



Inhaltsverzeichnis

I Aufgabe	Übung: Achslager als 2D-Zeichnung	22
II Arbeiten	Gesamtansicht	23
Projekt anlegen	1 Stückliste und Schriftfeld	24
Benutzeroberfläche und Bezeichnungen	2 Mittellinienmarkierung	25
3D: Vorgehensweise beim Modellieren von Volumen	3 Arbeitsachse, Arbeitsebene, Parameter	26
Extrusion	4 Übungen: Drehteile	27
Skizze kopieren	5 iMates	28
Extrusion mit Differenz	6 Übung: 2D-Ableitung	29
Konstruktionslinien und Fangfunktion	7 Halbschnitt	30
2D-Abhängigkeiten I	8 Übungen Einzelteile, Zusammenstellungszeichnung und	
Fasen und Abrundungen	9 2D-Ableitung	31
Gewindebohrungen, Fangfunktionen	10 Blechteile	32
Werkstoff und Farbe zuweisen	11 2D-Ableitung eines Blechteiles	33
2D-Abhängigkeiten II	12 Abspeichern als Bitmap-Datei	34
Baugruppenzeichnung öffnen	13 Explosionsdarstellung mit Animation	35
3D-Abhängigkeit Passend	14 III Anhang	
3D-Abhängigkeit Einfügen	15 IV Entwürfe	
Normteile einfügen (Schrauben)	16 Vorbemerkung zur Adaptivität	1
2D-Zeichnung ableiten	17 Neues Einzelteil zwischen bestehende Teile einpassen	
Schnittdarstellung	18 2	
Korrekturen in der 2D-Zeichnung	19 Trennen und Ausschneiden	3
Einstellungen für die 2D-Zeichnung	20 Adaptiv anbinden	4
Bearbeiten von 2D-Zeichnungen: Maße, Mittellinien, Texte, Oberflächenangaben ..	21	

I Aufgabe

Zeichnen Sie einen Schmalspur-Modelleisenbahn¹-Waggon in Nenngröße IIm (Maßstab 1:22,5; Spurweite 45 mm). Der TG-Zug ist ein Projekt des TG Lörrach.

II Arbeiten

1 Projekt anlegen

Autodesk Inventor verwaltet Zeichnungen als Projekte. Jedem Projekt wird ein Ordner als Speicherplatz zugewiesen. Darin werden alle Modelle und abgeleitete Zeichnungen (Einzelteil-, Baugruppe-, Explosion- usw.) abgelegt².

1.1 Starten Sie den Inventor.

1.2 Legen Sie das Projekt „TG-Zug“ an.

- DATEI (– PROJEKTE) – PROJEKTE – NEU (Text aus der unteren Leiste, nicht das Icon unter AUSWAHL) – NEUES EINZELBENUTZER-PROJEKT
- NAME: *TG-Zug*
- PROJETORDNER: *H:\TG-Zug*



1.3 Aktivieren Sie das Projekt „TG-Zug“.

- „TG-Zug“ anklicken und ANWENDEN
- Projekt „TG-Zug“ muss mit Häkchen markiert sein.

2 Benutzeroberfläche und Bezeichnungen

Die Benutzeroberfläche des Inventor ist an Windows angepasst. Eine Übersicht über die Benutzeroberfläche und die Bezeichnungen finden Sie im Anhang.

3 3D: Vorgehensweise beim Modellieren von Volumen

Mit dem Inventor werden ausschließlich 3-dimensionale Volumenmodelle gezeichnet. 2D-, Baugruppen-, isometrische und Explosionszeichnungen, Animationen usw. werden aus den Volumenmodellen abgeleitet.

Volumenmodelle werden in 4 Schritten erzeugt:

- Skizzierebene wählen und SKIZZE anfertigen
- Abhängigkeiten (PARALLEL ..) und Maße zuweisen
- Volumenmodell aus der Skizze erstellen (EXTRUDIEREN, DREHEN ..)
- Zeichenelemente am Volumenmodell ergänzen (BOHRUNGEN, FASEN ..)

Grundkörper des Rahmens

3.1 Starten Sie mit der Einzelteilzeichnung „Rahmen“.

- DATEI (– PROJEKTE) – NEU (Jetzt das Icon unter AUSWAHL) – STANDARD



- NORM.IPT auswählen und sofort
- SPEICHERN als *Rahmen.ipt*³



¹ Als Vorbild kann eine Modelleisenbahn von LGB oder von Playmobil verwendet werden, „Normen Europäischer Modellbahnen“ (NEM) siehe <http://www.miba.de/morop>.
² Norm- und Kaufteile werden in einem zentralen Verzeichnis gespeichert, damit alle Projekte darauf zugreifen können. Wenn Sie Ihre Dateien mitnehmen wollen, sollten Sie das zentrale Verzeichnis in Ihr Projektverzeichnis legen. → Bibliothekssuchpfade

³ IPT steht für Inventor Part = Einzelteil
Der Inventor übernimmt den Dateinamen automatisch als Teilenummer in die Stückliste. Bei größeren Projekten ist es also sinnvoll, die Teile unter ihrer Teilenummer zu speichern, für unser kleines Projekt genügt die Bauteilbezeichnung.

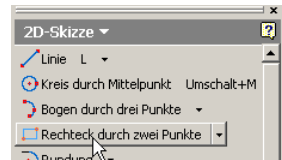


3.2 Die Grundform des Volumenmodells wird in einer 2D-Skizze gezeichnet.
– DMK⁴ auf *Skizze1* im BROWSER.

Im SKIZZEN-Modus wird SKIZZE1 im Browser unter MODELL weiß hervorgehoben. Erscheinungsbild der Zeichenfläche (→S.11 Kap.3).



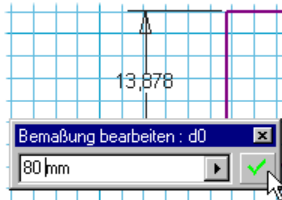
3.3 Skizzieren Sie ein Rechteck.
– 2D-SKIZZE – RECHTECK DURCH ZWEI PUNKTE
– 2 Eckpunkte in die Zeichenfläche klicken



3.4 ABHÄNGIGKEITEN (→S.11 Kap.6) müssen Sie nicht zuweisen, weil dies mit der RECHTECK-Funktion automatisch geschieht.

3.5 Weisen Sie dem Rechteck Maße zu.

- 2D-SKIZZE – ALLGEMEINE BEMASSUNG
- Eine Seite des Rechteckes packen und nach außen ziehen
⇒ Bemaßung angezeigt
- Maßzahl anklicken ⇒ Dialogfeld BEMASSUNG BEARBEITEN
- Höhe 80 mm eingeben ⇒ Rechteck passt sich an
- Breite 140 mm bemaßen



3.6 ZOOMEN und verschieben Sie die Skizze nach Bedarf. ZOOM- und ANSICHTSWERKZEUGE (→S.11 Kap.5).



4 Extrusion

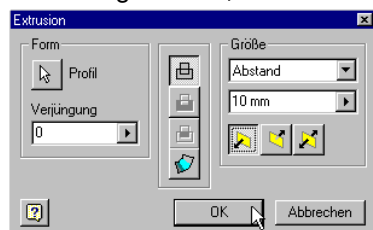
4.1 Wechseln Sie aus der SKIZZE zurück in den BAUTEILELEMENTE-Modus.

- ZURÜCK oder
- *Strg* - Eingabe oder
- RMK⁵ *Skizze 1* – SKIZZE BEENDEN



4.2 Erzeugen Sie das Volumen durch Extrudieren⁶.

- BAUTEILELEMENTE - EXTRUSION
- PROFIL: wird hier automatisch gefunden, sonst in die Fläche des Profiles klicken
- VEREINIGUNG GRÖSSE: Abstand 10 mm ⇒ Dicke



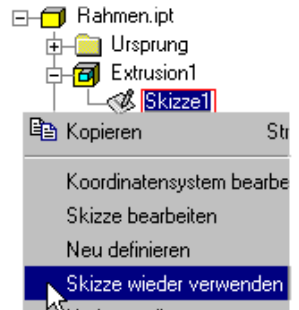
Hohlform im Rahmen

5 Skizze kopieren

Skizzen, die zu einer Extrusion gehören, können nicht noch einmal extrudiert werden. Dazu muss man sie erst kopieren = WIEDER VERWENDEN.

5.1 Holen Sie SKIZZE1 aus der EXTRUSION1, um weiter mit ihr arbeiten zu können.

- BROWSER: MODELL – EXTRUSION1 – RMK *Skizze1* – SKIZZE WIEDERVERWENDEN:



5.2 Rufen Sie die SKIZZE1 auf.

- DMK auf SKIZZE1 oder
- RMK auf SKIZZE1 - SKIZZE BEARBEITEN
- AUSRICHTEN NACH: DMK auf eine Linie der Skizze ⇒ erzeugt eine rechtwinklige Ansicht.

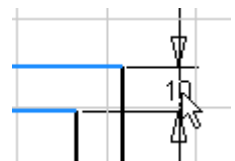


5.3 Erzeugen Sie eine Kopie des Rechteckes mit Versatz nach innen.

- 2D-SKIZZE – VERSATZ
- Rechteck nach innen ziehen
- VERSATZ bewirkt, dass die Abstände zwischen den beiden Rechtecken überall gleich groß sind.

5.4 Weisen Sie den beiden Rechtecken den Abstand 10 mm zu.

- 2D-SKIZZE – ALLGEMEINE BEMASSUNG
- LMK⁷ nacheinander auf zwei Linien der Rechtecke, dann Maus nach außen bewegen

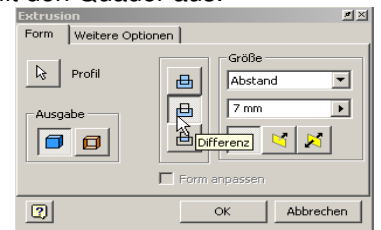


Wenn Sie das innere Rechteck nicht durch VERSATZ erzeugt haben, müssen Sie den Abstand auf allen vier Seiten bemaßen.

6 Extrusion mit Differenz

6.1 Extrudieren Sie das innere Rechteck mit DIFFERENZ, und hohlen Sie damit den Quader aus.

- Skizze beenden
- EXTRUSION
- PROFIL: LMK in das innere Rechteck
- DIFFERENZ
- *Abstand: 7 mm*
- RICHTUNG: prüfen Sie mit F4 (DREHEN)



4 DMK: doppelter Klick mit der linken Maustaste (→Abkürzungen S.11 Kap.1)

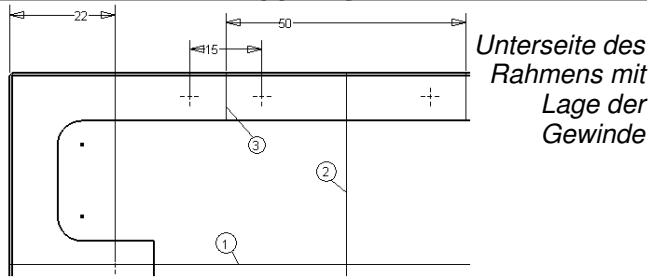
5 RMK: Klick mit der rechten Maustaste / Kontextmenü (→Abkürzungen S.11 Kap.1)

6 Extrudieren Sie täglich: Zahnpasta aus der Tube...

7 LMK: Klick mit der linken Maustaste (→Abkürzungen S.11 Kap.1)



Unterbau für die Kupplung



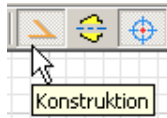
7 Konstruktionslinien und Fangfunktion

Konstruktionslinien stören bei der Extrusion nicht und dienen deshalb als Hilfslinien. Schwebt die Maus über Mitten von Linien, Kreismittelpunkten .., werden diese durch grüne Punkte angezeigt.

7.1 Zeichnen Sie die Mittellinien des Rechteckes als Konstruktionslinie (1+ 2, siehe Bild).

- SKIZZE1
- STIL: KONSTRUKTION
- LINIE

– Rechtecklinien in der Mitte anklicken, wo ein grüner Punkt erscheint → Mittelpunkt der Linien



8 2D-Abhängigkeiten I

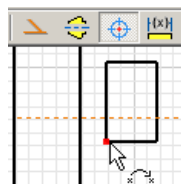
2D-Abhängigkeiten (→S.11 Kap.6) werden zugewiesen

- automatisch beim Verwendung von Funktionen wie RECHTECK (RECHTWINKLIG) oder SPIEGELN (SYMMETRISCH)
- halbautomatisch, wenn man beim Skizzieren die Abhängigkeitssymbole beachtet
- händisch nachträglich durch Zuweisung

Abhängigkeiten dürfen weder direkt noch indirekt mehrfach vergeben werden, sonst setzt es Fehlermeldungen („überbestimmt“). Finden Sie die Fehler nicht, sollten Sie alle verdächtigen Abhängigkeiten löschen und neu vergeben.

8.1 Skizzieren Sie den Unterbau als kleines Rechteck in die vorhandenen Rechtecke.

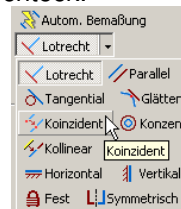
- STIL: Normal (KONSTRUKTION AUS)
- RECHTECK DURCH 2 PUNKTE ..



8.2 Binden Sie die linke Seite des Unterbaus an das innere Rahmenrechteck.

- 2D-SKIZZE - KOINZIDENT
- LMK auf eine Linie des einen Rechteckes und auf eine Ecke des anderen Rechteckes

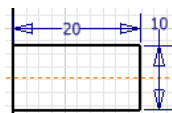
KOINZIDENT bedeutet, dass zwei Elemente miteinander verbunden sind. Zu Beginn ist es unter LOTRECHT versteckt.



8.3 Der Unterbau liegt symmetrisch zur waagerechten Mittellinie (1).

- 2D-SKIZZE - SYMMETRISCH
- Nacheinander die waagerechten Linien des kleinen Rechteckes und dann die Mittellinie anklicken

8.4 Bemaßen Sie den Unterbau.



8.5 Kopieren Sie den Unterbau symmetrisch zur Mittellinie (2).

- 2D-SKIZZE – SPIEGELN
- AUSWAHL: Rahmen rot von links nach rechts um den Unterbau ziehen⁸.
- SPIEGELACHSE: senkrechte Mittellinie (2)
- ANWENDEN; FERTIG

Das gespiegelte Rechteck bleibt mit dem ursprünglichen Rechteck verknüpft und ändert sich ggf. mit ihm.

8.6 Extrudieren⁹ Sie ie beiden neuen Rechtecke zum Unterbau.

- VEREINIGUNG, Abstand 7 mm

9 Fasen und Abrundungen

9.1 Bringen Sie die Rundungen an, die durch den Schafffräser stehen bleiben.

- BAUTEILELEMENTE – RUNDUNG; RADIUS : 5 mm

9.2 Fasen¹⁰ Sie alle äußeren Kanten an.

- BAUTEILELEMENTE – FASEN; ABSTAND 0,5 mm

Sie können Rundungen, Fasen usw. nachträglich bearbeiten, ergänzen und löschen.

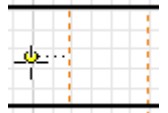
- BROWSER: MODELL - RMK FASE – ELEMENT BEARBEITEN
- Löschen: Anklicken bei gedrückter STRG-Taste.

10 Gewindebohrungen, Fangfunktionen

Für die Bohrungen setzt man zunächst Bohrungsmittelpunkte wie Körnerpunkte in die Skizze und bohrt dann.

10.1 Zeichnen Sie die Mittellinie (3) für eines der Bohrungspaare von Kante zu Kante. Der Abstand zur Mittellinie (2) ist vorerst beliebig.

- BROWSER: MODELL - SKIZZE1
- 2D-SKIZZE - LINIE
- STIL : Konstruktion



10.2 Setzen Sie einen Bohrungspunkt neben die Mittellinie (3) genau in halber Höhe (grüner Punkt!).

- 2D-SKIZZE – PUNKT, MITTELPUNKT
- Grünen Punkt auf der Mittellinie (3) finden, dann seitwärts bewegen, zuletzt klicken

10.3 Spiegeln Sie erst den Punkt bezüglich der Mittellinie (3), und dann die Punkte mit Mittellinie (3) bezüglich der beiden langen Mittellinien (1) und (2).

- 2D-SKIZZE – SPIEGELN

10.4 Bemaßen Sie den Bohrungsabstand 15 mm und den Achsabstand 50 mm je einmal. Wenn die anderen Bohrungspunkte durch SPIEGELN erzeugt wurden, sind sie abhängig und gehen mit.

10.5 „Körnen“ Sie die Bohrungspunkte für die Kuppungen im Abstand 22 mm von der Außenkante.

⁸ Rote Rahmen von links nach rechts markieren alle Linien, die vollständig innerhalb des Rahmens liegen. Grüne Rahmen von rechts nach links markieren alle Linien, die ganz oder teilweise umrahmt sind.

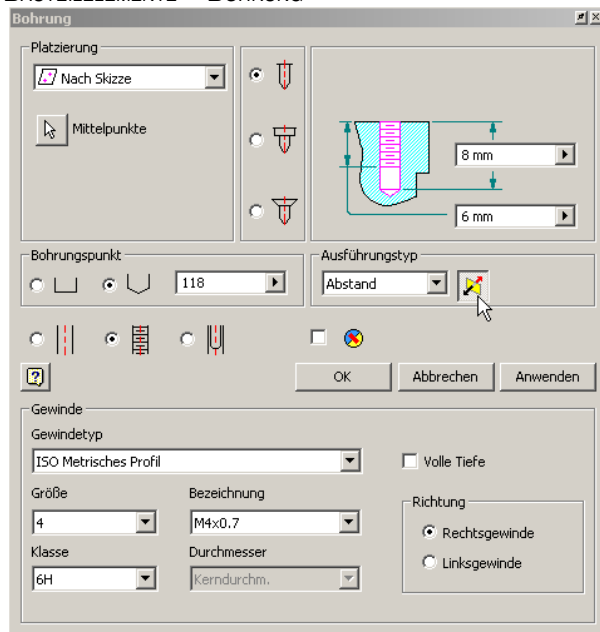
⁹ Zum Extrudieren dürfen Skizzenelemente nicht unsichtbar geschaltet sein.

¹⁰Fasen sind Abschrägungen an den Kanten.



10.6 Bohren Sie die Gewinde.

- ZURÜCK
- BAUTEILELEMENTE – BOHRUNG



- PLATZIERUNG: NACH SKIZZE
- MITTELPUNKTE: in SKIZZE1 markieren
- Typ Gewinde in Skizze wählen, Gewinde¹¹ M4, Bohrungstiefe 8 mm, Volle Tiefe: aus, Gewindetiefe 6 mm in Skizze des Fensters BOHRUNG ändern
- Ggf. Richtung der Bohrungen ins Material lenken; Richtungskontrolle mit der F4-Taste¹²



11 Werkstoff und Farbe zuweisen

11.1 Wählen Sie in der Materialliste „Aluminium-6061“, und erstellen Sie auf dessen Basis „A1“ als neues Material in der Liste.

- FORMAT – STILEDITOR – MATERIAL - DMK ALU..-6061
- NEU – NAME: AL

11.2 Weisen Sie diesen Werkstoff dem Bauteil zu.

- DATEI – IPROPERTIES – PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN – MATERIAL: AL

11.3 Wählen Sie eine Farbe nach Ihrem Geschmack.

–



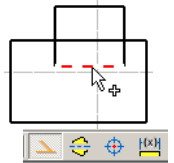
Achslager

12 2D-Abhängigkeiten II

12.1 Öffnen Sie für das Achslager eine neue Einzelteilzeichnung (Norm.ipt → Kap.1) und weisen Sie den Werkstoff Aluminium zu (→ Kap.11, muss komplett wiederholt werden :-).

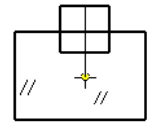
12.2 Zeichnen Sie die Grundform des Achslagers, z.B. so: 2 verschränkte Rechtecke zeichnen und die überflüssigen Linien stutzen.

- 2D-SKIZZE – RECHTECK (→ Kap.3.3)
- 2D-SKIZZE – STUTZEN
- überflüssige Linienteile anklicken



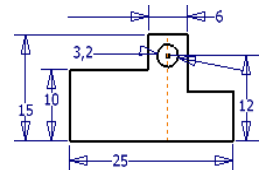
12.3 Machen Sie beide Rechtecke symmetrisch.

- Mittellinie als Konstruktionslinie
- Mitte (grüner Punkt!) des oberen Rechteckes fangen (→Kap. 7.1)
- Symmetrie für unteres Rechteck zuweisen (→Kap. 8.3)



12.4 Einfache Bohrungen können auch per Extrusion erzeugt werden. Zeichnen Sie einen Kreis mit Mittelpunkt auf der Mittellinie.

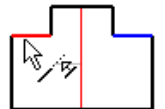
- 2D-SKIZZE – KREIS
- Mittelpunkt auf die Mittellinie setzen



12.5 Bemaßen Sie die Skizze.

12.6 Bringen Sie die Schultern des Achslagers durch Abhängigkeiten auf gleiche Höhe¹³.

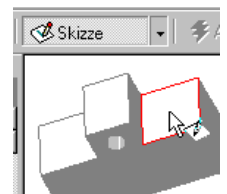
- 2D-SKIZZE – KOLLINEAR¹⁴
- beide Linien der Schulter anklicken.



12.7 Extrudieren Sie die Skizze (t = 10 mm).

12.8 Die Bohrungen liegen nicht in der Ebene der SKIZZE1, deshalb müssen Sie eine neue Skizze auf die Schulter des Achslagers legen.

- SKIZZE
- Eine Schulter anklicken
- AUSRICHTEN NACH: LMK in eine Fläche der Schulter



12.9 Die Skizzenebene ist teilweise im Achslager verborgen. Machen Sie sie vollständig sichtbar.

- ANSICHT – SCHNITTDARSTELLUNG¹⁵

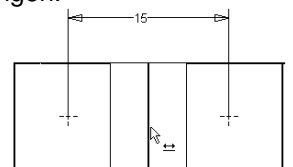
12.10 In eine neue Skizze werden nur Linien übernommen, die an die ausgewählte Fläche grenzen.

Holen Sie auch die anderen Linien in die Skizze, die Sie für die Mittellinie (Bild s.u.) benötigen.

- 2D-SKIZZE – GEOMETRIE PROJIZIEREN
- Linien der äußeren Kontur anklicken

12.11 Bohren Sie 2 Flachsenkungen.

- Mittellinie zeichnen
- Bohrungsmittelpunkt in halber Höhe setzen
- Bohrungspunkt spiegeln
- Abstand bemaßen
- BAUTEILELEMENTE - BOHRUNG
- Zylindrische Bohrung mit Flachsenkung
- AUSFÜHRUNGSTYP: Durch alle
- D = 9 mm, d = 4,5 mm, t = 4 mm



12.12 Fasen Sie alle äußeren Kanten mit 0,2 mm an.

¹¹M steht für metrisches Gewinde, 4 für den Außendurchmesser (siehe Tabellenbuch)
¹²F4, die Taste für die kleine Drehung zwischendurch

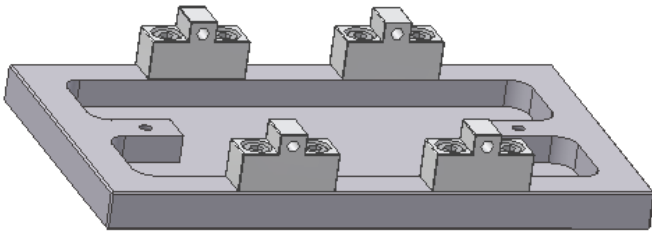
¹³Man könnte auch beide Seiten bemaßen.

¹⁴Kollinear bedeutet, dass zwei Linien fluchten bzw. in einer Peilung sind.

¹⁵Man kann dem Achslager auch eine durchsichtige Farbe zuweisen, z.B. GLAS.



Rahmenbaugruppe



Auf den Rahmen werden 4 Achslager mit 8 Schrauben montiert. Dazu wird eine neue Baugruppenzeichnung geöffnet, die Einzelteile eingefügt (KOMONENTEN PLATZIEREN), anschließend werden Freiheitsgrade (Bewegungsmöglichkeiten der Einzelteile) entfernt (ABHÄNGIGKEIT PLATZIEREN). Freiheitsgrade können mit ANSICHT – FREIHEITSGRADE angezeigt werden und im Browser bearbeitet oder gelöscht werden.

13 Baugruppenzeichnung öffnen

13.1 Öffnen Sie eine Baugruppenzeichnung (NORM.IAM), und geben Sie ihr den Namen *Rahmenbaugruppe.iam*.



13.2 Fügen Sie zuerst den Rahmen ein.

- BAUGRUPPE - KOMONENTEN PLATZIEREN – RAHMEN.IPT
- RMK – Fertig

13.3 Ergänzen Sie 4 Achslager.

- BAUGRUPPE - KOMONENTEN PLATZIEREN – ACHSLAGER.IPT
- 4x in die Skizze klicken => 4 Achslager eingefügt
- RMK – Fertig

14 3D-Abhängigkeit *Passend*

14.1 Legen Sie sich das erste Achslager in der Nähe des Rahmens zurecht (Bild s.u.).

- DREHEN (ganze Ansicht)
- BAUGRUPPE – KOMONENTE DREHEN
- BAUGRUPPE – KOMONENTE VERSCHIEBEN

Mit KOMONENTE DREHEN und VERSCHIEBEN können Teile unabhängig von Abhängigkeiten bewegt werden, aber die Bewegungen sind nicht dauerhaft.

14.2 Platzieren Sie Achslager und Rahmen Fläche an Fläche.

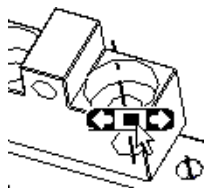
- BAUGRUPPE - ABHÄNGIGKEIT PLATZIEREN - BAUGRUPPE (Bild)
- TYP: *Passend*
- MODUS: *Passend*
- Flächen, die sich berühren sollen, mit Pfeil auf Fläche markieren.
- ANWENDEN
- OK



Anschließend ist das Achslager auf die Höhe des Rahmens festgelegt, aber immer noch seitlich beweglich.

14.3 Platzieren Sie ein Bohrungspaar Mittelachse an Mittelachse.

- BAUGRUPPE - ABHÄNGIGKEIT PLATZIEREN - BAUGRUPPE
- TYP: *Passend*
- MODUS: *Passend*
- Kurz über Bohrung verweilen bis das Symbol *Andere auswählen* erscheint
- Durchschalten zur Mittellinie in der Bohrung



- Bestätigen im grünen Feld
- ANWENDEN

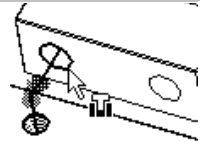
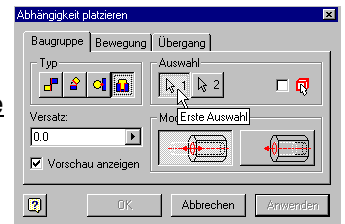
14.4 Damit ist das Achslager nicht mehr verschiebbar, aber immer noch drehbar. Platzieren Sie auch das andere Bohrungspaar *passend* (fluchtend).

15 3D-Abhängigkeit *Einfügen*

Die weiteren Achslager werden mit der Abhängigkeit *Einfügen* eingebunden.

15.1 Mit dem Abhängigkeitstyp *Einfügen* werden gleichzeitig die Abhängigkeiten Fläche an Fläche und Achse an Achse vergeben.

- ABHÄNGIGKEIT PLATZIEREN
- TYP: *Einfügen*
- MODUS: *Entgegengesetzt*
- Bohrungskreise mit einem Pfeil im Kreis markieren.



15.2 Damit bleibt das Achslager drehbar. Platzieren Sie die zweite Bohrung *passend*. Die zweite Bohrung darf nicht mit dem Typ *Einfügen* platziert werden, weil damit die Höhe des Achslagers zum zweiten Mal bestimmt würde. Das nennt man überbestimmt, und ist im Inventor nicht zulässig.

15.3 Platzieren Sie die fehlenden Achslager.

16 Normteile einfügen (Schrauben)

Norm- und Kaufteile können von CD oder aus dem Internet (z.B. www.web2cad.de, www.cadenas.de) geladen werden. Der TG-Zug enthält nur Normteile aus dem Normteilekatalog des Inventor. Wenn sie in den TG-Zug eingefügt wurden, sind sie unter dem im Bibliothekssuchpfad angegebenen Verzeichnis gespeichert.

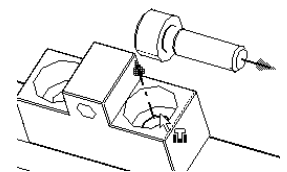
16.1 Fügen Sie 8 Schrauben ISO 4762 – M4 x 12 ein.

- BAUGRUPPE – AUS DEM INHALTSCENTER EINFÜGEN
- BAUTEILE – SUCHE - SUCHTEXT: 4762 – DIN EN ISO 4762
- NENNØ : M4
- NENNLÄNGE : 12
- EINFÜGEN – LMK (8x) – RMK - FERTIG



16.2 Platzieren Sie die Schrauben mit *Einfügen* / *Entgegengesetzt*.

- Sie bleiben dabei zwar drehbar, aber das stört nicht





2D-Zeichnung der Rahmenbaugruppe

2D-Zeichnungen werden aus den 3D-Volumenmodellen abgeleitet. Maße werden übernommen, müssen aber positioniert werden. Toleranzen, Oberflächenangaben usw. trägt man nach. Verwenden Sie als Muster die 2D-Zeichnungen des TG-Zuges.

17 2D-Zeichnung ableiten



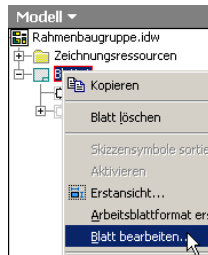
Norm.idw

17.1 Öffnen Sie eine 2D-Zeichnung.

- DATEI – NEU – NORM.IDW
- DATEI – SPEICHERN – Rahmenbaugruppe.idw

17.2 Standardmäßig gibt Inventor ein DIN A2-Blatt vor. Ändern Sie die Größe in A3.

- BROWSER: MODELL – RAHMENBAUGRUPPE - RMK AUF BLATT:1 – BLATT BEARBEITEN – GRÖSSE: A3



17.3 Fügen Sie die Unteransicht des Rahmens ein.

- ZEICHNUNGSANSICHTEN – ERSTANSICHT
- DATEI: Rahmen.ipt
- ANSICHT: .. (nach dem Muster der 2D-Zeichnung)
- MASSSTAB: 1 (= Maßstab 1:1)
- STIL: ohne verdeckte Linien

18 Schnittdarstellung

18.1 Fügen Sie eine Schnittansicht des Rahmens rechts neben die bestehende Ansicht ein.

- ZEICHNUNGSANSICHTEN – SCHNITTANSICHT
- Über die Ansicht des Rahmens fahren und rot gepunkteten Rand anklicken
- 1. (2. ...) Punkt des Schnittverlaufes anklicken (Fangfunktionen nutzen)
- RMK – WEITER
- MENU SCHNITTANSICHT ignorieren !
- Schnittansicht mit Maus positionieren – LMK

18.2 Ändern Sie die Einstellungen der Schnittansicht.

- RMK auf Schnittansicht – ANSICHT BEARBEITEN

19 Einstellungen für die 2D-Zeichnung

Einige Voreinstellungen des Inventor sind unglücklich, z.B. Farbeinstellungen und Strichstärken für Tintenstrahldrucker, nachfolgende Nullen usw. Ändern Sie diese vorab, da manche Änderungen nachträglich nicht übernommen werden.

19.1 Schmale (breite) Linien kommen bei vielen Druckern auch mit 0,18 (0,35) mm Breite gut heraus. Ändern Sie die Linienbreiten, leider für jeden Linientyp einzeln.

- FORMAT – STILEDITOR – LAYER

19.2 Erstellen Sie einen eigenen Bemaßungsstil, und ändern Sie darin einige Einstellungen.

- FORMAT – STILEDITOR – BEMASSUNG – STANDARD (DIN) – NEU – STILNAME: mein Standard
- EINHEITEN – NACHFOLGENDE NULL: Aus
- SPEICHERN

20 Bearbeiten von 2D-Zeichnungen: Maße, Mittellinien, Texte, Oberflächenangaben ..

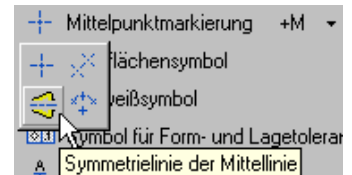
Die Bearbeitung der 2D-Zeichnung erfolgt mit Hilfe der ZEICHNUNGSKOMMENTARE. Wechseln Sie dorthin durch Klick auf ZEICHNUNGSANSICHTEN.

20.1 Setzen Sie eine Überschrift über den Rahmen.

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – TEXT – Textposition anklicken - Schriftgröße 5,0 mm
- TEXT: Pos.1 Rahmen

20.2 Ergänzen Sie Mittellinien für Konturen.

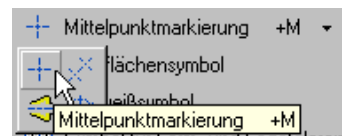
- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – SYMMETRIELINIE DER MITTELLINIEN
- Symmetrische Linien anklicken, zwischen die eine Mittellinie gehört.



Mittellinien können nachträglich verlängert werden durch Anklicken und Ziehen der grünen Punkte.

20.3 Ergänzen Sie Mittellinien der Bohrungen.

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – MITTELPUNKTMARKIERUNG
- Bohrungsrund anklicken



Mittelpunktmarkierungen können verändert werden bei FORMAT – STILEDITOR – MITTELPUNKTMARKIERUNG, aber einige Änderungen werden nachträglich nicht mehr wirksam..

20.4 „Bemaßen“ Sie die Ansichten nach Muster.

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – ALLGEMEINE BEMASSUNG
- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – BOHRUNGS-/GEWINDEINFOS
- STIL: mein Standard

Tatsächlich wird in der 2D-Zeichnung nur die Position der Maßzahl bestimmt, das Maß selbst wird von den Parametern der 3D-Konstruktion übernommen.

Die Form der Bemaßung von Radien und Gewinden wird verändert bei:

- FORMAT – STILEDITOR – BEMASSUNG – TEXT – AUSRICHTUNG : Radiusbemaßung / Durchmesserbemaßung

20.5 CNC-Bemaßung erstellen

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR - KOORDINATENBEMASSUNGSSATZ
- Bemaßung positionieren
- Bezugslinie anklicken (0-Linie)
- zu bemaßenden Linien anklicken ...
- RMK – Erstellen
- CNC-Bemaßung bearbeiten:
- RMK auf Bemaßung: KONTINUIERLICH FORTLAUFEND: Ein
- RMK auf eine Maßhilfslinie der Koordinatenbemaßung – VARIANTE LÖSCHEN
- RMK auf Koordinatenbemaßung – VARIANTE HINZUFÜGEN – Kante anklicken

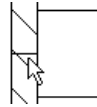
20.6 Bemaßen Sie die Fase, und ergänzen Sie dann den Winkel im Maßtext.

- RMK auf Bemaßung – TEXT.. - <<>>x45° ergänzen <<>> steht für die Maßzahl 0,5



20.7 Korrekturen in der 2D-Zeichnung
Innerhalb der 2D-Zeichnung kann im Skizzenmodus auch herkömmlich gezeichnet werden. Dies kann nötig sein, wenn der Inventor nicht normgerecht ableitet.

20.8 Der Inventor zeichnet in der Schnittansicht den Verlauf des Schnittes nicht normgerecht. Machen Sie diese Linie unsichtbar.



- RMK auf Linie – SICHTBARKEIT: Aus

20.9 Wenn in der Schnittansicht der Übergang von runder zu ebener Fläche mit einer Linie markiert ist, können Sie diese ausschalten.

- RMK auf Ansicht – ANSICHT BEARBEITEN – Optionen - TANGENTIALE KANTEN: AUS

21 Übung: Achslager als 2D-Zeichnung

21.1 Fügen Sie die Ansichten des Achslagers auf dem Blatt ein, und beschriften und bemaßen Sie es.

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – KOORDINATENBEMASSUNGSSATZ
 - 0-Linie anklicken
 - Position des 0-Symbol es anklicken
 - zu bemaßende Linien anklicken
 - RMK – Erstellen

22 Gesamtansicht

22.1 Fügen Sie eine Isometrieansicht der ganzen Rahmenbaugruppe ein.



- ZEICHNUNGSANSICHTEN – ERSTANSICHT – Rahmenbaugruppe.iam – ANSICHTSAUSRICHTUNG ÄNDERN
 - DREHEN – Leertaste drücken – grüne Pfeile klicken
 - Grünes Häkchen

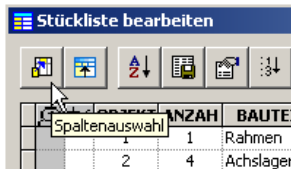
23 Stückliste und Schriftfeld

23.1 Fügen Sie eine Stückliste für die Rahmenbaugruppe ein.

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – STÜCKLISTE
 - isometrische Ansicht anklicken
 - OK
 - Stückliste positionieren

23.2 Ergänzen Sie in der Stückliste eine Spalte für den Werkstoff.

- RMK Stückliste – STÜCKLISTE BEARBEITEN
 - SPALTENAUSWAHL
 - VERFÜGBARE EIGENSCHAFTEN: Material – HINZUFÜGEN
 - Reihenfolge der Spalten durch Verschieben ändern
 - Breite der Spalte: RMK SPALTENKOPF - SPALTENBREITE



23.3 Fügen Sie in der Ansicht der Rahmenbaugruppe Positionsnummern ein.

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – POSITIONSNUMMER
 - Kante des 1. Teil anklicken – Ort für die Positionsnummer anklicken – RMK: WEITER
 - 2. Teil anklicken ...
 - RMK: FERTIG

23.4 Beschriften Sie die vorbereiteten Schriftfelder.

- RMK Rahmenbaugruppe im Browser – IPROPERTIES oder: DATEI – IPROPERTIES
 - ÜBERSICHT – TITEL > „TG-Zug“
 - ÜBERSICHT – AUTOR > Gezeichnet Name
 - PROJEKT – ERSTELLUNGSDATUM > Gezeich. Datum
 - PROJEKT – BAUTEILNUMMER > „Rahmenbaugruppe“
 - STATUS – KONTROLLIERT von > Kontrolliert Name
 - STATUS - KONTROLLDATUM > Kontrolliert Datum

23.5 Weitere Beschriftungen können Sie mit der Textfunktion eingeben.

- ZEICHNUNGSKOMMENTAR – TEXT

23.6 Drucken Sie die Zeichnung auf A4 aus.

- DATEI – DRUCKEN – BESTE EINPASSUNG: Ein
- Ausrichtung des Blattes bei den Drucker-einstellungen ändern, falls erforderlich

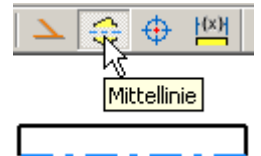
Achse

24 Mittellinien als Drehachsen für runde Teile

24.1 Neues Einzelteil: Achse.ipt; Werkstoff: Stahl.

24.2 Erzeugen Sie die runde Achse, indem Sie ein Rechteck um eines seiner Seiten drehen.

- SKIZZE1
- RECHTECK => halbe Kontur
- Kante anklicken – STIL: Mittellinie
- Bemaßen 70 x Ø3
- BAUTEILELEMENTE – DREHUNG (um die Mittellinie)



Wenn die Drehachse nicht als Mittellinie gezeichnet ist, muss man Radien statt Durchmesser bemaßen.

25 Arbeitsachse, Arbeitsebene, Parameter

Arbeitsachsen und Arbeitsebenen sollen in Kap. ?? helfen, die Achse in die Achslager einzubauen.

25.1 Legen Sie eine Arbeitsachse in die Mittelachse der Achse.

- BAUTEILELEMENTE – ARBEITSACHSE
- Mittelachse anklicken

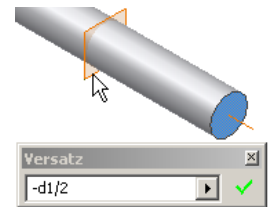


25.2 Stellen Sie in der Parameterliste fest, welche Parameterbezeichnung das Maß 70 mm hat.

- EXTRAS – PARAMETER - z.B. „d1“

25.3 Legen Sie eine Arbeitsebene in Mitte der Achse.

- BAUTEILELEMENTE – ARBEITSEBENE
- Endfläche der Achse anklicken und verschieben
- VERSATZ: - d1/2 (eintippen)



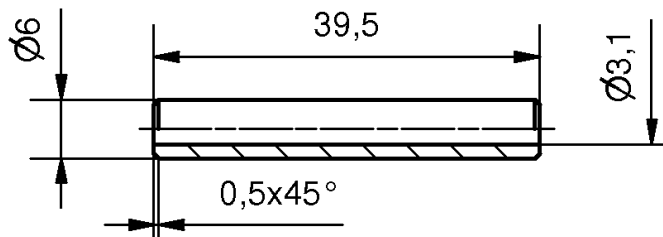
So bleibt die Arbeitsebene immer auf halber Länge der Achse, auch wenn die Länge geändert wird. Parameter kann man auch in Excel verwalten und z.B. Reihen ähnlicher Teile mit einer Zeichnung erstellen.

25.4 Fasen 0,2 x 45°.



Distanzhülse

26 Übungen: Drehteile



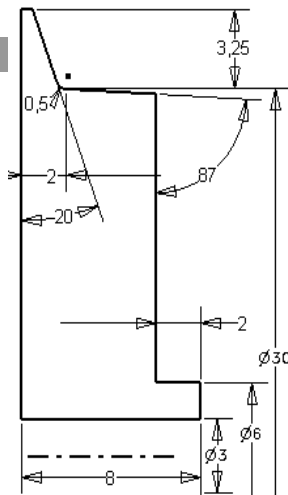
- 26.1 Zeichnen Sie die Distanzhülse aus Messing.
- Entweder das Hohlprofil um eine zusätzliche Mittellinie drehen oder ein Vollprofil mit Bohrung
 - MITTELACHSE UND MITTELEBENE
 - FASEN UND ABRUNDUNGEN immer zuletzt
 - Speichern unter: *Distanzhülse.ipt*

Rad

- 26.2 Skizzieren Sie das Profil des Rades mit Abhängigkeiten, aber ohne Bemaßung und Rundung R0,5.

- 26.3 Konstruieren Sie die Ausrundung¹⁶ R0,5, indem sie eine Ecke zeichnen und diese abrunden
- 2D-SKIZZE – RUNDUNG

- 26.4 Bezug für Laufkranz Ø 30 mm usw. ist der Schnittpunkt zwischen Laufkranz und Ausrundung R0,5.



- 26.5 Wenn sich beim BEMASSEN die Kontur drastisch ändert, sollten Sie eine andere Reihenfolge beim Bemaßen wählen

- 26.6 DREHEN Sie die Kontur

- 26.7 Stellen Sie das Rad fertig.
- Verzichten Sie darauf, die unbemaßten Kanten mit R0,25 abzurunden, da sie sonst in der 2D-Ableitung mit 2 Linien dargestellt werden.
 - Mittelachse
 - Werkstoff: Kunststoff; *Rad.ipt*

Baugruppe Radsatz

- 26.8 Montieren Sie die Teile *Achse.ipt*, *Distanzhülse.ipt* und *Rad.ipt* in der Baugruppe *Radsatz.iam*.

27 iMates (alternativ zu Kap. 26.8, überspringen)

Die Montage kann durch iMates automatisiert werden. iMates sind Befestigungspunkte, an denen sich Einzelteile automatisch zu Baugruppen fügen können. iMates werden am Einzelteil als eine Hälfte einer 3D-Abhängig-

keit angeben. Die Einzelteile finden sich, wenn sie iMates mit gleichen Eigenschaften (Typ, Name) haben.

- 27.1 Öffnen Sie *Achse.ipt*, und platzieren Sie iMates an Mittelachse und Mittelebene.

- EXTRAS – iMATE ERSTELLEN
- *Passend/Passend* an Mittelachse und Mittelebene
- Mittelachse anklicken
- ANWENDEN
- iMate-Symbol erscheint

- 27.2 Gehen Sie genauso mit der Distanzhülse vor.

- 27.3 Speichern Sie die Einzelteile, öffnen Sie eine neue Baugruppenzeichnung *Radsatz.iam*.

- 27.4 Platzieren Sie Achse und Distanzhülse mit iMates.
- KOMPONENTE PLATZIEREN – *Achse.ipt*
 - KOMPONENTE PLATZIEREN – iMATE VERWENDEN: *Ein – Distanzhülse.ipt*

Distanzhülse und Achse finden sich automatisch, die verbrauchten iMate-Symbole verschwinden, dafür erscheinen die Abhängigkeiten im Browser.

- 27.5 Setzen Sie iMates *Einfügen/Entgegengesetzt* an die Innendurchmesser von Rad und Distanzhülse, und montieren Sie den Radsatz vollständig.

28 Übung: 2D-Ableitung

- 28.1 Erstellen Sie die Einzelteilzeichnungen von Achse, Distanzhülse und Rad.
- Zeichnung *Rahmenbaugruppe.idw* kopieren
 - ⇒ übernimmt die Einstellungen aus der Zeichnung
 - Isometrische Ansicht
 - Stückliste

29 Halbschnitt

- 29.1 Auch für den Halbschnitt von Distanzhülse und Rad benötigen Sie Ansichten, die geschnitten werden können¹⁷.
- Seitenansicht außerhalb des Zeichenblattes legen
 - nicht normgerechte Kanten im Schnittverlauf unsichtbar machen (→Kap.20.7)

- 29.2 Bemaßung des InnenØ mit nur einem Maßpfeil.
- ALLGEMEINE BEMASSUNG
 - LMK auf Innen und Mittellinie
 - Maß nach außen ziehen, aber kein LMK
 - RMK – BEMASSUNGSTYP: LINEARER DURCHMESSER

- 29.3 Lichtkanten am Rad.

- RMK auf Schnittansicht – ANSICHT BEARBEITEN – OPTIONEN – TANGENTIALE KANTEN: EIN

- 29.4 Beim Ausdruck funktioniert BESTE EINPASSUNG wegen der außerhalb liegenden Ansichten nicht.
- Modell 1:1

¹⁶Die Ausrundung ... zwischen Lauf- und Spurkranz hat eine hohe Bedeutung für die Laufsicherheit und muss größer als die Schienenkopfausrundung R nach NEM 120 sein. (aus: Normen europäischer Modellbahnen NEM 311 Ausgabe 1994)

¹⁷ In IV10 könnte man auch die Funktion AUSSCHNITTANSICHT nutzen. Aber die Technik mit einer Ansicht außerhalb des Blattes ist vielseitig und vor allem an dieser Stelle einfacher.



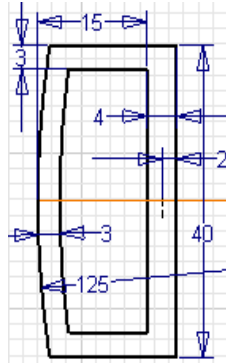
30 Übungen Einzelteile, Zusammenstellungszeichnung und 2D-Ableitung

Kupplungsöse

Zeichnen Sie die Kupplungsöse aus Aluminium.

30.1 Grundform siehe Skizze.

- RECHTECK; KREIS; MITTELLINIE; STUTZEN; SYMMETRISCH
- Maß 15
- wenn die Mittellinie an dem Bogen endet, wird der Punkt gefunden oder
- Sie setzen einen Hilfspunkt
- EXTRUSION 7 mm



30.2 Abschrägungen an der Rundung zum Einfädeln und Festhalten des Kupplungshakens.

- unten außen: FASE 2x45°
- oben innen: FASE 2x60°

30.3 Mittelebene parametrisch

Kupplungshalter

30.4 Zeichnen Sie den Kupplungshalter nach Muster.

- Seitliche Kontur skizzieren und extrudieren
- Bohrungen ergänzen

Kupplung Unterbau

30.5 Öffnen Sie eine Zusammenstellungszeichnung *Kupplung_Unterbau.iam*, und montieren Sie in ihr die Kupplungsöse auf den Kupplungshalter mit Hilfe eines Spannstiftes DIN EN ISO 8752 – 2 x 10.

30.6 Erstellen Sie die Einzelteilzeichnung von Kupplungsöse und Kupplungshalter mit Stückliste und einer Ansicht des montierten Kupplungs-Unterbaus nach dem Muster.

- Gewinde M4 mit SKIZZE nachbearbeiten

Kupplungshaken

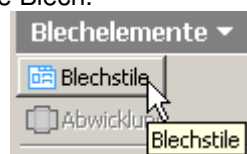
31 Blechteile

31.1 Öffnen Sie ein Blechteil.

- DATEI – NEU - *Blech.ipt*
- DATEI – SPEICHERN UNTER – *Kupplungslasche.ipt*

31.2 Definieren Sie das verwendete Blech.

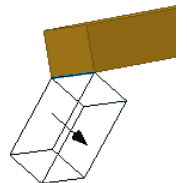
- BLECHELEMENTE – BLECHSTILE
- NEU
- STILLISTE: *Kopie von Default*
→ *Messingblech*
- MATERIAL: *Messing*
- STÄRKE: 1 mm
- SPEICHERN
- AKTIVE EINSTELLUNG: *Messingblech*
- FERTIG



31.3 Skizzieren und bemaßen Sie ein Rechteck 1,5x 64 mm², und definieren Sie es als Blech.

- SKIZZE 1
- 2D-SKIZZE – RECHTECK
- BLECHELEMENTE – FLÄCHE (bei der 1. Skizze nicht nötig)

31.4 Setzen Sie an das vordere Ende eine Lasche.



- BLECH – LASCHE
- LASCHENFORM – FORM : untere Biegekante anklicken
- ABSTAND: 2 mm
- WINKEL: 45° (nach unten)
- OK

31.5 Verlängern Sie die Lasche zweimal.

- 3 mm, 90° nach oben
- 12 mm, 90° nach oben



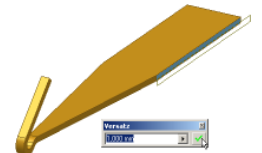
31.6 Verbreitern Sie das Blech gemäß Skizze¹⁸.



- neue SKIZZE auf die Oberfläche des Bleches
- ANSICHT – SCHNITTDARSTELLUNG
- Form skizzieren
- BLECHELEMENTE – FLÄCHE

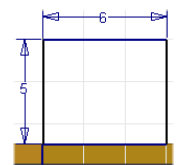
31.7 Legen Sie eine neue Arbeitsebene im Abstand 1 mm zur Kante 29 mm.

- BLECHELEMENTE – ARBEITSEBENE
- Seitenfläche anklicken und nach außen ziehen



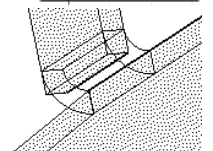
31.8 Skizzieren Sie in der neuen Arbeitsebene das Rechteck, es endet an der Knickkante im Grundprofil. Definieren Sie das Rechteck als Blech.

- BLECHELEMENTE – FLÄCHE



31.9 Verbinden Sie die beiden Flächen durch eine Biegung.

- BLECHELEMENTE – BIEGUNG
- Kanten wie im Bild
- FREISTELLUNG-OPTIONEN – FORM: ohne



31.10 Wiederholen Sie die Konstruktion auf der anderen Seite der Kupplungslasche.

31.11 Setzen Sie die Bohrungen in die Kupplungslasche.

31.12 Erzeugen Sie die Abwicklung.



¹⁸Das Blech wird hier nachträglich erweitert, weil bei mir jeder Versuch scheiterte, an einem schräg zulaufenden Blech eine Lasche anzubringen.



- erscheint im Browser
- ist für die 2D-Ableitung nötig
- MENU – FENSTER: umschalten zwischen Bauteil und Abwicklung

31.13 Bestimmen Sie die Lage des Schwerpunktes.

32 2D-Ableitung eines Blechteiles

32.1 Öffnen Sie eine Kopie einer Zeichnung, die bereits alle Einstellungen enthält, und löschen Sie deren Inhalt.

32.2 Fügen Sie die Ansichten, Maße, Positionsnummern, Stückliste usw. nach Muster ein.

32.3 Fügen Sie eine Abwicklung ein

- ZEICHNUNGSANSICHTEN – ERSTANSICHT – KUPPLUNGSLASCHE.IPT – BLECHANSICHT: ABWICKLUNG.

Eine Abwicklung kann nur gewählt werden, wenn sie in der Einzelteilzeichnung erzeugt wurde.

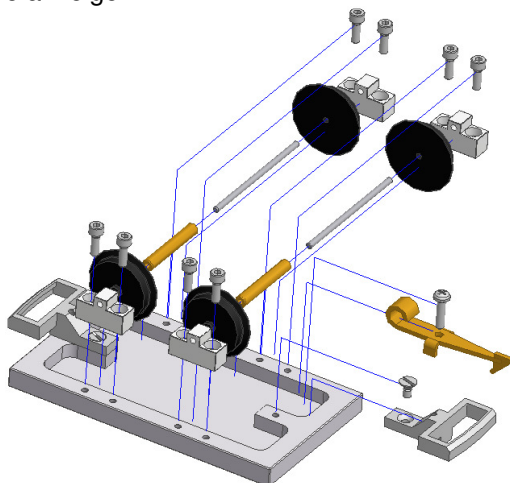
Baugruppe TG-Zug

32.4 Bauen Sie Kupplungshalter, -Öse und Lasche in die Baugruppe *TG-Zug.iam* ein.

Weitere Funktionen

33 Explosionsdarstellung mit Animation

Explosionszeichnungen zeigen, wie die Teile einer Baugruppe zusammengehören. Die Baugruppe wird zerlegt dargestellt, den Zusammenhang der Einzelteile können Pfade anzeigen.



Explosionsdarstellung des Unterwagens

33.1 Öffnen Sie eine neue Präsentationszeichnung

- DATEI – NEU - *Norm.ipn*

33.2 Laden Sie die Datei *Unterwagen.iam*

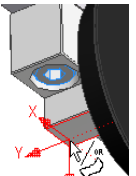
- PRÄSENTATION - ANSICHT ERSTELLEN
- DATEI: *Unterwagen.iam*
- EXPLOSIONSMETHODE: *Manuell*

33.3 Verschieben Sie die 8 Befestigungsschrauben für die Achslager um 40 (aus der Bohrung heraus).

- PRÄSENTATION - KOMPONENTENPOSITION VERÄNDERN
- RICHTUNG:

- Über Bezugsfläche fahren
- Anklicken, wenn Koordinatensystem erscheint
- Gewünschte Koordinatenachse wählen (wenn sie nicht schon blau markiert ist)
- KOMPONENTEN: Befestigungsschrauben
- TRANSFORMATION:

längs Z-Achse 40
(Eintippen oder Achslager ziehen) – ANWENDEN
nicht SCHLIESSEN



33.4 Verschieben Sie die 8 Befestigungsschrauben mit 4 Achslagern und 2 ganzen Radsätzen nochmals um 40.

- KOMPONENTEN: 4 Achslager und jedes Einzelteil der Radsätze zusätzlich zu den bereits markierten Teilen markieren¹⁹.
- TRANSFORMATION: *längs Z-Achse 40*
- SCHLIESSEN

33.5 Schieben Sie die Achslager und Befestigungsschrauben einer Seite und die Einzelteile der Radsätze stufenweise nach außen.

- Achslager, Befestigungsschrauben: 20
- wie oben plus Räder 40
- wie oben plus Achsen 80
- wie oben plus Distanzhülsen 20

33.6 Sie können die Länge der Verschiebepfade nachträglich anpassen durch

- Ziehen der Pfade oder
- KM auf einem Pfad

33.7 Lassen Sie die „Explosion“ in Bewegung ablaufen, und speichern Sie die Bewegung im AVI-Format.

- PRÄSENTATION – ANIMIEREN



34 Abspeichern als Bitmap-Datei

34.1 Öffnen Sie eine Baugruppenzeichnung, und speichern Sie sie als Bitmap-Datei.

- DATEI – KOPIE SPEICHERN UNTER
- Es wird der am Bildschirm angezeigte Ausschnitt in Bildschirmauflösung abgespeichert.

¹⁹Sie können im Browser auch ganze Baugruppen hinzufügen, wenn Sie sie mit gedrückter STRG-Taste anklicken.



III Anhang

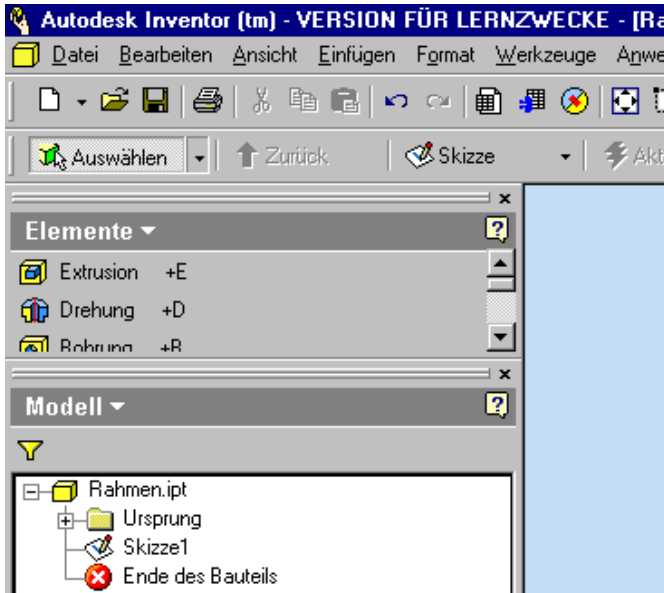
1 verwendete Abkürzungen

DMK: Doppelter Mausklick

KM (Kontextmenu): machen Sie einen Klick mit der rechten Maustaste auf ...

RMK: Rechter Mausklick bzw. Kontextmenu

2 Benutzeroberfläche und Bezeichnungen



Grafikfenster des Inventor

3 Bedienelemente verändern

MENULEISTE (ganz oben) enthält alle Befehle.

WERKZEUGLEISTEN heißen in anderen Programmen Symbolleisten.

Ein/Aus: ANSICHT – WERKZEUGLEISTE -

SCHALTFLÄCHENLEISTE (hier: Elemente-Modus) enthält die Bearbeitungsmöglichkeiten für das Modell. Mit Klick auf Elemente wird der Modus gewechselt.

Ein/Aus: ANSICHT – WERKZEUGLEISTE -

SCHALTFLÄCHENLEISTE

BROWSER-LEISTE (hier Modell): hier können alle Schritte des erstellten Volumenmodells zurückverfolgt und bearbeitet werden.

Ein/Aus: ANSICHT – WERKZEUGLEISTE – BROWSERLEISTE

STATUSLEISTE (GANZ UNTEN)

Ein/Aus: ANSICHT – STATUSLEISTE

ZEICHENFLÄCHE:

Zeichenraster ändern: WERKZEUGE – DOKUMENT-EINSTELLUNGEN – SKIZZE

Farbe der Zeichenfläche ändern: WERKZEUGE – ANWENDUNGSOPTIONEN – FARBEN

4 Grundsätzliche Vorgehensweise

PROJEKT anlegen.

- Einzelteilzeichnung NORM.IPT öffnen und unter der Zeichnungsnummer speichern.
- Zeichnungselement
 1. Skizzierebene wählen
 2. Skizze anfertigen
 3. Abhängigkeiten (parallel ..) und Maße zuweisen
 4. Volumenmodell aus der Skizze erstellen (Extrudieren, Drehen ..)
 5. Zeichenelemente am Volumenmodell ergänzen (Bohrungen, Fasen ..)
- Baugruppenzeichnungen NORM.IAM aus den Einzelteilen montieren oder Einzelteile in die Baugruppen konstruieren
- 2D-Zeichnung NORM.IDW

5 Ansichtswerkzeuge



DREHEN ruft man

bevorzugt mit F4 auf. Wechseln Sie zwischen Orbit und Würfel mit der Leertaste.

AUSRICHTEN NACH: Klicken Sie auf eine Fläche des Teiles oder auf eine Ebene (z.B. im Browser).

ANZEIGE: Wählen Sie schattierte Ansicht mit und ohne verdeckte Kante oder Drahtkörper.

KAMERA: Orthogonale (rechtwinklige) Projektion oder (Fluchtpunkt-) Perspektive.

DECKENDEN KOMPONENTE benötigt mehrere Bauteile.

6 2D-Abhängigkeiten



LOTRECHT: 2 Linien stehen rechtwinklig zueinander

PARALLEL: 2 Linien

TANGENTIAL: 1 Linie und 1 Bogen

KOINZIDENT: 2 Elemente schließen aneinander an

KONZENTRISCH: 2 Bogen haben einen gemeinsamen Mittelpunkt

KOLLINEAR: 2 Geraden fluchten (liegen auf einer Linie)

HORIZONTAL: 1 Linie verläuft waagrecht (parallel zur XY-Ebene / Skizzierebene ?)

VERTIKAL: 1 Linie verläuft senkrecht (parallel zur Y-Achse)

GLEICH: 2 Linien sind gleich lang

FESTGELEGT: 1 Element wird in seiner Position (nicht Größe) festgelegt

SYMMETRISCH: 2 Elemente sind spiegelbildlich bezüglich 1 Spiegelachse



Stichwortverzeichnis

3D-Abhängigkeit Einfügen	15	Gewindebohrung	10	Schaltflächenleiste	3
3D-Abhängigkeit Passend	14	Kamera	5	Schnittdarstellung	12.9
Ansicht – Schnittdarstellung	12.9	Kaufteil	16	Skizze	12.8
Anzeige	5	Koinzident	8.2	Spiegeln	8.5
Ausrichten nach	5	Komponente drehen	14.1	Statusleiste	3
Bearbeiten von 2D-Zeichnungen:	20	Komponente verschieben	14.1	Stutzen	12.2
Bibliothekssuchpfad	16	Konstruktionslinien und Fangfunktion	7	Symbol Andere auswählen	14.3
Bohrung	10	Koordinatenbemaßungssatz	20.5	Symbolleiste	3
Browser-Leiste	3	Korrekturen in der 2D-Zeichnung	20.7	Symmetrisch	8.3
CNC-Bemaßung	20.5	Menuleiste	3	Versatz	5.3
Deckenden Komponente	5	Mittellinie	7.1	Werkzeugleiste	3
Drehen	5	Normteil	16	Würfel	5
Drehen (ganze Ansicht)	14.1	Orbit	5	Zeichenfläche	3
Extrudieren	4.2	Projekt	1	Zeichenraster ändern	3
Extrusion	4.2	Projektverzeichnis	1	Zeichnungskommentar -	
Farbe der Zeichenfläche ändern	3	Rundung	9.1	Koordinatenbemaßungssatz	20.5
Fasen	9.2			Zuordnung eines kreuzenden	
Geometrie projizieren	12.10			Bauteils fehlgeschlagen	1

IV Entwürfe

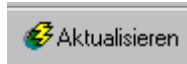
Kupplungshalter

1 Vorbemerkung zur Adaptivität

Adaptivität bedeutet, dass ein Teil nicht herkömmlich bemaßt wird, sondern seine Maße von Größe und Lage anderer Bauteile abhängig gemacht werden. Das klingt verheißungsvoll, aber in einschlägigen Foren wird diese Funktion beim Inventor 5.3 als unausgereift bewertet.

Auch beim TG-Zug erscheint im Zusammenhang mit Adaptivität oft die Meldung „*Zuordnung eines kreuzenden Bauteils fehlgeschlagen*“. Den Fehler konnte ich nicht finden, auch die Foren nennen keine Lösung.

Wer auf Adaptivität und Ärger verzichten kann, sollte den Kupplungshalter herkömmlich modellieren.



2 Neues Einzelteil zwischen bestehende Teile einpassen

Der Kupplungshalter soll zwischen die bestehenden Teile Rahmen und Kupplungsöse eingepasst werden.

2.1 Öffnen Sie eine Baugruppenzeichnung, und platzieren Sie Rahmenbaugruppe und Kupplungsöse

- DATEI – SPEICHERN unter: TG-Zug

2.2 Öffnen Sie innerhalb der Baugruppenzeichnung den Rahmen, und ergänzen Sie eine Mittelebene.

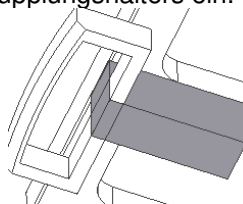
- BROWSER – RAHMENBAUGRUPPE – DMK auf Rahmen

2.3 Platzieren Sie die Kupplungsöse mittig, bündig und 6 mm unter dem Rahmen.

- KOMPONENTE PLATZIEREN - Kupplungsöse
- ABHÄNGIGKEIT PASSEND / PASSEND Mittelebenen
- ABHÄNGIGKEIT PASSEND / FLUCHTEND Endfläche
- ABHÄNGIGKEIT PASSEND / PASSEND Unter-/Oberseite, VERSATZ: 6 mm

2.4 Passen Sie das Rohteil des Kupplungshalters ein.

- KOMPONENTE ERSTELLEN
- NEUER DATEINAME:
Kupplungshalter.ipt
- LMK SKIZZIEREBENE: Unterseite des Rahmens
- Umriss des Kupplungshalters PROJIZIEREN und dann mit einem RECHTECK nachzeichnen
- EXTRUSION: *Vereinigung, Größe: zu, bis Unterseite Kupplungsöse*



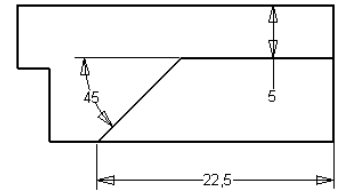
3 Trennen und Ausschneiden

3.1 Entfernen Sie aus dem Kupplungshalter die Überschneidung zur Kupplungsöse durch Extrusion.

- Kupplungshalter bearbeiten
- (Neue) SKIZZE
- SKIZZIEREBENE: Rückseite der Kupplungsöse
- Rückseite PROJIZIEREN
- EXTRUSION: DIFFERENZ, ALLE, RICHTUNG

3.2 Entfernen Sie die Ausklinkung durch Trennen.

- SKIZZE auf seitliche Fläche des Halters
- zwei Trennlinien für die Ausklinkung skizzieren und bemaßen



- ZURÜCK ⇒ SKIZZE beenden

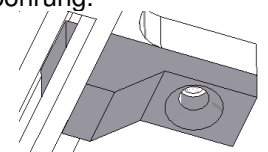
- BAUTEILELEMENTE – TRENNEN
METHODE:
Bauteil trennen
TRENNWERKZEUG:
zwei Trennlinien
ENTFERNEN: Richtung



Für ebene Schnitte kann man als Trennwerkzeug auch eine Arbeitsebene verwenden.

3.3 Setzen Sie die Befestigungsbohrung.

- SKIZZE
- Darunter liegendes Gewinde PROJIZIEREN
- MITTELPUNKT DER BOHRUNG
- BOHRUNG: Durch alle, $d = 4,5 \text{ mm}$, $D = 8,6 \text{ mm}$, $\alpha = 90^\circ$



4 Adaptiv anbinden

Der Kupplungshalter soll adaptiv eingebunden werden. Adaptivität bedeutet, dass sich ein Teil automatisch an ein zweites anpasst, wenn es geändert wird. Dies gilt für konstruktive Änderungen wie auch für Animationen. So kann sich in einer animierten Baugruppe die Länge einer Feder ändern. Für den TG-Zug ist die Adaptivität nicht erforderlich, sie soll hier nur demonstriert werden.

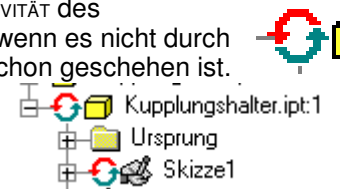
4.1 Damit passt der Kupplungshalter im Moment, ist aber noch nicht adaptiv. Probieren Sie dies, indem Sie die Maße des Unterbaus der Kupplung ändern.

- BROWSER – Rahmenbaugruppe – DMK auf Rahmen
- RMK EXTRUSION1 – Skizze bearbeiten
- Maße des Unterbaus 10x20 auf 20x30 ändern
- ZURÜCK ⇒ Rahmen
- ZURÜCK ⇒ TG-Zug

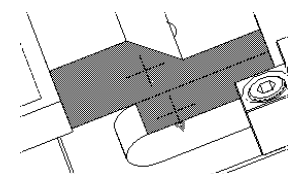
Je nach Skizziermethode passen sich Teile des Kupplungshalters den Änderungen an oder auch nicht.

4.2 Schalten Sie die ADAPTIVITÄT des Kupplungshalters ein, wenn es nicht durch KOMPONENTE ERSTELLEN schon geschehen ist.

- Sie erkennen es an dem Symbol im Browser.
- RMK auf Kupplungshalter - ADAPTIV: Ein



4.3 Platzieren Sie Abhängigkeiten PASSEND / FLUCHTEND zwischen Kupplungshalter und Rahmen auf allen Seiten, die die Änderung des Unterbaues nicht mitgemacht haben.



Wenn Sie zu viele Abhängigkeiten vergeben, kommt es später zu „Inkonsistenzen“.



- 4.4 Kontrollieren Sie die Adaptivität durch Korrektur der Maße des Unterbaus zurück zu 10x20 mm.
- 4.5 Ändern Sie probeweise auch den Abstand zwischen Kupplungsöse und Rahmen
- BROWSER – *Kupplungsöse* – LMK auf *Passend (6,000 mm)* - Ändern in 8 mm
- Die Höhe des Halters macht diese Änderung nicht mit.
- 4.6 Machen Sie auch die Höhe des Halters adaptiv.
- ARBEITSEBENE1: *Adaptiv*
AE1 wurde bei der EXTRUSION ZU erzeugt
 - ABHÄNGIGKEIT *passend / fluchtend* zwischen Unterseite Öse / Unterseite Halter
 - ABHÄNGIGKEIT *passend / passend* zwischen Unterseite Rahmen / Oberseite Halter
- 4.7 Prüfen Sie die Adaptivität durch Korrektur des Abstandes zwischen Öse und Rahmen von 8 mm zurück auf 6 mm.