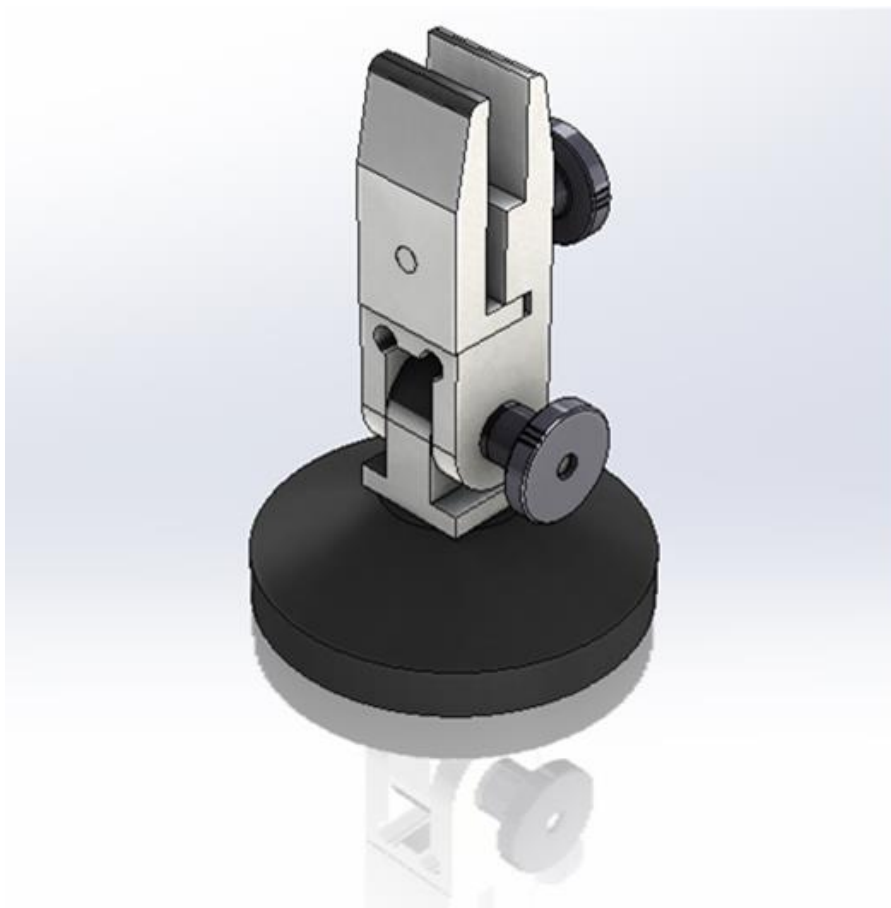


### **Wieso warten, bis es fertig ist.**

Moderne CAD-Systeme werden schon seit längerer Zeit in der Ausbildung eingesetzt. Die Aufgabe dieser Systeme besteht vor allem darin, die geometrischen Daten (Form) des Bauteils abzubilden. Anschliessend können von dem CAD-Modell verschiedene Ansichten und Schnitte abgeleitet werden. Werden die Ansichten mit den notwendigen Massen und Toleranzen ergänzt, entsteht für den Polymechaniker eine Fertigungszeichnung für die Herstellung der Teile. Werden mehrere Bauteile verwendet, dann können die Bauteile zu einer Baugruppe zusammengefügt werden.

Als Ergänzung zu den selber hergestellten Bauteilen, stehen genormte Bauteile wie Schrauben und Muttern zur Verfügung. Diese Normteile sind in einer CAD-Bibliothek abgespeichert und könne bei Bedarf benutzt werden.

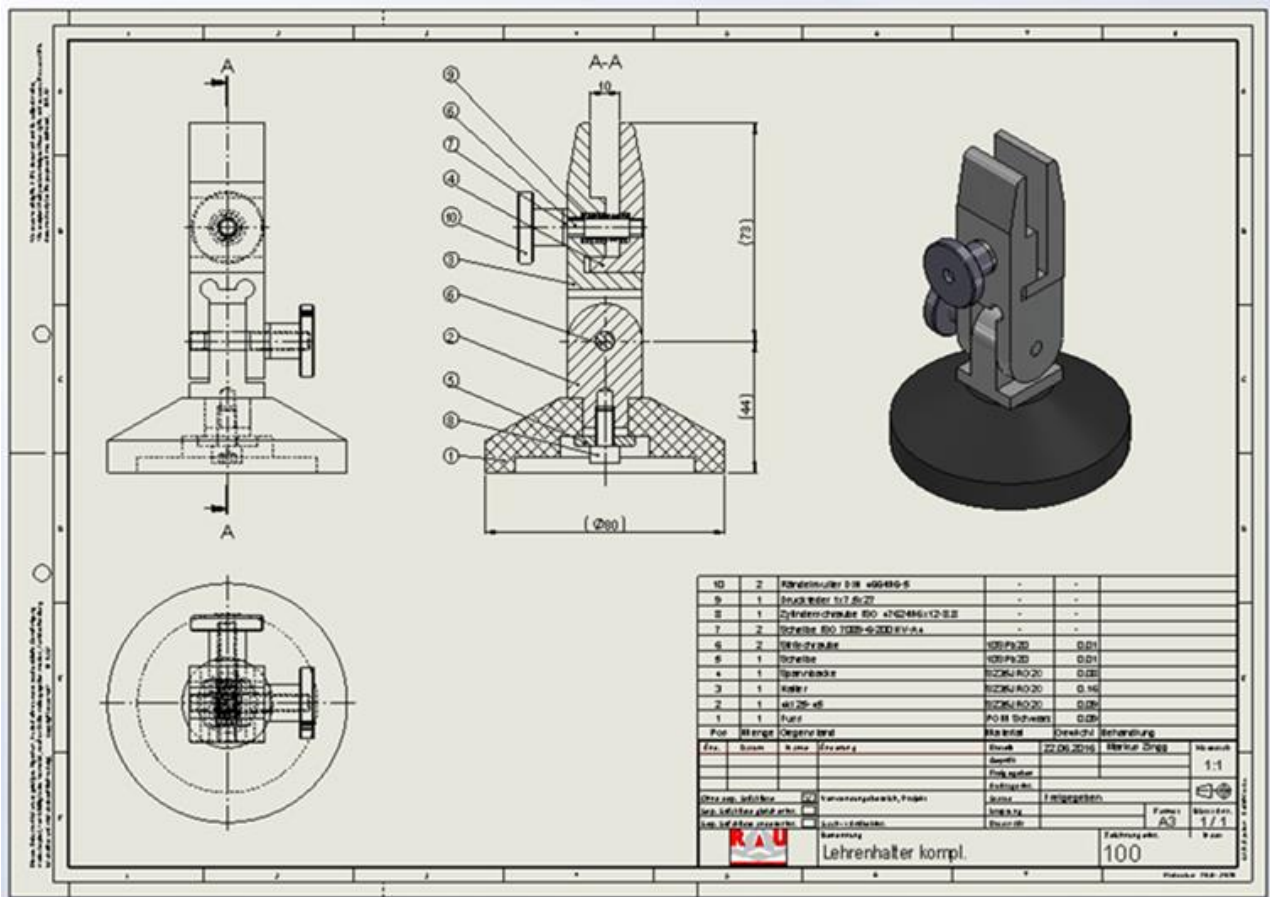
Um zusätzliche Informationen zu den Bauteilen abzugeben, können zu den geometrischen Daten auch Informationen zum Werkstoff eingefügt werden. Mit dieser Angabe kann das CAD-System die Oberfläche, das Gewicht und den Schwerpunkt des Bauteils bestimmen. Durch die Ergänzung der Oberflächenstruktur ist es möglich, eine realistische Abbildung des Bauteils und der Baugruppe zu erzeugen.



Durch die Definition der geometrischen Daten können verschiedene Dokumente wie technischen Zeichnungen, Bedienungsanleitungen oder Werbeunterlagen einfach erstellt und bei Bedarf auch ohne grossen Aufwand geändert werden. Durch die Oberflächenstruktur ist es

möglich, Einzelteile oder Baugruppen 3-Dimensional darzustellen, so dass auch ungeübte Personen einen guten Eindruck der Teile bekommen.

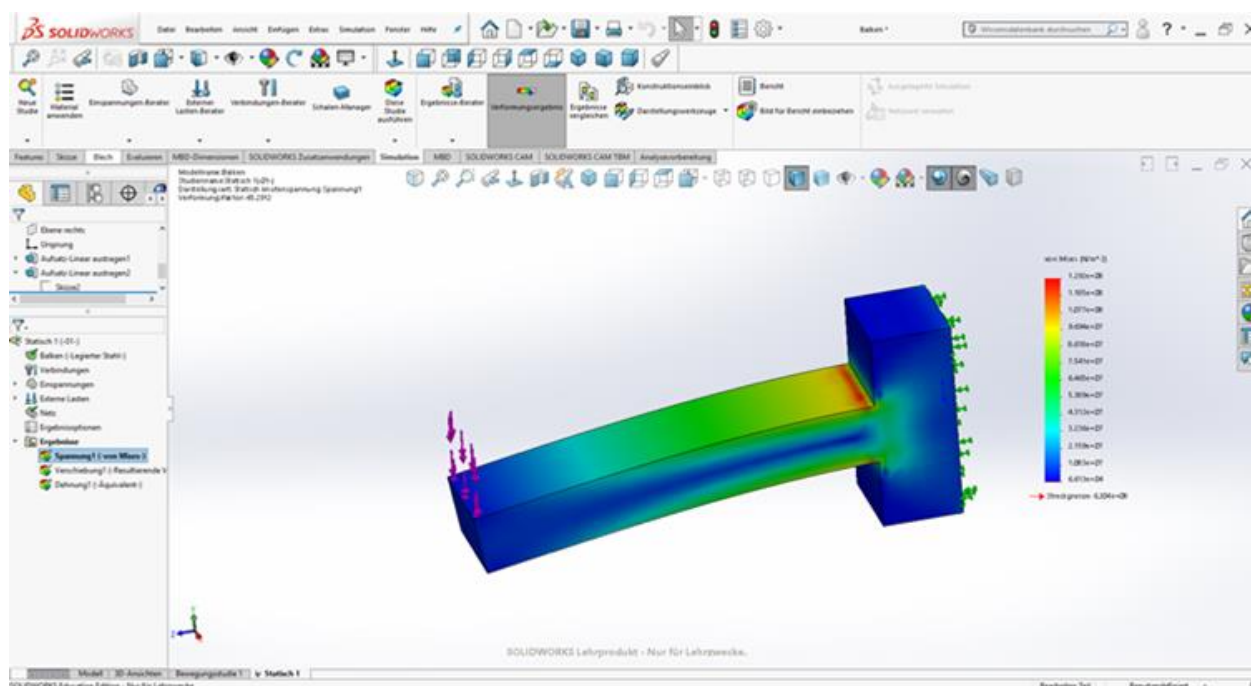
Da die Geometrien der Bauteile vorhanden sind, können diese Daten auch für die Herstellung verwendet werden. Je nach Fertigungsverfahren werden nur die 2D-Daten (z.B. Laserschneiden von Blechteilen) oder die 3D-Daten (z.B. Herstellung mit einer CNC-Maschine oder 3D-Drucker) genutzt. Das spart viel Zeit und Geld, und es können somit auch komplexe Formen schnell und einfach hergestellt werden.



Soweit zum Stand der Technik in der Ausbildung. Ob die Konstruktion ein Erfolg ist, zeigt sich aber meistens erst in der Praxis. Da treten oft Fehler oder Störungen auf, weil Bauteile keinen Platz haben oder sich nicht so bewegen wie vorgesehen. Ein anderer Grund dafür können Bauteile sein, die falsch dimensioniert worden sind. Wenn die Abmessungen zu gross sind, wird eine Konstruktion unnötig schwer und entsprechend teuer. In vielen Bereichen wie Flugzeug- oder Fahrzeugtechnik geht das nicht. Wenn Bauteile zu schwach dimensioniert sind, kann es durch Deformationen (Verbiegen) zu Störungen in der Funktion oder auch zu Brüchen von Bauteilen kommen, was in einfachen Fällen einen Sachschaden anrichtet und in schweren Fällen auch Personenschaden verursachen kann. Was wäre wenn? ... man das vorher wüsste oder herausfinden könnte?

Eine gute Möglichkeit dazu bieten moderner CAD-Systeme mit der Funktion «Simulation». Dadurch können unter anderem Bewegungsabläufe simuliert und optimiert werden. Für die Ermittlung der Belastungen von Bauteilen und Baugruppen eignet sich die FEM Berechnung. Mit dieser Methode kann in einfachen Schritten die max. Belastung von Bauteilen ermittelt werden.

Im ersten Schritt wird durch das CAD-System ein Netzwerk auf das Bauteil aufgebracht, welches aus verschiedenen Knotenpunkten besteht. Im nächsten Schritt wird definiert, an welchen Punkten oder Flächen das Bauteil fixiert ist. Zum Schluss werden die am Bauteil auftretenden Kräfte eingefügt. Das CAD-System ermittelt mit Hilfe der eingegebenen Daten die Belastung am Bauteil. Aus dem Ergebnis lässt sich ablesen, wie und wo min. oder max. Spannungen am Bauteil auftreten. Zudem kann auch die Deformation (Biegung) ermittelt werden. Durch die Ergebnisse ist es möglich, Zonen mit maximaler oder minimaler Belastung zu erkennen. Der letzte Schritt besteht darin, das Bauteil gemäss den Ergebnissen zu optimieren. Dort wo grosse Spannungen auftreten, kann die Form durch Radien oder Materialzugabe reduziert werden. Wo tiefe Spannungen sind, kann unnötiges Material entfernt und somit Gewicht gespart werden.



Die Einführung im RAU erfolgt in mehreren Etappen. Ab sofort wird die Software für die Bearbeitung interner Projekte und Aufgaben eingesetzt. Die gewonnenen Erfahrungen aus der Praxis fliessen in die Ausbildung der Lernenden ein. Für die Lernenden wird die Ausbildung bereits dieses Jahr ergänzt, damit sie in der Gestaltungsphase von Bauteilen die Möglichkeit haben, die Einsatztauglichkeit der Bauteile zu überprüfen. Wir freuen uns, dass wir mit diesem modernen 3D-CAD-System die Weichen für eine erfolgreiche Nutzung in der Ausbildung gewonnen haben und auch für zukünftige Herausforderungen gerüstet sind.

Markus Zingg, Berufsbildner Konstruktion