimension  $\text{Ø } 3.2$  in the dimensioning tool.
- 6:** Hole depth dimension  $1.00\text{mm}$  in the dimensioning tool.

The software interface also shows the 'Features' tab, the 'Skizze' (Sketch) tab, and the 'Aufsatz-Linear austragen' (Linear Chamfer) feature tree. The status bar at the bottom indicates the model is fully defined and the sketch is being edited.

## 2 Spannungsanalyse

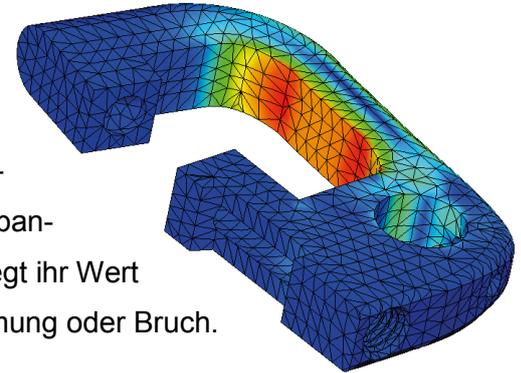
### 2.1 SimulationXpress

The screenshot displays the SolidWorks SimulationXpress environment for a stress analysis of a bracket. The interface is divided into several key areas:

- Ribbon:** The 'Evaluieren' (Evaluate) tab is active and circled in red (1). Other tabs include 'Konstruktionsstudie', 'Messen', 'Masseneigenschaften', 'Querschnitteigenschaften', 'Sensor', 'Leistungsbewertung', 'Geometrie-Analyse', 'Import-Diagnose', 'Abweichungsanalyse', 'Zebrastreifen', 'Krümmung', 'Formsschräganalyse', 'Symmetrieprüfung', 'Finterschnittanalyse', 'Wanddicken-Analyse', 'Aktives Dokument überprüfen', 'SimulationXpress Analyse-Assistent', and 'FloXpress Analyseassistent'.
- Left Panel:** The 'Einspannung' (Support) property manager shows a 'Standard (Fixierte Geometrie)' (2) with a selected 'Fläche<1>' (3) fixed. The 'Kraft' (Force) property manager shows a 'Kraftwert (N): 1000' (4) applied vertically.
- 3D Model:** The bracket model is shown with a force vector and a stress distribution plot (7) using a color scale from blue (low stress) to red (high stress). A 'Streckgrenze' (Yield Limit) of 2.397e+002 is indicated.
- Right Panel:** The 'SOLIDWORKS SimulationXpress' results tree (5) shows a list of results: '1. Einspannungen', '2. Lasten', '3. Material', '4. Ausführen', '5. Ergebnisse', and '6. Optimieren'. The 'Ergebnisse' section is expanded, showing 'Von-Mises-Spannung anzeigen' and 'Verschiebung anzeigen'. A 'Basiert auf den angelegten Parametern beträgt die niedrigste Verteilung des Sicherheitsfaktors in Ihrer Konstruktion 0.881974' (6) is displayed.

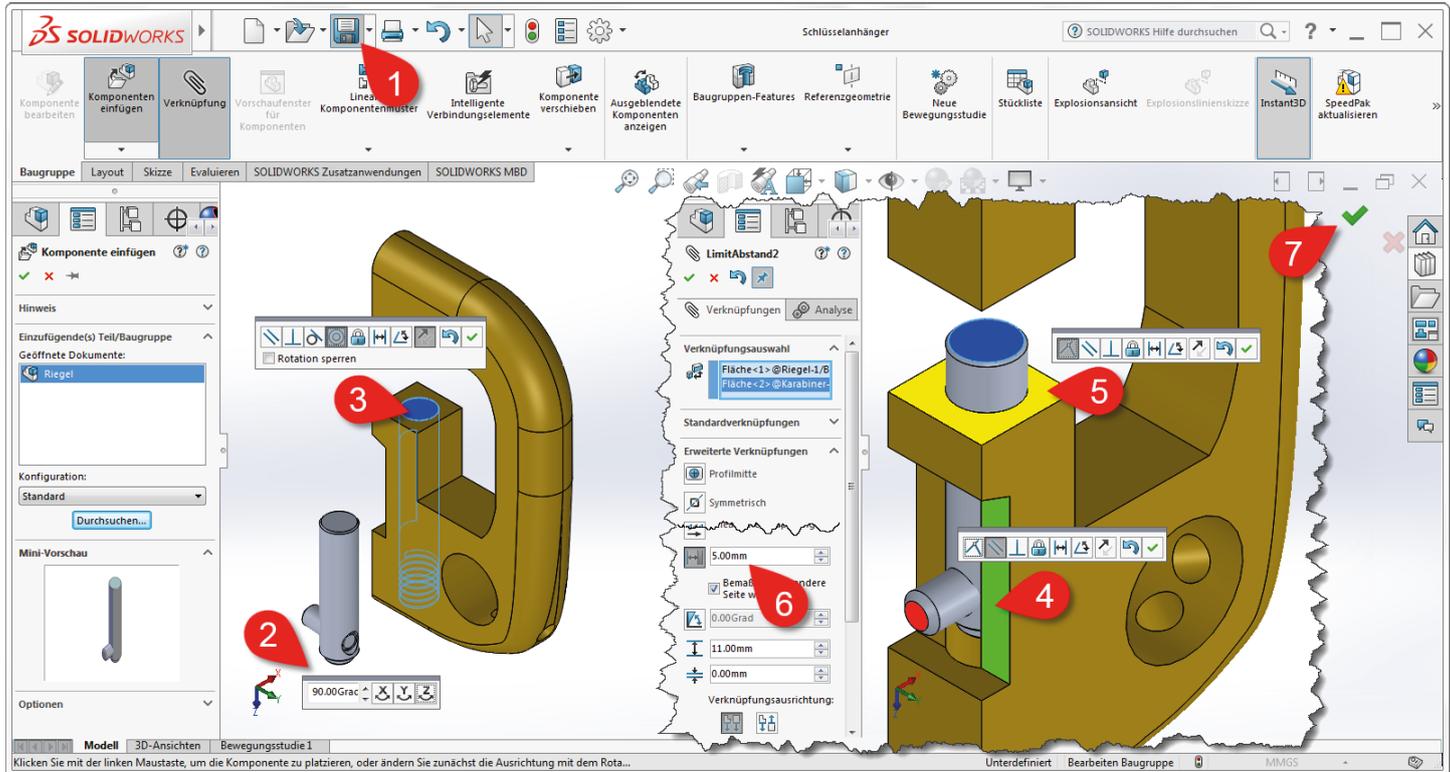
At the bottom, the status bar indicates 'Modell | 3D-Ansichten | Bewegungsstudie 1 | SimulationXpress Study' and 'SOLIDWORKS Studenten-Edition - Nur für Verwendung im akademischen Bereich'.

Wenn auf ein Bauteil eine Kraft einwirkt, entstehen in ihm Spannungen. Ist an einer Stelle die Kerbspannung größer als die Materialfestigkeit, versagt das Material und das Bauteil geht kaputt. Mit der **Finite-Elemente-Methode (FEM)** wird das Modell in eine begrenzte (finite) Anzahl kleiner Elemente unterteilt. Bei der Darstellung der berechneten Spannungsverteilung werden hochbelastete Bereiche rot-gelb angezeigt. Liegt ihr Wert über der Streckgrenze des Materials, droht als Folge bleibende Verformung oder Bruch.



- 1 Öffne die Karabiner-Datei und dann auf der Evaluieren-Symboleiste den **SimulationXpress Analyse-Assistent** . In den **Optionen** sollte das Einheitensystem **SI** ausgewählt sein. Klicke auf **Weiter**.
- 2 **Einspannungen**: Wähle **Einspannung hinzufügen** aus, klicke auf die untere **Fläche**, **OK** und **Weiter**.
- 3 **Lasten**: Wähle **Kraft hinzufügen** aus. Klicke die obere **Fläche** ab und gebe den **Kraftwert 1000 N** ein.
- 4 **Material**: Die Materialeigenschaften von Messing hast Du schon mit dem Modell verknüpft. Also: **Weiter**
- 5 **Ausführen**: Klicke auf **Simulation ausführen**. Bestätige die Frage mit **Ja, fortsetzen**.
- 6 **Anzeigen, wo FdS niedriger ist als**: Gebe für den **Faktor der Sicherheitsverteilung** den Wert **1** ein.  
Die kleinen roten Bereiche markieren die Kerbspannungen, die über der Streckgrenze liegen!
- 7 **Von-Mises-Spannung anzeigen**: Die Spannungsspitze liegt über der Streckgrenze von Messing!
- 8 **Schließe**  den Assistenten und klicke bei **Sollen die Daten gespeichert werden?** auf **JA**.

### 4.2.3 Unterbaugruppe einfügen



Klicken Sie mit der linken Maustaste, um die Komponente zu platzieren, oder ändern Sie zunächst die Ausrichtung mit dem Rota...

Unterdefiniert Bearbeiten Baugruppe MMGS

- 1  Klicke auf **Speichern** und vergebe für die Baugruppe den Namen **Schlüsselanhänger**.  
Lege diese Datei im Ordner Schlüsselanhänger zu den anderen Teilen ab.
- 2  Klicke auf **Komponente einfügen** und öffne die Baugruppe **Riegel**.  
Richte den Riegel mit Hilfe der Rotation-Symboleiste aus und platziere die Komponente.
- 3  Aktiviere das Baugruppenwerkzeug **Verknüpfung**.  
Klicke für die Erstellung der **konzentrischen Verknüpfung**  in die **Gewindebohrung** und auf die **Mantelfläche** des Bolzens. Die Checkbox bei **Rotation sperren** bleibt leer. Klicke auf **OK** .  
Schiebe den Cursor auf eine Fläche des Riegels.  
Halte die Maustaste gedrückt und prüfe so den Freiheitsgrad der Komponente.
- 4  Damit der Riegel nicht mehr rotieren kann, richtest Du die Schaftschraube aus.  
Klicke auf die rote Fläche der Schaftschraube und auf die grüne Fläche am Karabiner.  
Mit der Verknüpfung **Parallel**  kannst Du die Rotation unterbinden.
- 5  Klicke auf die gelbe und auf die blau markierte Fläche.  
Der automatisch zugewiesene Verknüpfungstyp **deckungsgleich**  ist unbrauchbar.
- 6  Klicke unter **Erweiterte Verknüpfungen** auf **Abstand**  und gebe den Wert **5 mm** ein.  
Ergänze die Angabe bei **Maximaler Wert**  mit **11 mm** und bei **Minimaler Wert**  mit **0 mm**.
- 7  Klicke im Bestätigungseckfeld auf **OK** .