

## KOP – ein Fach stellt sich vor ... KOP – was ist denn das?

KOP bedeutet Konstruktionsübungen und Projektmanagement, es ist das Entwerfen, Berechnen und Konstruieren von Maschinen.



Aus alten Filmen kennt man Ingenieure, die an Zeichenbrettern standen und Konstruktionszeichnungen anfertigten.

Man kann sich vorstellen, dass das in mancher Hinsicht nicht besonders faszinierend war: Machte man einen Fehler, musste man radieren, jede Änderung war ein riesiger Aufwand, alles ging furchtbar langsam.

[Von Bundesarchiv, Bild 183-70282-0001 / CC-BY-SA 3.0, CC BY-SA 3.0 d.](#)

Heute gibt es CAD-Systeme, mit denen man 3D-Modelle, Animationen und technische Zeichnungen erstellen kann.

Eine Aufgabe in der 3. Klasse war heuer der Entwurf eines solchen Baggers:



Für eine Firma soll ein Bagger entworfen werden.

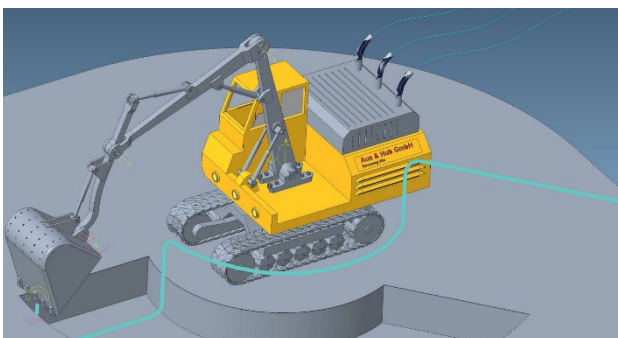


[Video: Beispielanlage](#)

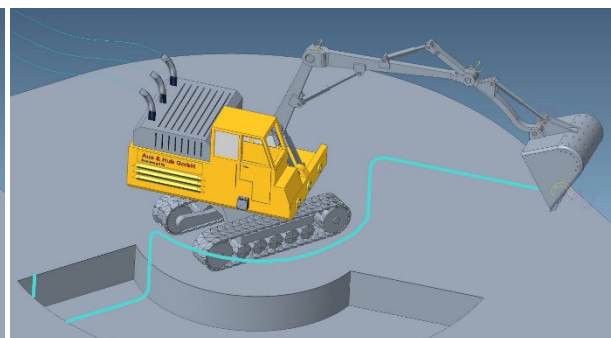


[Video: Bewegung der Schaufel beim Aushub](#)

Die Bahn, die von einem Punkt der Schaufel beschrieben wird, soll also in etwa so aussehen:



Anfang der Bewegung



Ende der Bewegung

Jedoch – bevor man so etwas zustande bringt, muss viel gelernt werden.

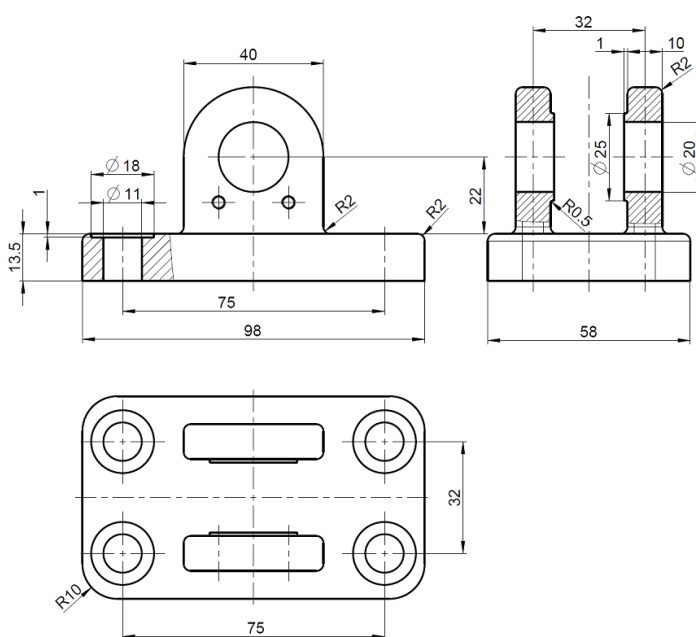
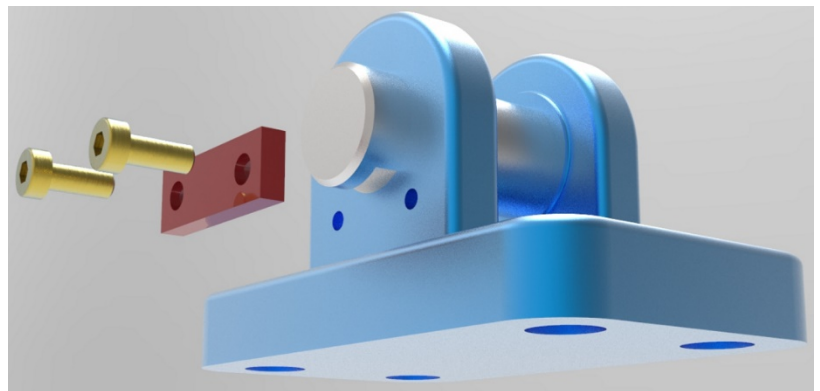
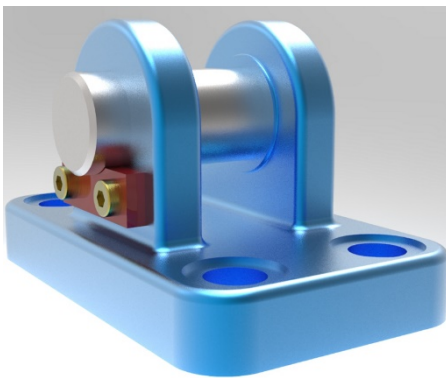
In der ersten Klasse werden Handskizzen trainiert, räumliches Verständnis, normgerechtes Zeichnen und die Fähigkeit, seine Gedanken schnell zu Papier oder auf den Computer zu bringen.

In der zweiten Klasse geht es mit dem CAD-System los. Das Wissen wird Schritt für Schritt aufgebaut.

Am Anfang werden einzelne Teile und einfache Baugruppen erstellt, wie zum Beispiel diese Handsäge:

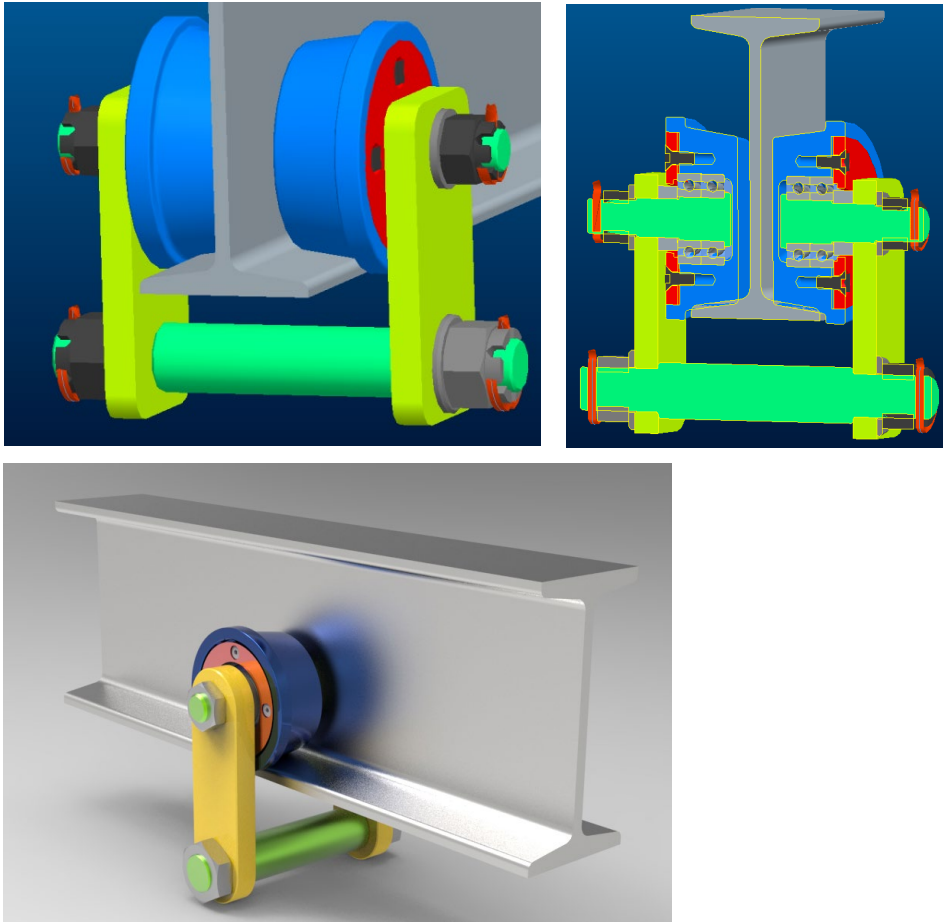


oder dieses Lager:



natürlich mit den technischen Zeichnungen dazu:

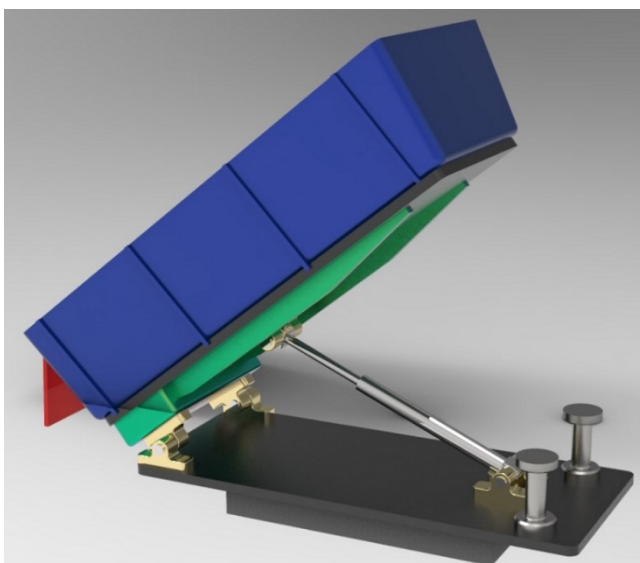
Die Teile und Baugruppen werden allmählich komplizierter:



Mit modernen CAD-Systemen kann man all das machen, was mit dem Zeichenbrett möglich war, aber noch viel, viel mehr.

3D-Modelle der Geometrie erlauben eine Vorstellung, wie die Anlage aussehen wird, zusätzliche Renderprogramme erlauben faszinierende photorealistische Darstellungen.

Zusätzlich kann man Bewegungen simulieren, sodass eine Darstellung während des Betriebes möglich ist. Das muss man sich auch mit vielen Übungen aneignen:



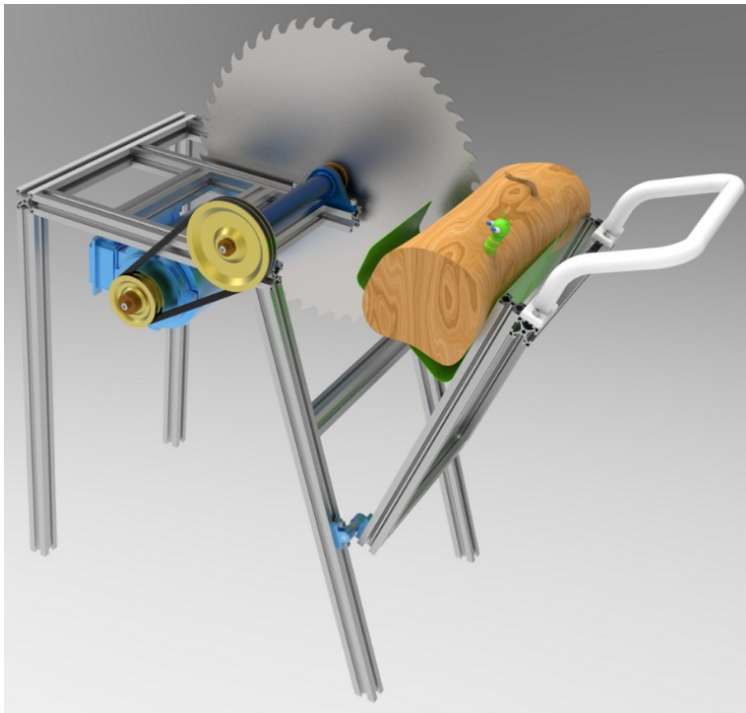
Durch einen Zylinder soll eine Ladefläche gehoben werden. Während des Hebens soll sich hinten der Deckel öffnen.

Hier ist ein Video: [Video Ladefläche](#)



Mach einen Mechanismus, der auch so funktioniert.

Nimm selbst geeignete Maße an!



In der 3. Klasse gab es heuer folgendes Projekt:

Eine Kreissäge (in einer Ausführung als Wippsäge) soll entworfen werden.

Das Bild gibt eine Idee, wie so etwas aussehen kann. Mit der schwenkbaren Wippe (weißer Griff) lässt sich das Schnittholz zum Sägeblatt bewegen.

[Video der Beispielanlage:](#)



Aus RMT 3-11a:  
 $K_{dIV} = 1$

Aus RMT 3-11c:  
 $K_{dIV} = 1 - 0.2 \cdot \frac{\log\left(\frac{d_{II}}{7.5 \text{ mm}}\right)}{\log(20)} = 0.92$

Aus RMT 3-11d:  
 $K_{dIV} = 1 - 0.2 \cdot \log\left(\frac{d_{II}}{7.5 \text{ mm}}\right) = 0.992$

Aus RMT 3-12:  
 $K_{vIV} = 1$

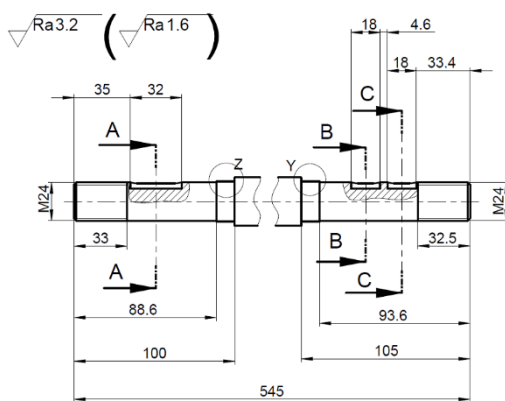
$\sigma_{kaltIV} = \frac{\sigma_{StV} \cdot K_{dIV} \cdot K_{vIV} \cdot K_{aIV} \cdot K_{bIV} \cdot K_{cIV} \cdot K_{dIV} \cdot K_{vIV}}{S} = 109.99 \text{ N} \cdot \text{mm}^{-2}$

$\sigma_{vIV} \leq \sigma_{kaltIV}$

TB 3-11 Faktoren K für den Gefügeinfluss  
 a) Technologischer Größeninflussfaktor  $K_d$  für Walzstahl

Hier ein Ausschnitt aus der (etwa 20 Seiten langen) Berechnung zu der Kreissäge und eine Zeichnung der auszulegenden Welle der Säge, norm- und fertigungsgerecht.

KOP – eines der vielen Fächer, in denen die SchülerInnen ihr Know How für die Maturaprojekte aufbauen.



Tol. Maß	Größtmaß	Kleinmaß
8N9	8.000	7.964
24j6	24.009	23.996
25k6	25.011	25.002

