



CADschulung

Julia Rosalia Rodriguez

AutoCAD® Kursunterlagen

2D und 3D

Kursleitung und Autorin: Julia Rosalia Rodriguez, CAD3Dprint, Zürich

AUTOCAD® ist eine eingetragene Marke von Autodesk, Inc. und/oder seinen Tochtergesellschaften und/oder verbundenen Unternehmen in den USA und/oder anderen Ländern. Dieses Dokument ist unabhängig von Autodesk, Inc. und ist nicht mit Autodesk, Inc. verbunden, autorisiert, unterstützt, gesponsert oder anderweitig von Autodesk®, Inc. genehmigt.

AutoCAD®



AutoCAD ist ein CAD-Programm von der Firma  AUTODESK zur Erstellung von 2D-Zeichnungen und 3D-Konstruktionen.

AutoCAD ist seit 1982 auf dem Markt. Seit über 30 Jahren wird das Programm ständig verbessert und weiterentwickelt.

Jedes Jahr kommt ein Update auf den Markt. Aktuell ist seit März 2014 die Version AutoCAD 2015 erhältlich.

Warum AutoCAD?

AutoCAD ist das verbreitetste Programm und daher beim Datenaustausch unkompliziert.

Einsatzgebiete

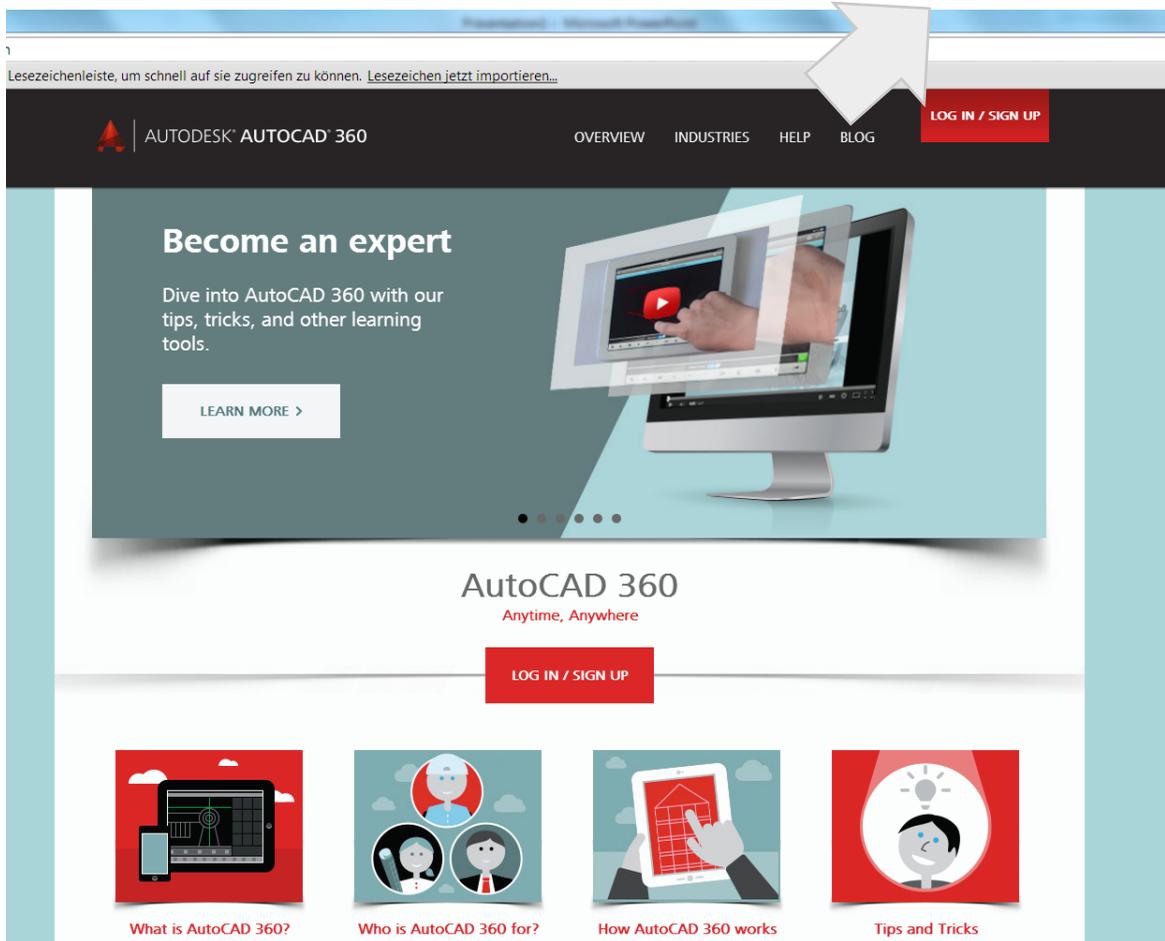
AutoCAD wird in vielen Bereichen genutzt:
Architektur, Gebäudetechnik sowie Hoch- und Tiefbau, Mechanik und Maschinenbau, Holzverarbeitung und Bühnenbau, Metallbau, Formenbau und viele mehr.

Mac-User können sich freuen

seit 2011 gibt es AutoCAD auch wieder für OS X (Mac) Anwender. Allerdings bis jetzt nur auf Englisch und Französisch.

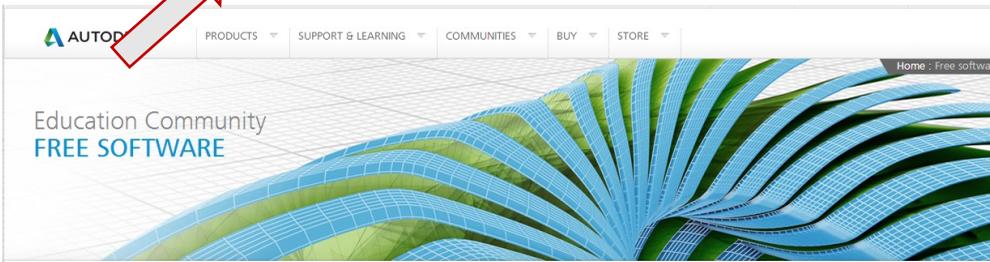
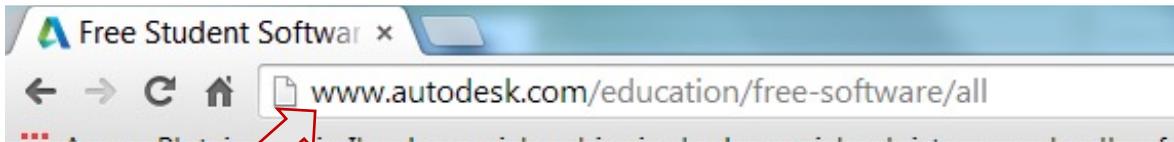
AutoCAD Studentenversion für 36 Monate

1.) Sich bei AutoCAD360 anmelden



Email beachten und dem Link folgen.

1.) AutoCAD von dieser Homepage laden



Education home

Draw a story for the "Live it. Sketch it. Share it." design competition. ENTER NOW

Free software

- Secondary students
- College & university students
- Secondary teachers
- College & university educators
- Institutions

Learn & teach

Competitions & events

Prepare & inspire

Support

About Autodesk Education

Autodesk software for students and educators

Imagine, design, and create a better world with help from Autodesk Education. Get free* access to the software used to make the games, movies, buildings, and products that inspire you. Autodesk is a world leader in 3D design, engineering, and entertainment and entertainment.



Student software

Download free* software or use it in the cloud to design almost anytime, anywhere with a team, as part of a class, or on your own.

Inspire, engage, and prepare your students for success with free* access to Autodesk design software and creativity apps.

Put professional design tools in the hands of students and educators with free** software for institutions.

Select your free* software

Choose a title below to download software for go to [institutions](#).

Filter by:

- [All products](#) | [Apps](#) | [Cloud services](#) | [Desktop products](#) | [Architecture, engineering & construction](#) | [Entertainment creation](#) | [Product design & manufacturing](#)

All products

- | | | |
|--|--|--|
|  123D Catch
Turn photos taken with your iPhone or iPad into 3D models.
App Store |  123D Creature
Create 3D characters and print them in 3D or render them as images.
App Store |  123D Design
Create amazing 3D-printable designs, right on your iPad.
App Store |
|  123D Make
Convert 3D models into 2D build plans with animated assembly instruction.
App Store |  123D Sculpt
Sculpt with this digital sculpting and painting app.
App Store |  3ds Max
3D modeling software for games, film, and video content. |
|  3ds Max Design
3D modeling software for architects, designers, and civil engineers. |  Advance Concrete
Concrete design and detailing software. |  Advance Steel
3D modeling software for steel detailing. |
|  Alias Automotive
Industrial design tools with specialized visualization and analysis. |  Alias AutoStudio
Automotive design, styling, and technical surfacing software. |  Alias Design
Industrial design tools for conceptual design and surface modeling. |
|  AutoCAD
CAD design, drafting, modeling, drawing, and engineering software. |  AutoCAD for Mac
CAD design, drafting, modeling, and engineering software for the Mac. |  AutoCAD 360
Extend AutoCAD software to a mobile device.
App Store Google Play |
|  AutoCAD Architectural
The version of AutoCAD for |  AutoCAD Civil 3D
Software for civil engineering |  AutoCAD Electrical
AutoCAD software to design |

Als Schule die entsprechende Schule angeben.

Die Email mit der Nummer und dem Key aufbewahren.

Übersichte der Autodesk Produktpalette

Die Autodesk-Produktpalette ist mit mehr als 3 Millionen verkauften Lizenzen weltweit die meistgenutzte CAD-Software.

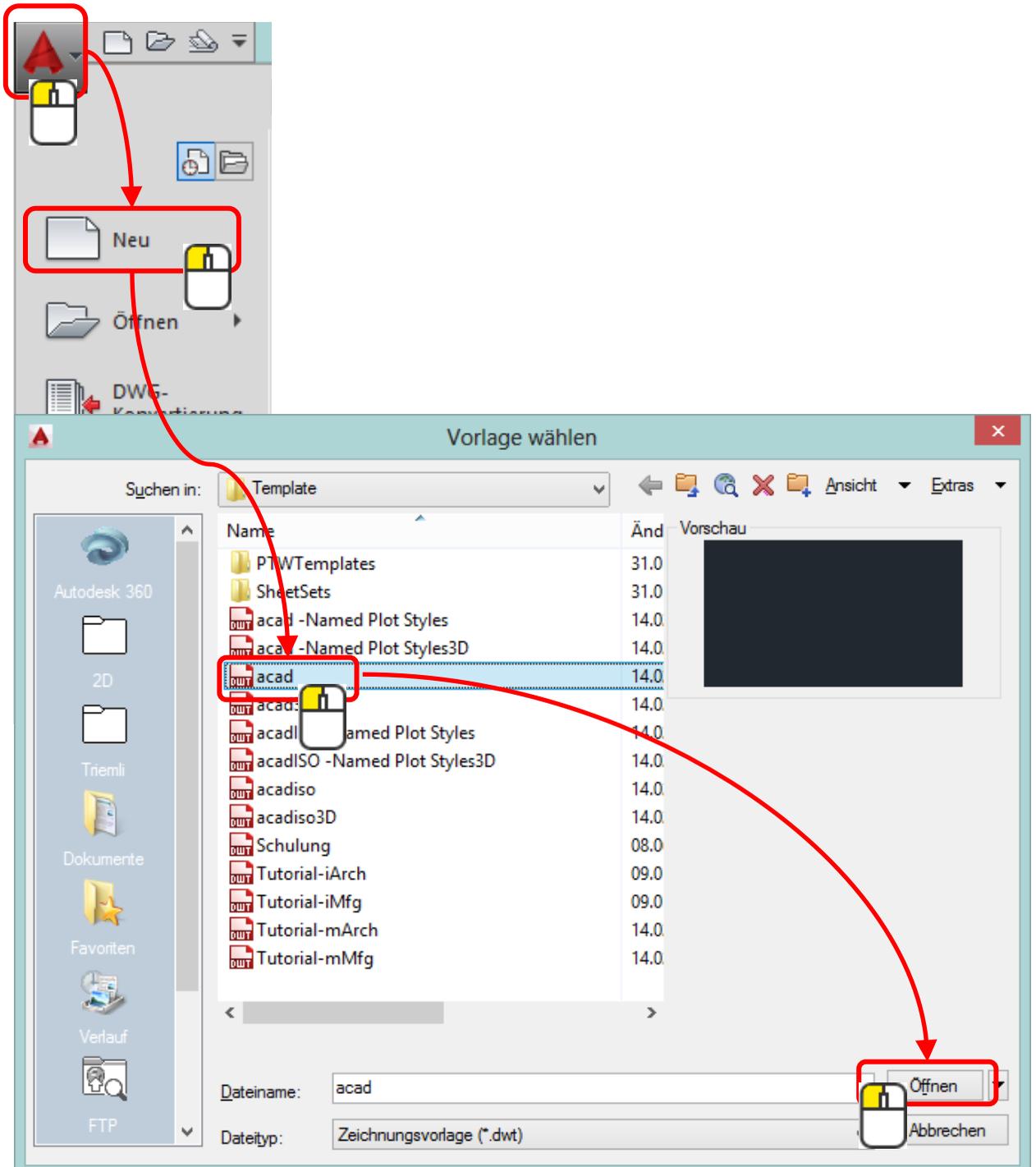


123D Catch Turn photos taken with your phone or iPad into 3D models. App Store	123D Creature Create 3D characters and print them in 3D or render them as images. App Store	123D Design Create amazing 3D-printable designs, right on your iPad. App Store	AutoCAD MEP Drafting/documenting tools for mechanical, electrical, and plumbing.	AutoCAD Plant 3D AutoCAD software to design, model, and document process plants.	AutoCAD Raster Design Raster image editing and raster-to-vector conversion tools.
123D Make Convert 3D models into 2D build plans with animated assembly instruction. App Store	123D Sculpt Sculpt with this digital sculpting and painting app. App Store	3ds Max 3D modeling software for games, film, and video content.	A360 mobile Share 2D and 3D DWG™, DWF, and more. App Store Google Play	A360 Rendering Photorealistic and high-resolution image and panorama production.	BIM 360 Glue mobile Access and explore models online or offline. App Store
3ds Max Design 3D modeling software for architects, designers, and civil engineers.	A360 Autodesk A360 enables design, engineering & project teams to efficiently work together in one central workspace.	Advance Concrete Concrete design and detailing software.	Bluestreak mobile Track project activities and collaborate on-site. App Store	Buzzsaw mobile Access project documents from anywhere. App Store Google Play	Character Generator Create customized, rigged, and ready-to-animate 3D characters.
Advance Steel 3D modeling software for steel detailing.	Alias Automotive Industrial design tools with specialized visualization and analysis.	Alias AutoStudio Automotive design, styling, and technical surfacing software.	Digital STEAM Applied Mechanics Game-based learning. App Store	Digital STEAM Measurement Explore measurement concepts with interactive tools. App Store	Digital STEAM Visual Design Explore the principles of design. App Store
Alias Design Industrial design tools for conceptual design and surface modeling.	AutoCAD CAD design, drafting, modeling, drawing, and engineering software.	AutoCAD for Mac CAD design, drafting, modeling, and engineering software for the Mac.	Ecotect Analysis Sustainable building design analysis software.	Flow Design Wind-tunnel simulation software for airflow studies.	ForceEffect Analyze design concepts with a simulation app. App Store Google Play
AutoCAD 360 Extend AutoCAD software to a mobile device. App Store Google Play	AutoCAD Architecture The version of AutoCAD for architects.	AutoCAD Civil 3D Software for civil engineering design, analysis, and simulation.	ForceEffect Motion Develop functional moving mechanical systems. App Store Google Play	Formit Conceptualize early building design concepts digitally. App Store	Fusion 360 Tool combining industrial and mechanical systems with collaboration.
AutoCAD Electrical AutoCAD software to design and document electrical control systems.	AutoCAD Map 3D Model-based mapping software providing access to CAD and GIS data.	AutoCAD Mechanical CAD design, drafting software for automating mechanical CAD tasks.	FX Create Hollywood-style visual effects.	Green Building Studio Web-based energy analysis service.	Homestyler Redesign your home in 3D, and find articles, designers, and more. App Store Google Play
AutoCAD MEP Drafting/documenting tools for mechanical, electrical, and plumbing.	AutoCAD Plant 3D AutoCAD software to design, model, and document process plants.	AutoCAD Raster Design Raster image editing and raster-to-vector conversion tools.	HSMWorks The CAM solution for SolidWorks.	InfraWorks 3D conceptual design software to communicate design proposals.	InfraWorks mobile View early concepts and alternatives from your iPad. App Store
Instructables Post your projects and learn from others. App Store Google Play	Inventor HSM Combines CAM powered by HSMWorks and Inventor 3D CAD into one integrated solution.	Inventor Professional 3D mechanical CAD, visualization, and documentation software.	Shorecase Rendering software for 3D design.	Simulation CFD Fluid flow and thermal simulation tools.	Simulation Composite Analysis Create lighter, stronger, safer, and more efficient composite designs.
Inventor Publisher Software for creating 2D and 3D technical documentation.	Inventor Publisher Mobile Viewer View animated 3D instructions. App Store Google Play	Lighting Analysis for Revit Model-based Lighting Analysis for Revit projects.	Simulation Composite Design Get rapid, detailed information on the behavior of composite materials.	Simulation Flex Professional FEA and CFD simulation tools that combine desktop and cloud solving.	Simulation Mechanical Fast, accurate, and flexible mechanical simulation tools.
Maya Innovative tools for 3D modeling, animation, effects, and rendering.	Maya LT A 3D animation tool for indie and mobile game developers.	Mockup 360 Create and collaborate on mechanical design mockups in real time.	Simulation Moldflow Adviser Ultimate Plastic injection molding simulation software.	SketchBook Express Sketch, paint, and illustrate digitally. App Store Google Play Desktop	Smoke Professional video editing and effects software for Mac.
MotionBuilder 3D character animation software for virtual production.	Mudbox 3D digital sculpting and texture painting software.	Nastran FEA solver that delivers accurate results to complex simulations.	Socialcam Easily take and share videos from your phone. App Store Google Play	Softimage 3D character animation and visual effects software.	Structural Bridge Design Faster design reporting and more accurate data for bridge design.
Nastran In-CAD CAD-embedded FEA simulation powered by the industry-recognized Nastran solver.	Navisworks Manage Project review software for coordination, analysis, and communication.	Podr Express Apply more than 600 effects, overlays, borders, and edit any image. App Store Google Play	TinkerBox Solve puzzles and create 3D contraptions on your iPhone. App Store	TinkerCAD Go from mind to 3D Design and 3D print in minutes. Microsoft Store	T-Splines Plug-in for Rhino Create CAD models for industrial design/engineering.
Point Layout Create, export, or import coordinate data for construction field layout.	Quantity Takeoff Building cost estimating and quantity surveying software.	ReCap 360 Reality capture software and services for 3D documentation.	Vault Basic Server Data management software to organize, manage, and track data.	Vehicle Tracking Evaluate vehicle movements on transportation or site design projects.	VEX Assembler Use a library of VEX IQ parts to snap your robot parts together.
ReCap Pro Visualize and organize reality capture data in a powerful preparation environment.	Revit BIM tools for architectural design, MEP, and structural engineering.	Revit Architecture Building systems design and analysis software.	VRED Professional Photorealistic 3D design rendering software.		
Revit MEP Integrated design, analysis, and documentation tools for BIM.	Revit Structure Structural design analysis software.	Robot Structural Analysis Professional Structural analysis for large, complex structures.			

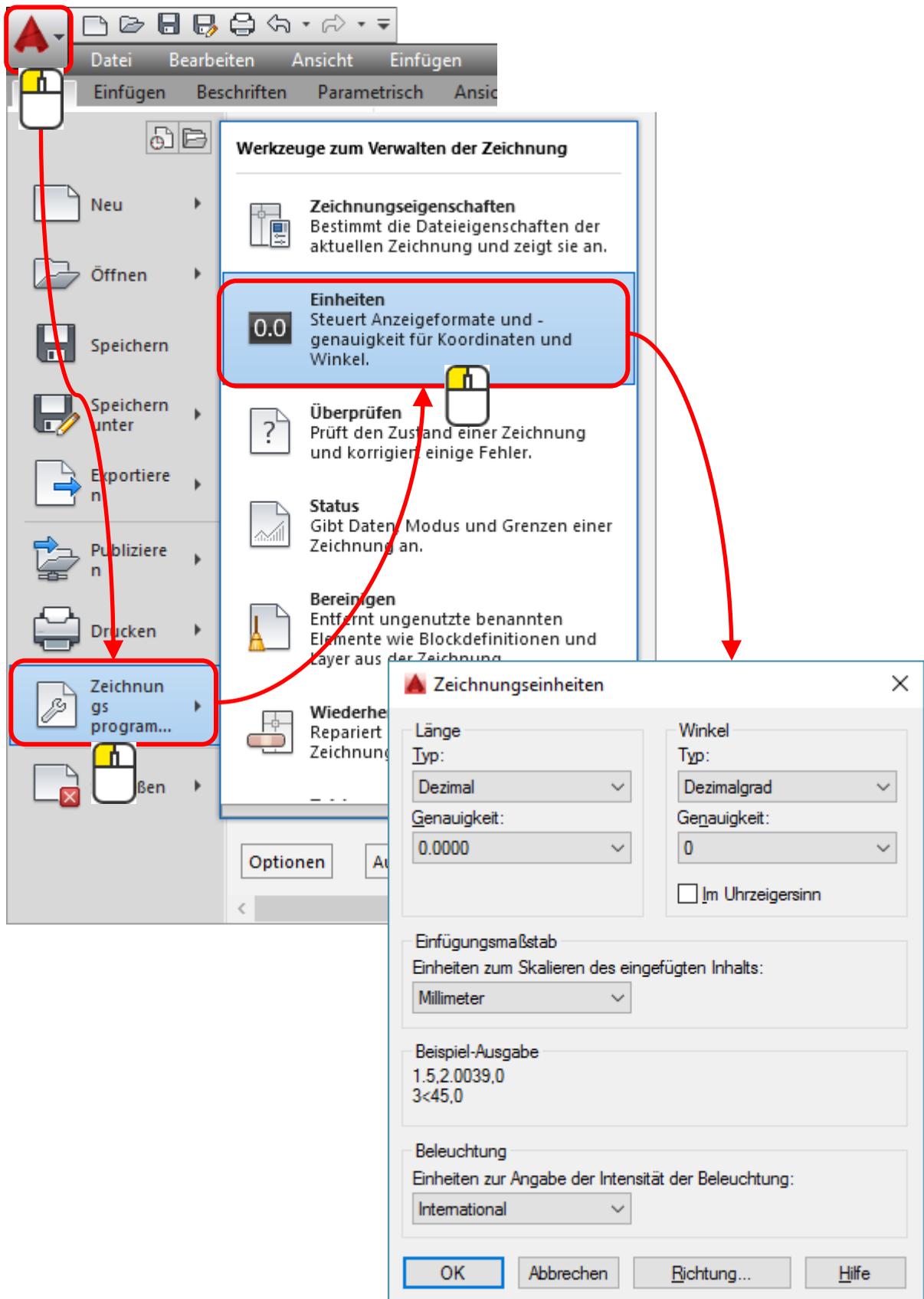
Einen neue Zeichnung erstellen

Für jede neue Zeichnung bietet AutoCAD an, eine Vorlage zu wählen. Das ist durchaus sinnvoll, um nicht jedes Mal die selben Einstellungen vornehmen zu müssen.

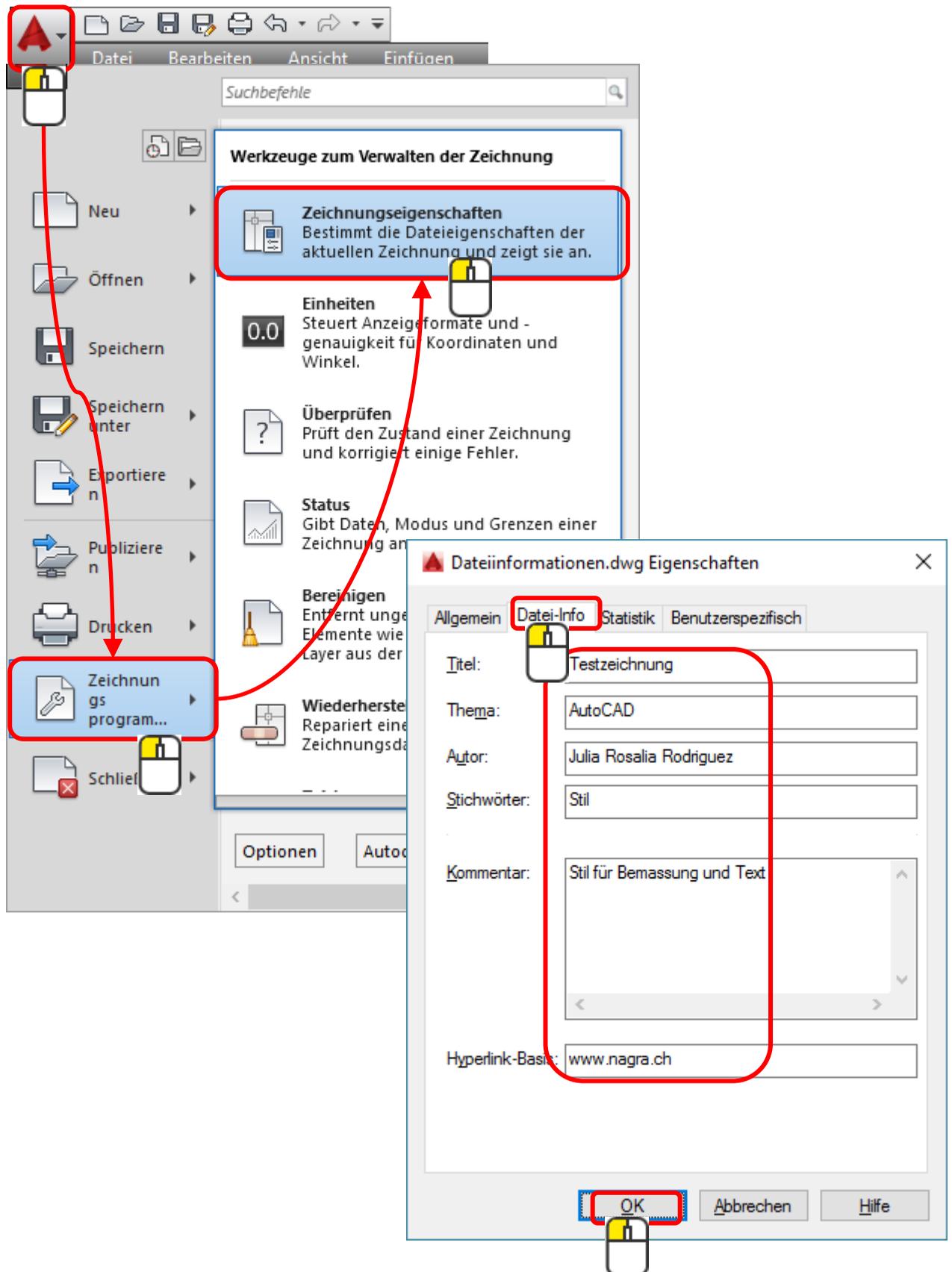
Zum üben öffnet man zum Beispiel die Vorlage «acad», wie abgebildet. Man befindet sich danach in der «Zeichnung1.dwg».



Einheiten



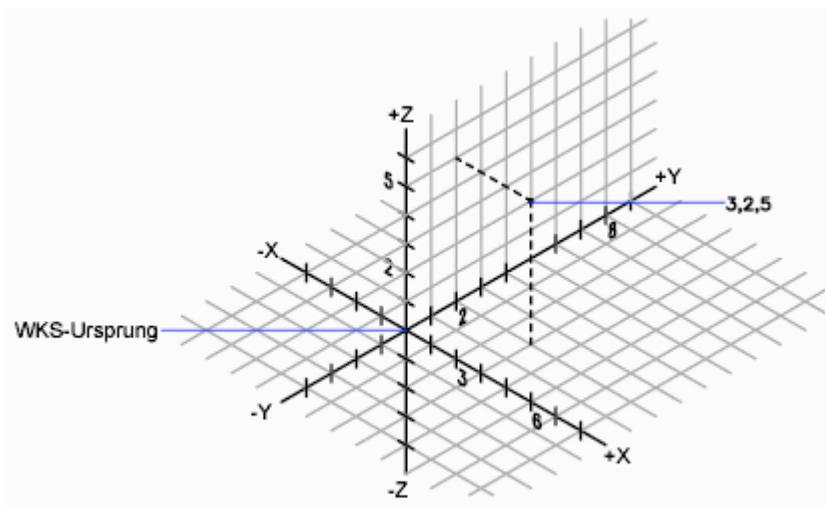
Dateinformationen



Koordinaten

Kartesische 3D-Koordinaten definieren eine präzise Position mit drei Koordinatenwerten: X, Y und Z.

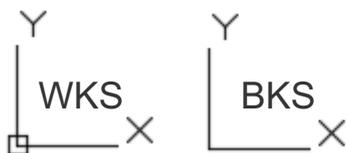
Der in der folgenden Abbildung dargestellte Punkt mit den Koordinaten 3,2,5 befindet sich drei Einheiten entlang der positiven X-Achse, zwei Einheiten entlang der positiven Y-Achse und fünf Einheiten entlang der positiven Z-Achse.



WKS und BKS

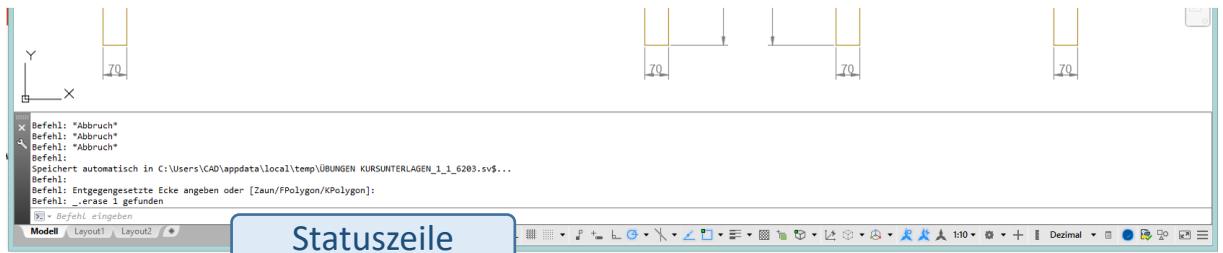
AutoCAD arbeitet mit dem **Welt Koordinaten System** = WKS

Verschiebt man das Koordinatensymbol spricht man vom **Benutzer Koordinaten System** = BKS

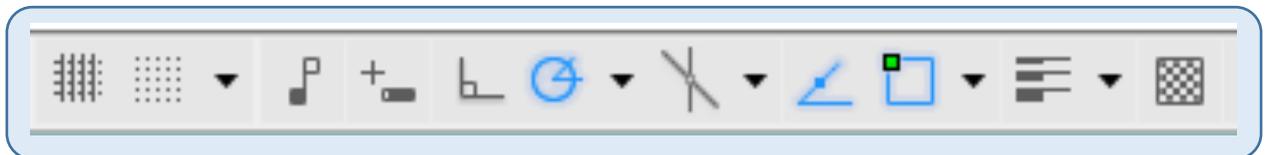


Kurzbefehl: **bks** 

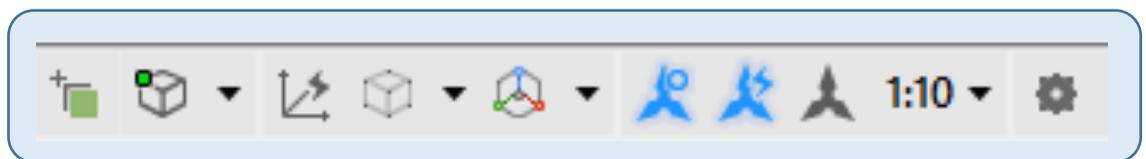
Statuszeile



Ein Ausschnitt von Systemvariablen

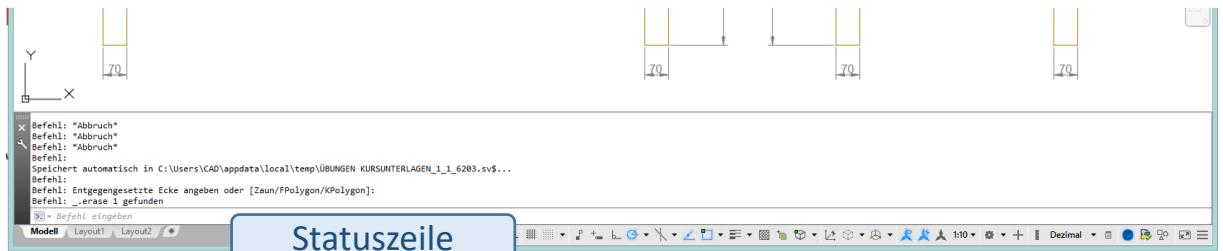


- Raster
- Fang
- Abhängigkeiten
- Dynamische Eingabe
- Ortho
- Polare Spur
- Isometrisches Zeichnen
- Fangreferenzlinie
- Objektfangpunkte
- Linienstärke
- Transparenz



- Auswahlwechsel
- 3D-Objektfang
- Dynamische BKS
- 3D-Objektwahlfiler
- 3D-Gizmosfunktionen
- Beschriftungsobjekte anzeigen
- Masstäbe hinzufügen
- Beschriftungsmasstab der aktuellen Ansicht
- Beschriftungsmasstab
- Arbeitsbereich wechseln

Einstellungen in der Statuszeile



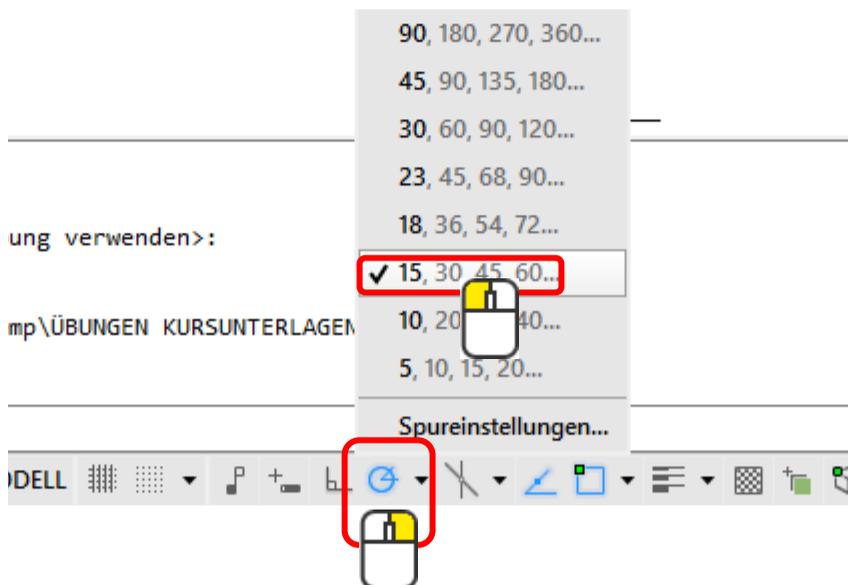
In der Statuszeile sind verschiedene Systemvariablen abgelegt. Man kann sie ein- und ausschalten.

Schwarz = aus
Blau = ein



Mit  schaltet man die Systemvariabel ein oder aus. Mit  kommt man

in das Kontextmenü, wo man noch detaillierte Einstellungen vornehmen kann.

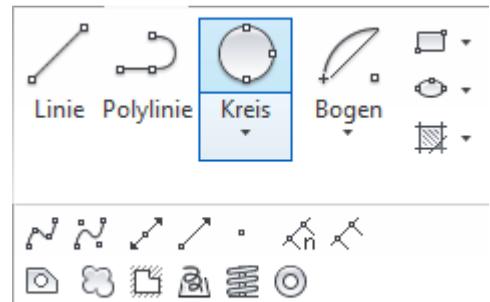


Tastaturbefehle

Alle Befehle mit  oder der Leerschlagtaste bestätigen.

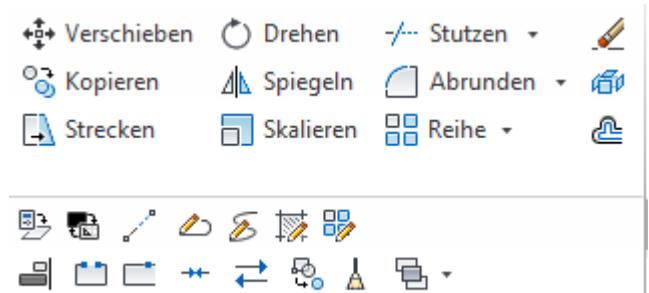
Zeichenbefehle

l	Line
pl	Polyline
b	Bogen
k	Kreis
re	Rechteck
pg	Polygon
el	Ellipse
spl	Spline
kl	Konstruktionsline



Editierbefehle

s	schieben
ko	kopieren
str	strecken
dh	drehen
sp	spiegeln
v	skalieren (Varia)
ab	abrunden
rh	Reihe
lö	löschen
urs	Ursprung
vs	versetzen
lä	Länge
pe	Pedit
aus	ausrichten
vb	verbinden

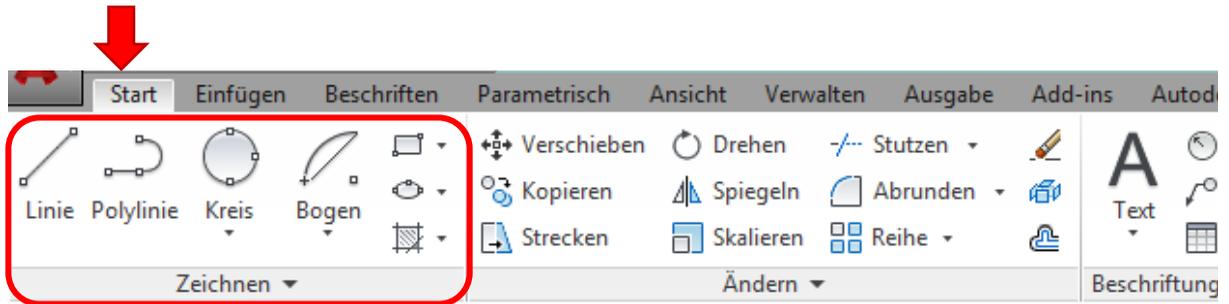


Diverse Befehle

la	Layer
e	Eigenschaften
wp	Werkzeugpalette
adc	AutoCAD-Design-Center
pp	Plotten (Drucken)

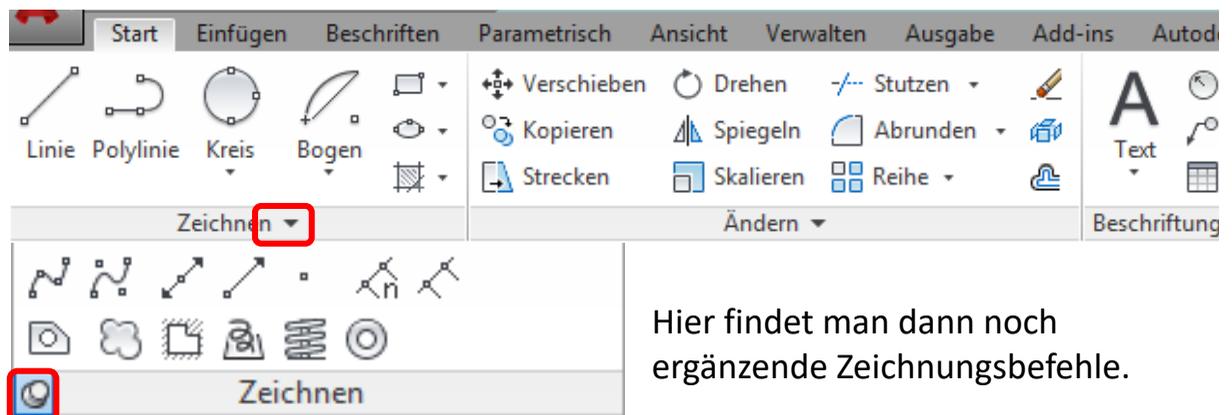
Zeichnen

In der Registerkarte Start sind mehrere Gruppen platziert.



In der Gruppe «Zeichnen» findet man Befehle zum Erstellen neuer Objekte.

Jede Gruppe kann an dem kleinen Pfeil rechts vom Gruppennamen aufgeklappt werden.



Wenn man mag, kann man das aufgeklappte Menü mit der Stecknadel fixieren.

Jeden Befehl kann man mit  aktivieren.

Man hat auch die Möglichkeit alle Befehle als Kurzbefehl über die Tastatur zu aktivieren in dem man ihn resp. die Kürzel eintippt und mit  bestätigt.

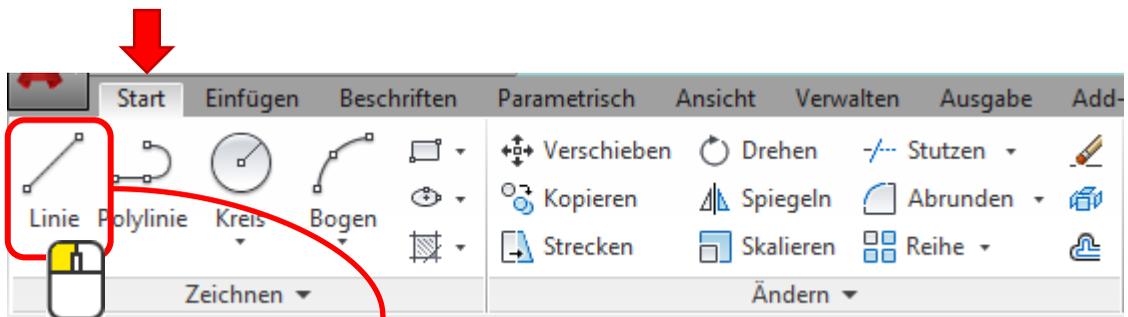
Tastatureingabe

Beispiel Kreisbefehl:

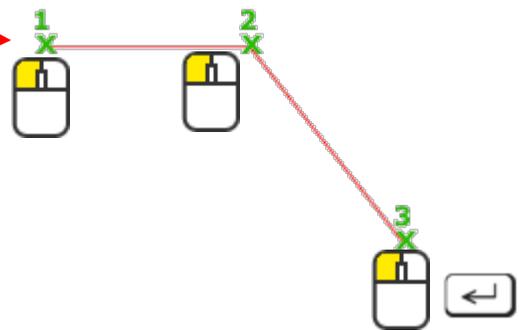
k 

Die gebräuchlichsten Tastaturbefehle sind auf der vorigen Seite aufgelistet.

Linie



Der Befehl «Linie» erzeugt einzelne Liniensegmente. Jedes Segment ist 1 Objekt. Mit  schliesst man den Befehl ab.

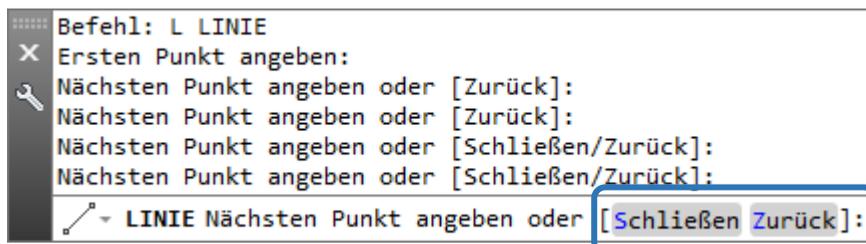


[Optionen]

Optionen erkennt man an den eckigen Klammern []

Eine Option wählt man mit 

oder dem eintippen des gross geschriebenen Buchstabens, zum Beispiel s 



Schliessen

Beendet den Befehl und verbindet den letzten Linienpunkt mit dem Startpunkt, sodass ein geschlossener Linienzug entsteht.

Zurück

Springt um ein Segment zurück. Sehr praktisch bei Fehlern.

Linie: Übung

Übung 1

Einen Stern zeichnen, intuitiv und ohne Masse oder Winkel.



Übung 2

Ein orthogonales Viereck zeichnen ohne Masse.



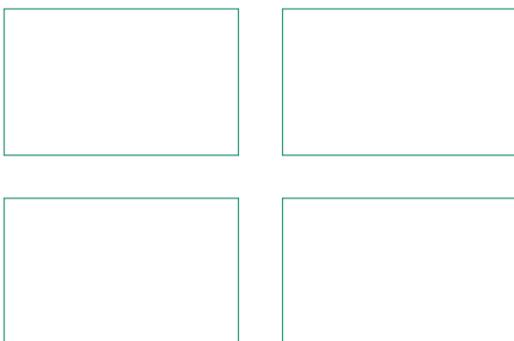
Dazu benötigt man die richtigen Einstellungen in der Statuszeile:



Polarspur (F10) / Objektfangspur (F11) / Objektfang (F3) müssen eingeschaltet sein.

Übung 3

4 Rechtecke zeichnen mit den Massen 80x50mm in einem Abstand von 15mm.

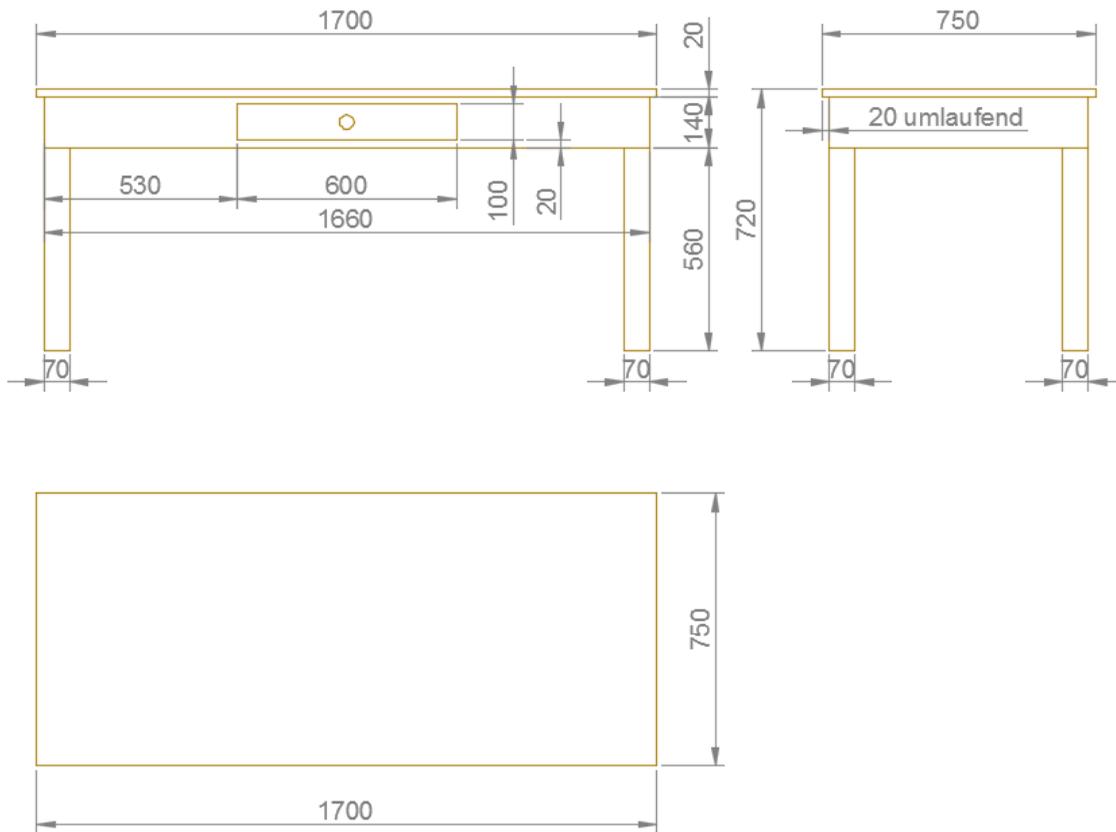


Nachdem man mit  den 1. Punkt frei gesetzt hat, fährt man mit der Maus in die gewünschte Richtung und gibt den Zahlenwert über die Tastatur ein. Dann mit  abschliessen.

Linie: Übung

Übung 4

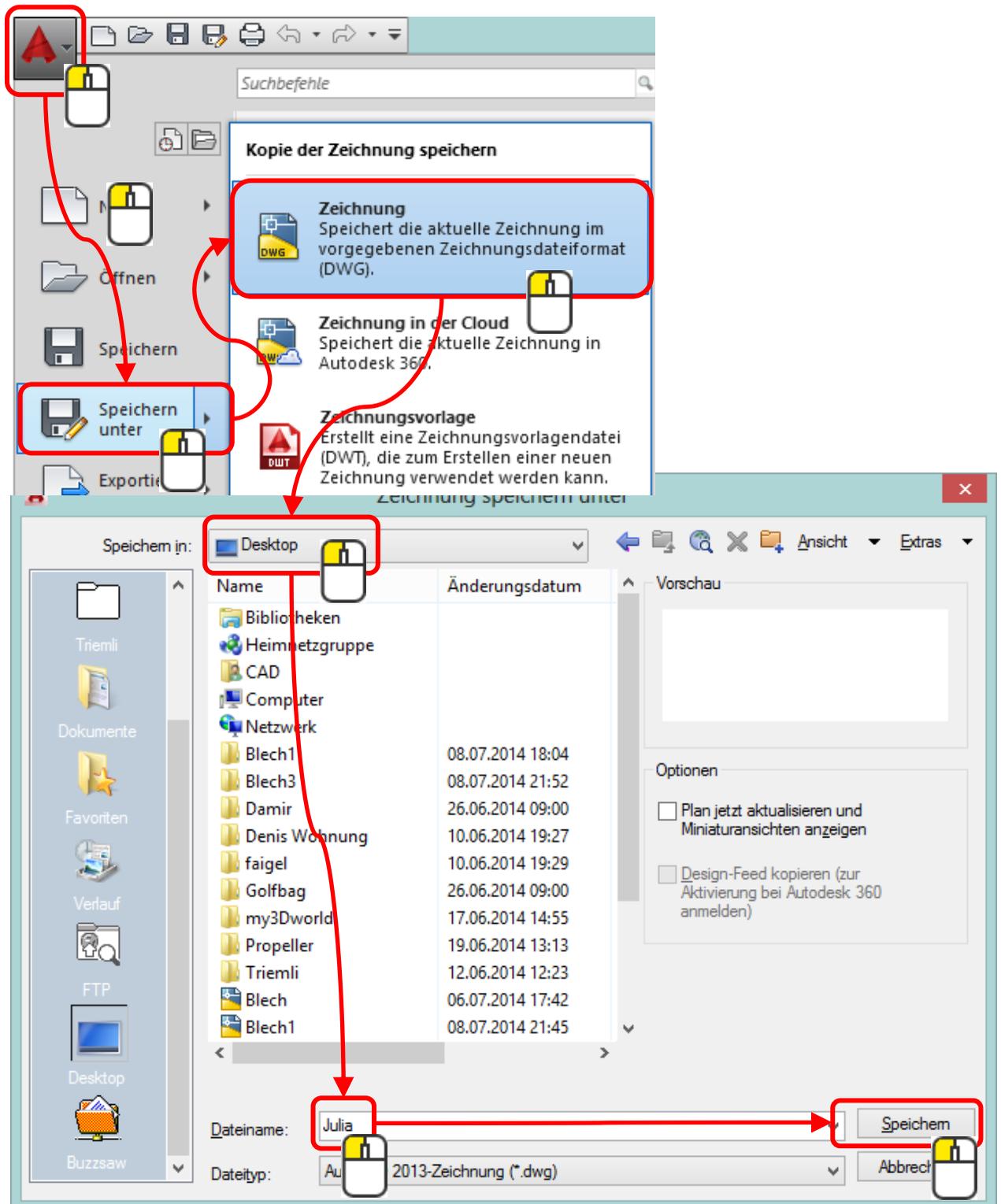
Den Tisch mit allen Ansichten abzeichnen, ohne die Bemassung und Schubladenknauf einzuzichnen.



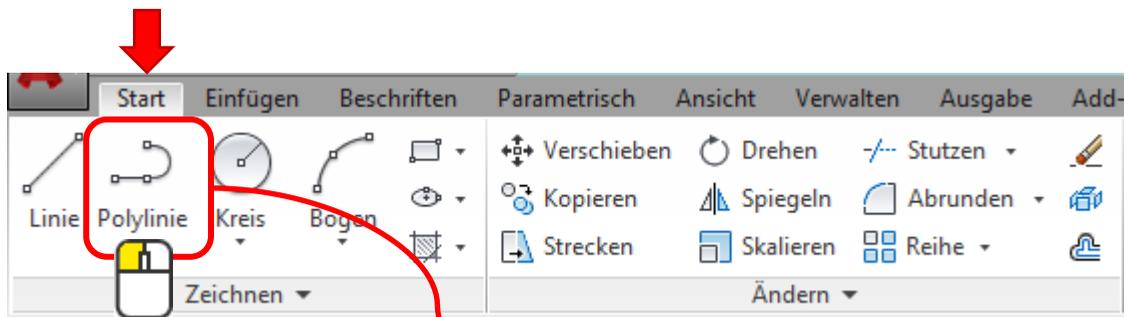
Speichern

Es empfiehlt sich, ab und an zu speichern.

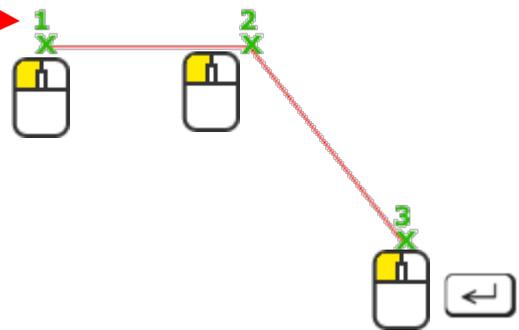
Hier im Beispiel wird unter einem neuen Namen auf dem Desktop gespeichert.



Polylinie



Der Befehl «Polylinie» erzeugt Linien- und Kreisbogensegmente. Es entsteht 1 Objekt. Mit  schliesst man den Befehl ab.



[Optionen]

```
Befehl: PL PLINIE
Startpunkt angeben:
Aktuelle Linienbreite beträgt 0.0000
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]:
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Schließen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]:
-> PLINIE Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen Schließen Halbbreite sehnenLänge Zurück Breite]:
```

Kreisbogen

Wechselt ins Bogenzeichnen. 

Schliessen

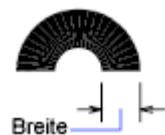
Beendet den Befehl und schliesst den Polylinienzug.

Zurück

Springt um 1 Segment zurück.

Breite

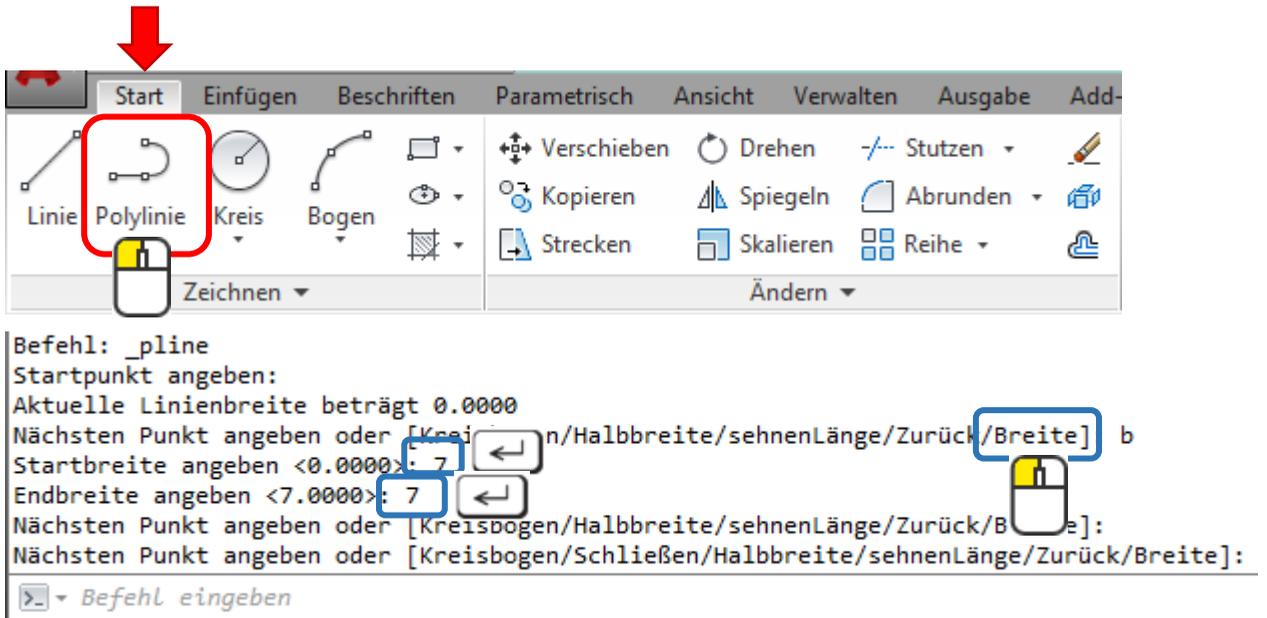
Ordnet dem Polylinienzug unabhängig von der Linienstärke eine Breite zu.



Polylinie: Übung

Übung 1

Eine Polylinie zeichnen mit der Breite 7mm.



Befehl: `_pline`
Startpunkt angeben:
Aktuelle Linienbreite beträgt 0.0000
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]: b
Startbreite angeben <0.0000>: 7
Endbreite angeben <7.0000>: 7
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]:
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Schließen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]:



Übung 2

Eine Polylinie zeichnen mit Bögen.

```
Befehl: _pline  
Startpunkt angeben:  
Aktuelle Linienbreite beträgt 0.0000  
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]: b
```



Objektfangpunkte

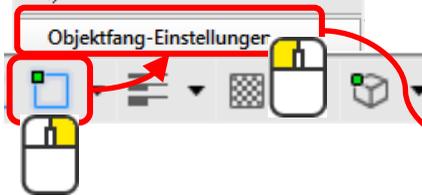
Zum Beispiel die Endpunkte einer Linie oder auch der Mittelpunkt.

Damit die Punkte beim Zeichnen gefangen werden, muss man die Systemvariable in der Statuszeile einschalten.

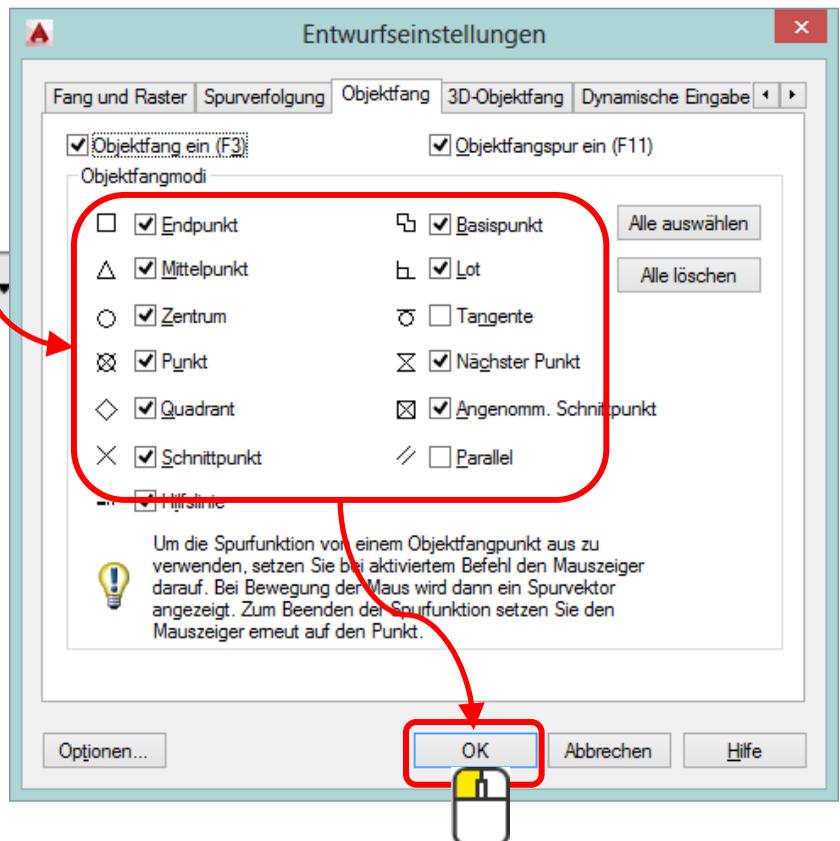


Objektfang (F3)

Welche Objektfangpunkte aktiv sind nach dem Einschalten, bestimmt man über die Einstellungen.



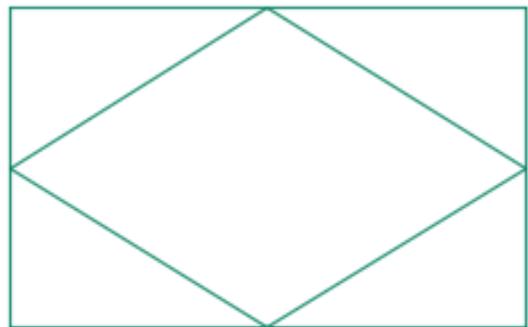
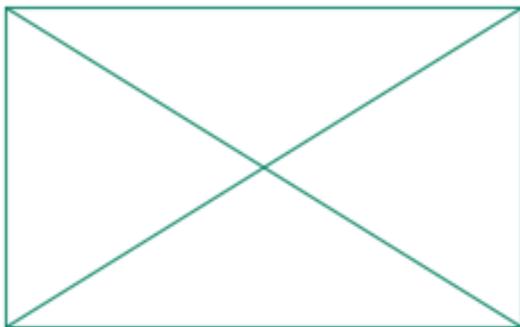
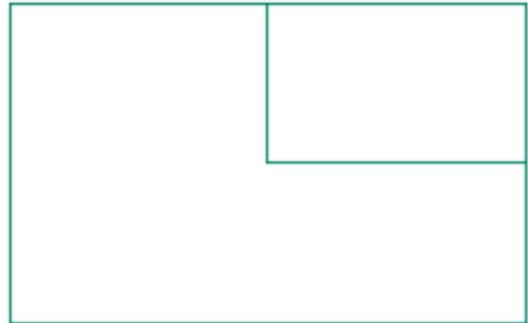
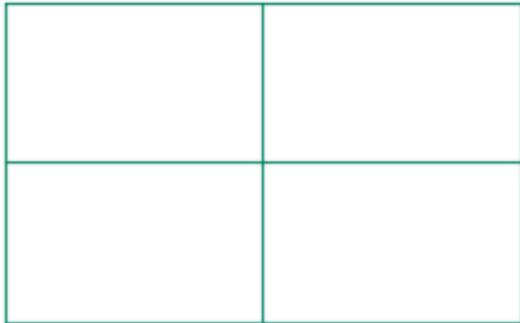
Mit der **rechten** Maustaste komme ich in alle Einstellungen der Systemvariablen



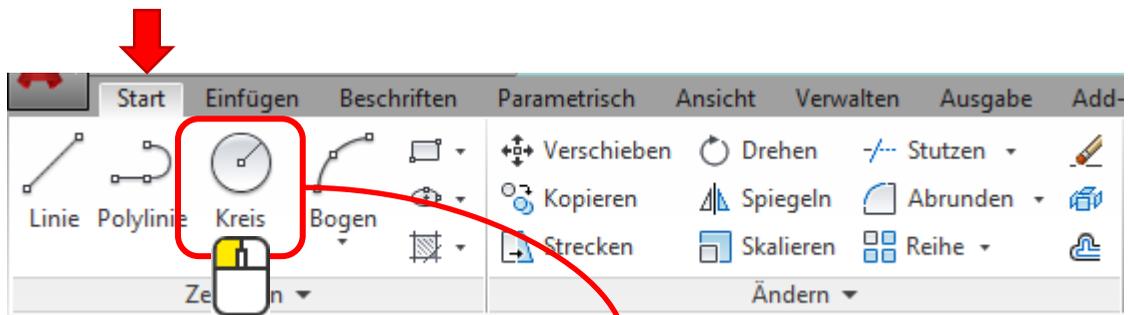
Objektfangpunkte: Übung

Übung 1

Zeichne mit den entsprechenden Objektfangpunkten in die bestehende Geometrie der letzten Übung.



Kreis



Der Befehl «Kreis» zeichnet einen Kreis.

Man hat hier eine Vielzahl an Optionen.
Die Optionen sind auch über das Icon-Abrollmenü aufrufbar.

2 Punkte
Durchmesser wird über 2 Punkte definiert.

3 Punkte
Der Kreis läuft durch die 3 gewählten Punkte.

Tangente, Tangente, Radius
Der Kreis liegt tangential mit einem gewählten Radius an 2 Objekten.

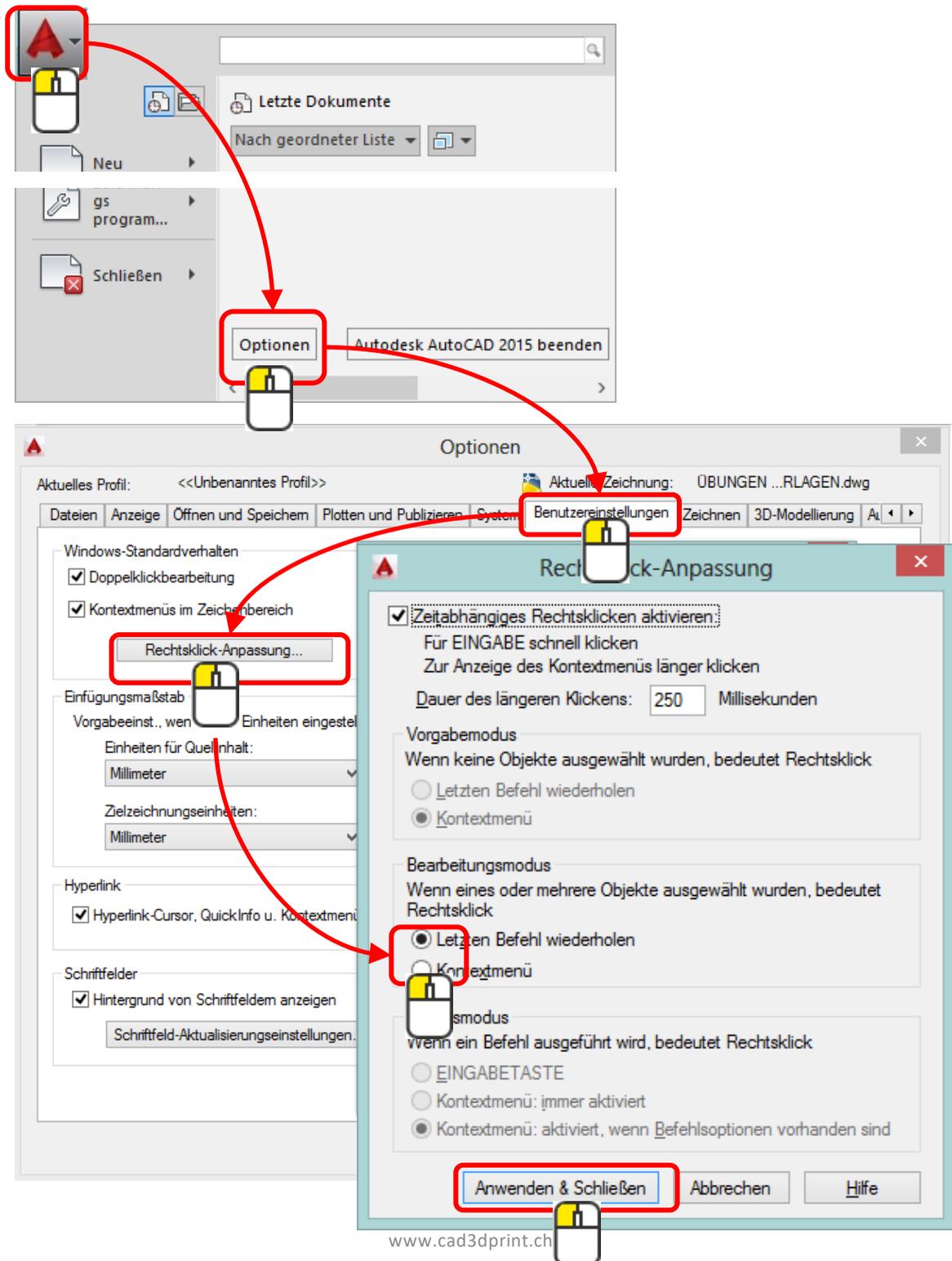
Tangente, Tangente, Tangente
Der Kreis liegt tangential an 3 Objekten.

Enterfunktion

Den letzten Befehl kann man mit  wiederholen.

Anstatt  geht auch die Leerschlagtaste auf der Tastatur.

Man kann auch die rechte Maustaste  mit dem Befehl ENTER belegen. Das geht so:



Enterfunktion

Im Dialogfeld kommen ab und zu Vorschläge.

Man erkennt sie an den spitzen Klammern `< >`, wenn man dann  tippt, wird der Vorschlag übernommen.

Beispiel beim Befehl «Kreis»:

Man zeichnet zuerst einen Kreis mit dem Radius 23.

Möchte man einen weiteren Kreis zeichnen, genügt nun  zu tippen.

Nun ist man wieder im Befehl Kreis. Dann eine  um den Kreismittelpunkt zu platzieren.

Mit einem  kann der Wert `<23>` bestätigt werden.

```
Befehl: k KREIS
Mittelpunkt für Kreis angeben oder [3P/2P/Ttr (Tangente Tangente Radius)]:
Radius für Kreis angeben oder [Durchmesser] <23.0000>:
>_ ~ Befehl eingeben
```

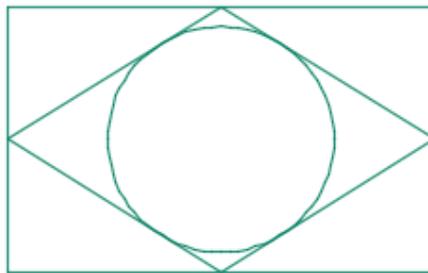
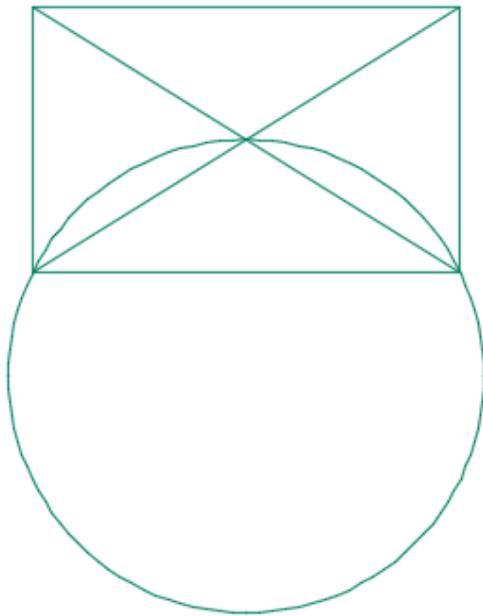
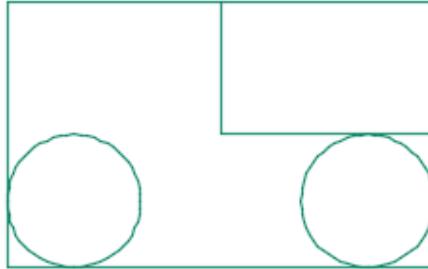
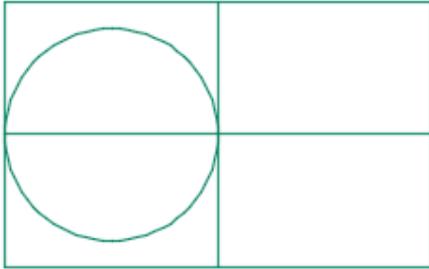


Wenn man mit  einen Befehl aktiviert, ist immer die Standard-Option ausgewählt. Das heisst, wenn ich zuvor den Befehl Kreis mit der Option **2 Punkte** gezeichnet habe und nun mit  den Befehl Kreis erneut aktiviere ist die Option **Radius** aktiv.

Kreis: Übung

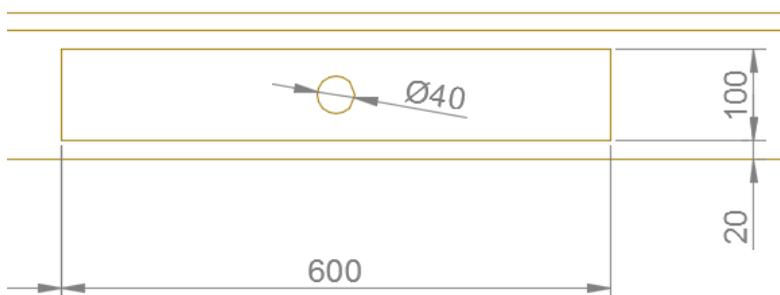
Übung 1

Zeichne in die vorherige Übung die Kreise wie abgebildet.

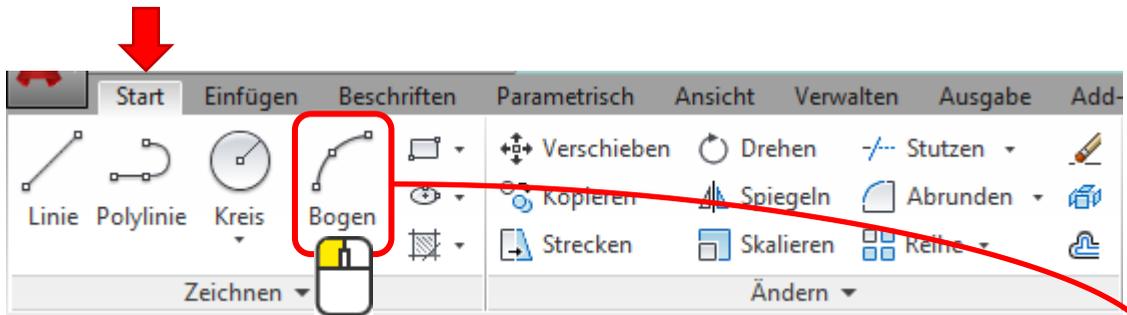


Übung 2

In die Schublade den Griff mittig platziert zeichnen.

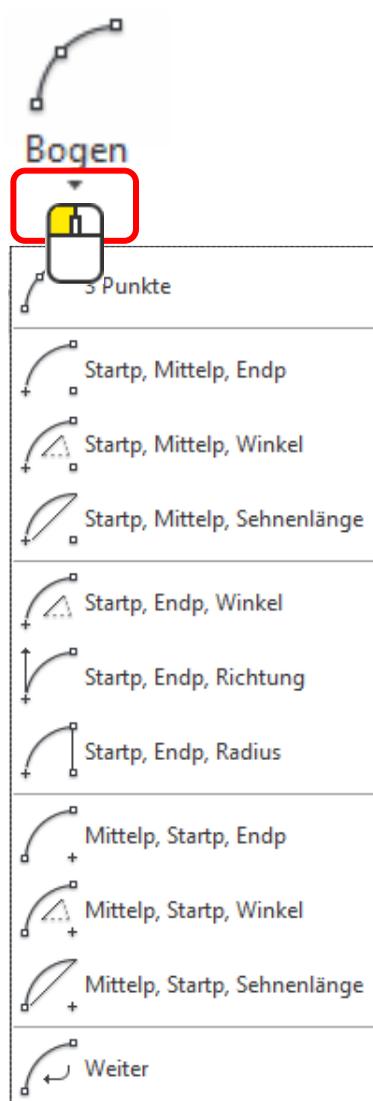
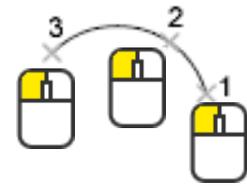


Bogen



Der Befehl «Bogen» zeichnet einen Bogen.

Man hat hier eine Vielzahl von Optionen.
Die Optionen sind auch über das Icon-Abrollmenü aufrufbar.

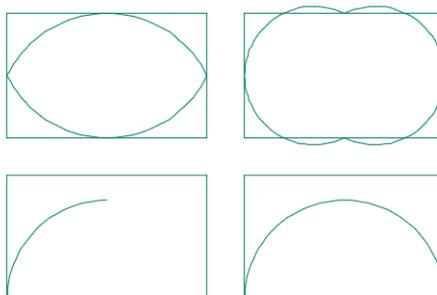


Zum Zeichnen eines Bogens können die Werte für Mittelpunkt, Endpunkt, Startpunkt, Radius, Winkel, Sehnenlänge und Richtung miteinander kombiniert werden. Ein Bogen wird immer **gegen** den Uhrzeigersinn gezeichnet.

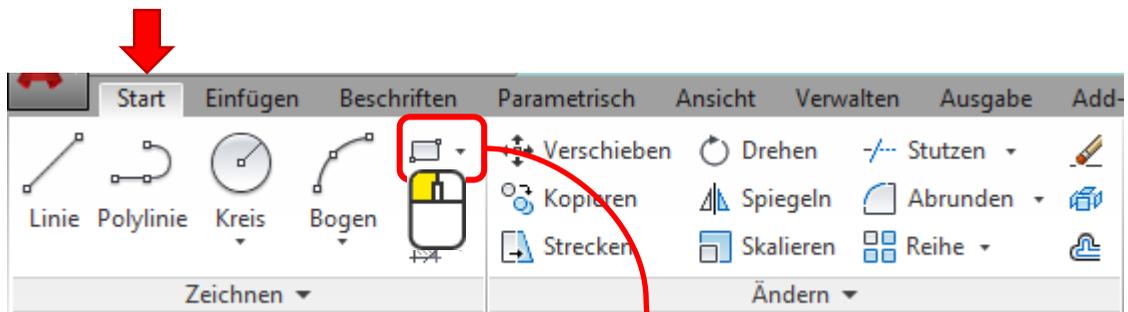
Bogen Übung

Übung 1

Zeichne in die vorherige Übung die Bögen wie abgebildet.



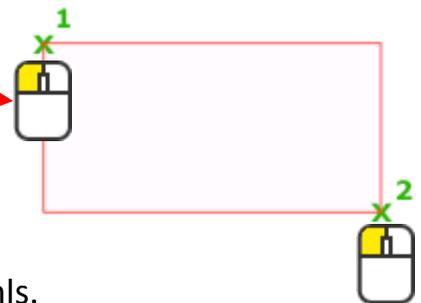
Rechteck



Der Befehl «Rechteck» zeichnet eine rechteckige Polylinienform.

[Optionen]

Die wichtigste ist sicher die Option **Abmessung**.
Diese erscheint erst nach dem ersten  des Befehls.



Rechteck Übung

Übung 1

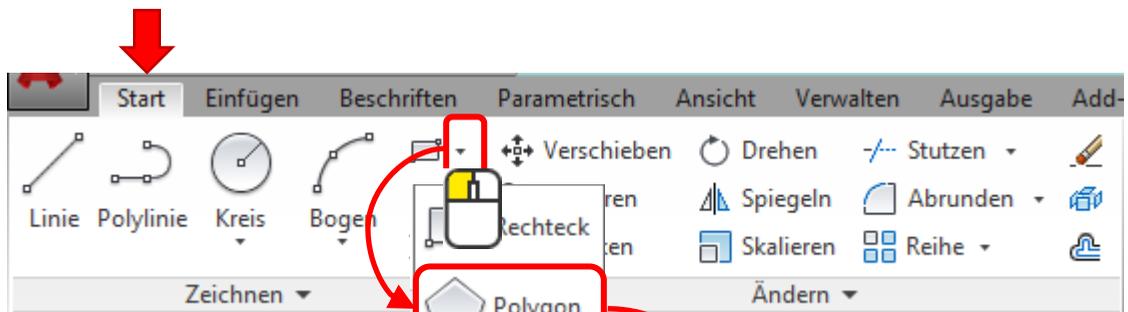
Zeichne ein Rechteck mit den Massen 80x50mm.



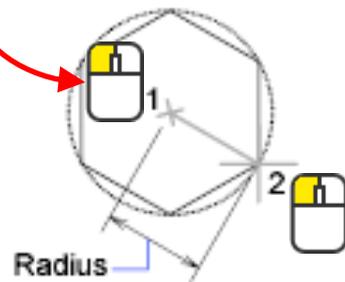
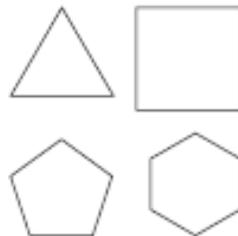
```
Befehl: _rectang
Ersten Eckpunkt angeben oder [Fasen/Erhebung/Abrunden/Objekthöhe/Breite]:
Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]: a 3.
Länge der Rechtecke angeben <10.0000>: 80 4.
Breite der Rechtecke angeben <10.0000>: 50 5.
Anderen Eckpunkt angeben oder [Fläche/Abmessungen/Drehung]:
> Befehl eingeben
```



Polygon



Der Befehl «Polygon» zeichnet eine Polylinie in Form eines Vielecks.



[Optionen]

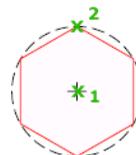
Optionenbeispiel:

```
Befehl: _polygon Anzahl Seiten eingeben <4>: 6
Polygonmittelpunkt angeben oder [Seite]:
Option eingeben [Umkreis,Innkreis] <U>:
Kreisradius angeben: 15
>_ Befehl eingeben
```



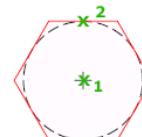
Umkreis

Die Ecken des Polygons liegen auf dem Kreis.



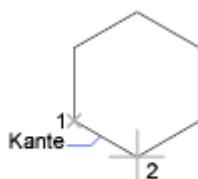
Innkreis

Die Mittelpunkte der Kanten liegen auf dem Kreis.



Seite

Die Grösse vom Polygon wird durch die Kantenlänge und die Anzahl Seiten definiert.

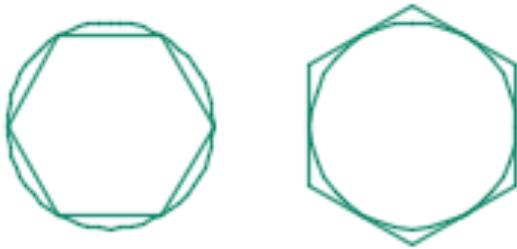


Polygon: Übung

Übung 1

Zeichne 2 Kreise nebeneinander mit Radius 15mm.

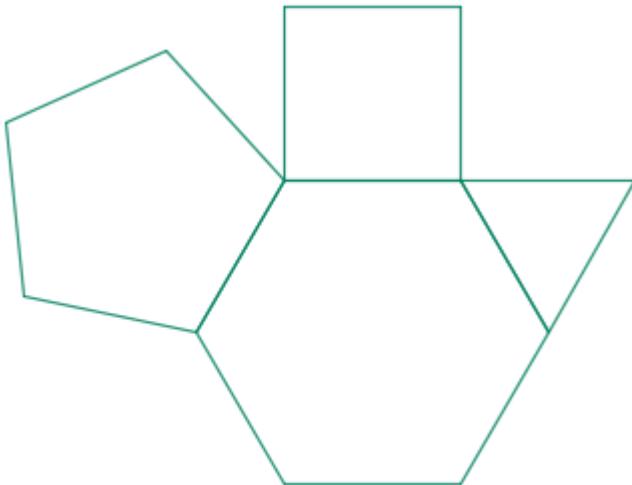
Anschliessend zeichne ein Polygon mit 6 Seiten in und um den Kreis.



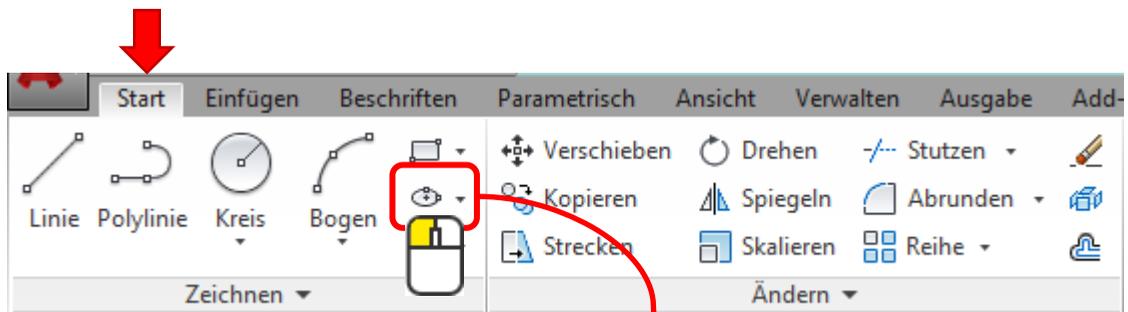
Übung 2

Zeichne ein beliebig grosses 6-Eck.

Anschliessend wie abgebildet ein 5-Eck, 4-Eck und ein 3-Eck.



Ellipse



Der Befehl «Ellipse» zeichnet eine Ellipse.

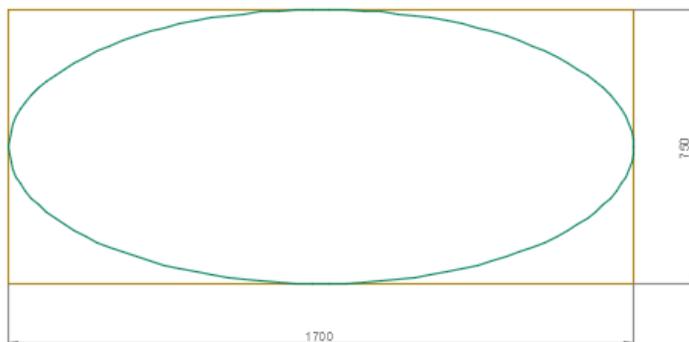
Man hat hier wenige Optionen.
Die Optionen sind auch über das Icon-Abrollmenü aufrufbar.



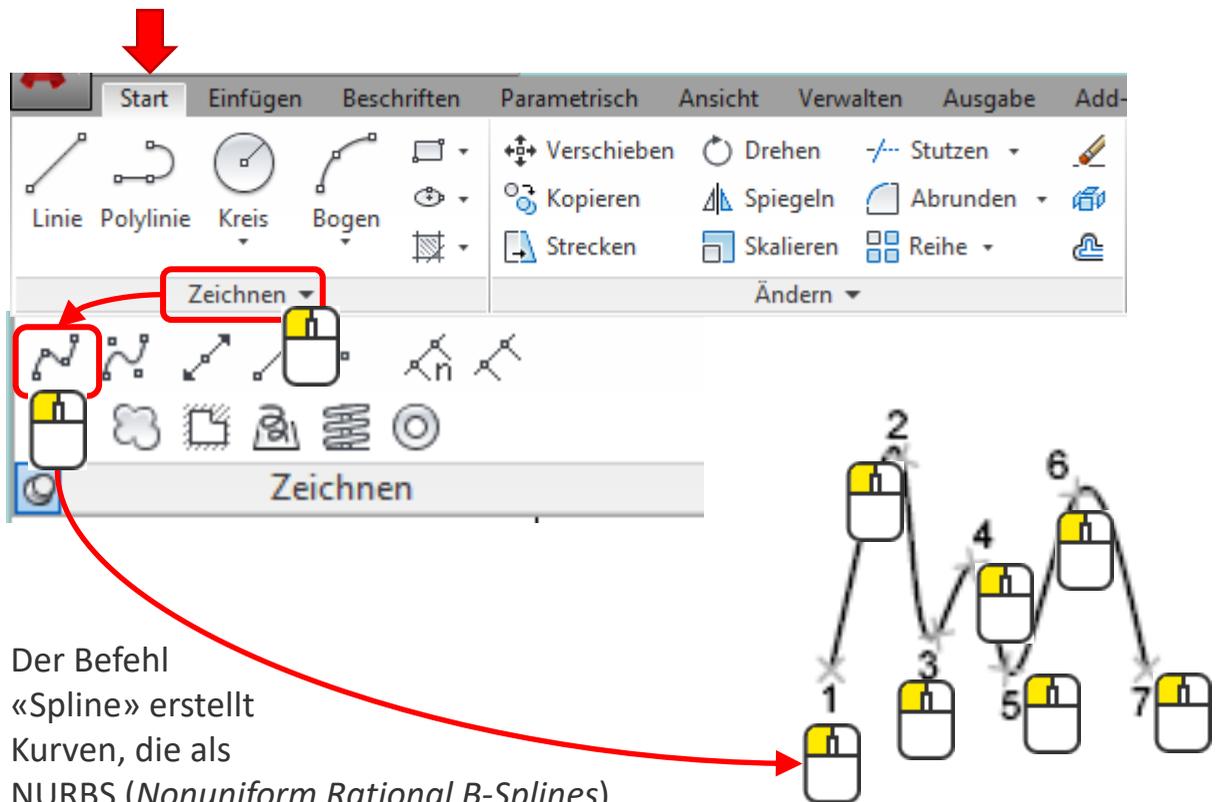
Ellipse: Übung

Übung 1

Zeichne eine Ellipse in die Tischplatte wie in der Abbildung.

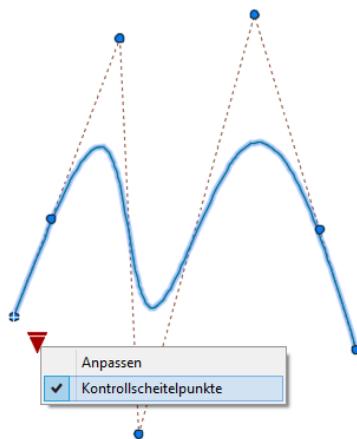


Spline



Der Befehl «Spline» erstellt Kurven, die als NURBS (*Nonuniform Rational B-Splines*) oder Splines bezeichnet werden.

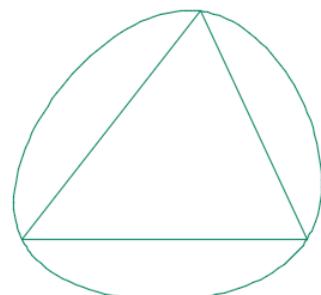
Eine Spline-Linie hat Kontrollpunkte, die man verschieben kann, um die Kurve zu verändern.



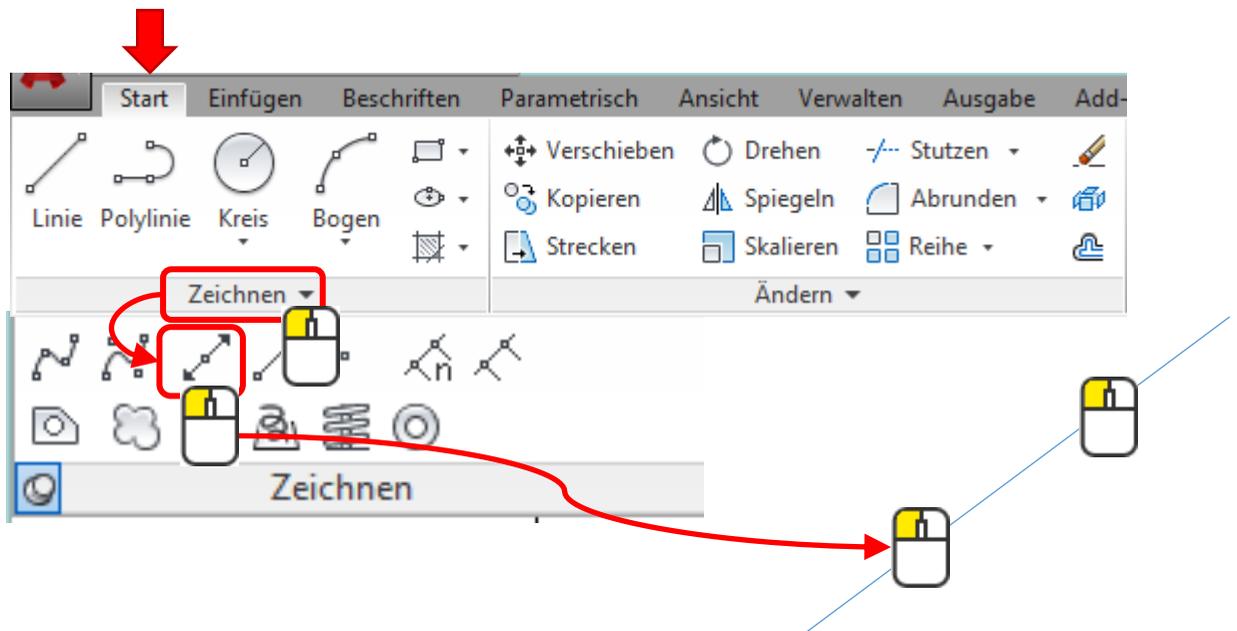
Spline: Übung

Übung 1

Zeichne ein Dreieck und rund herum einen Spline.



Konstruktionslinien



Der Befehl Konstruktionslinie erstellt unendlich lange Linien in eine beliebige Richtung.

[Optionen]

 **KLINIE** Einen Punkt angeben oder [**Hor** **Ver** **Win** **Halb** **Abstand**]:

Hor = Horizontal

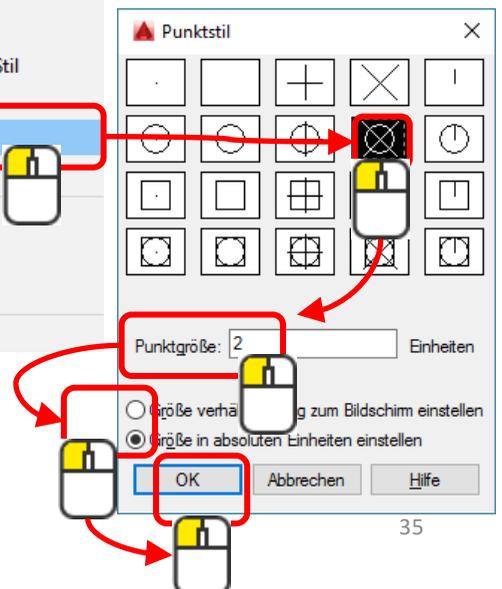
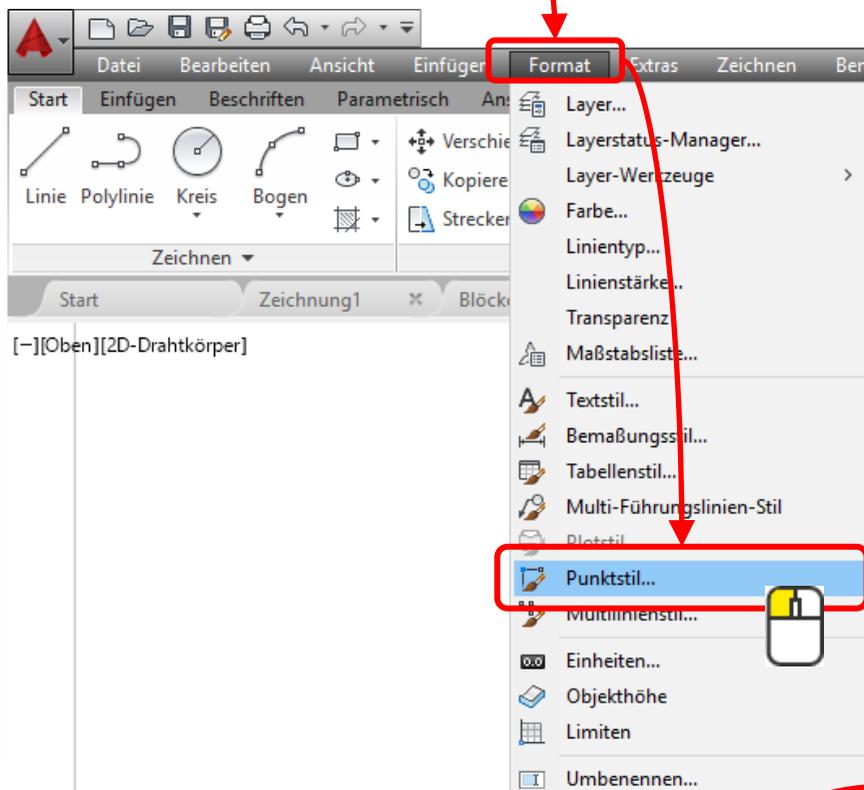
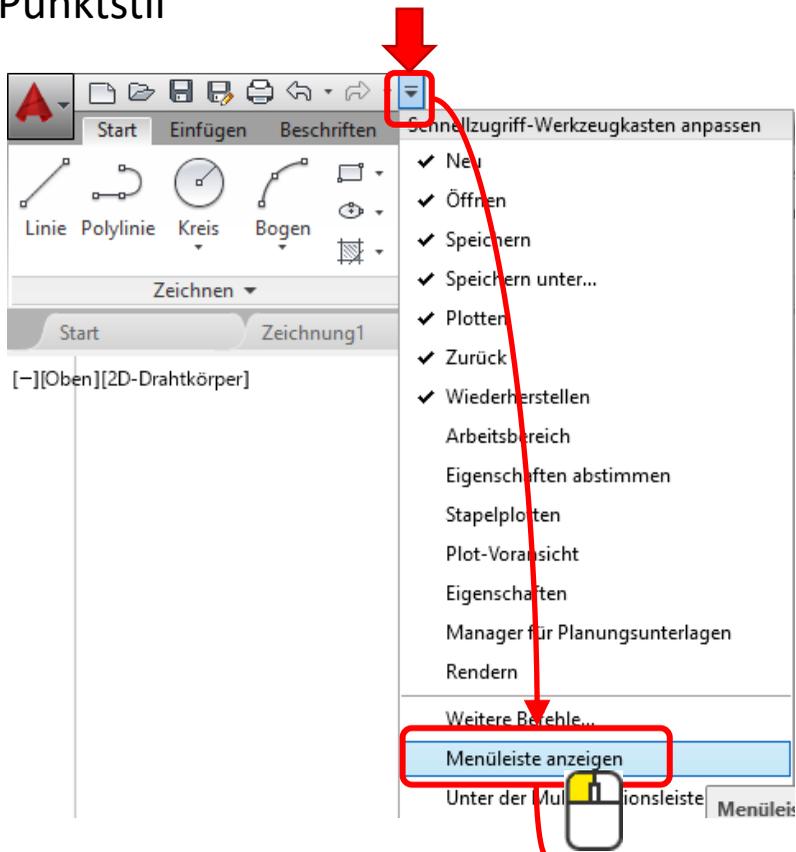
Ver = Vertikal

Win = Winkel

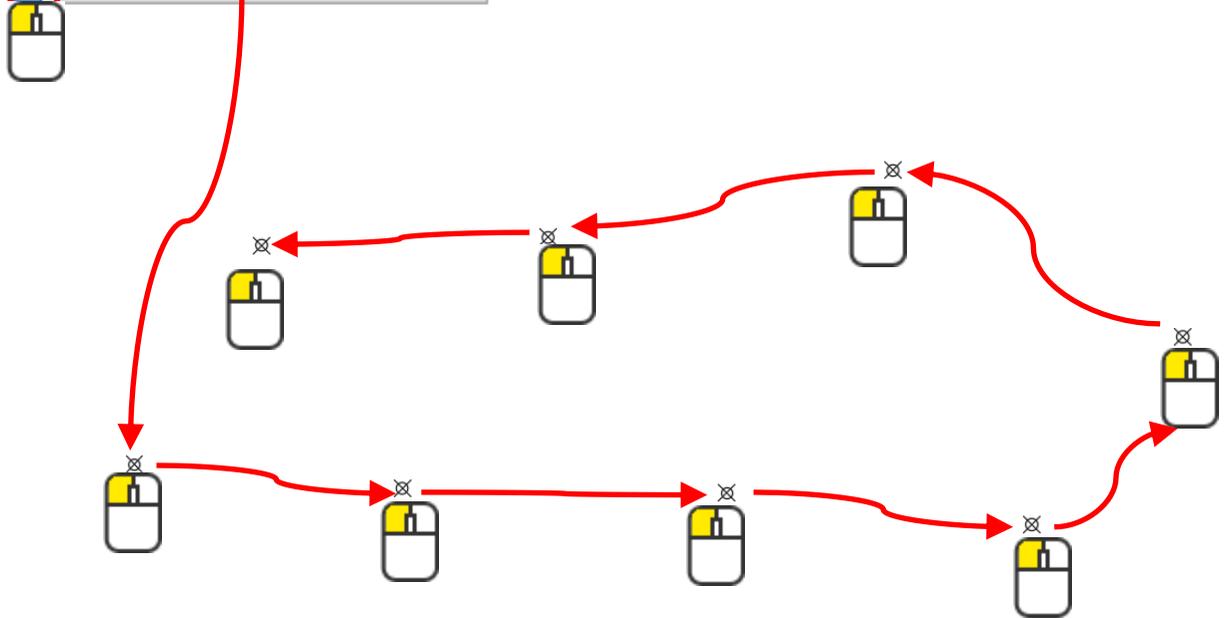
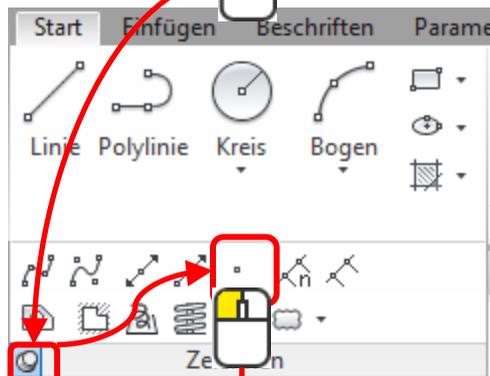
Halb = Winkelhalbierende

Abstand = Abstand für eine parallele Kopie

Punktstil

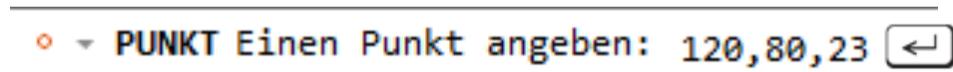


Punkte zeichnen

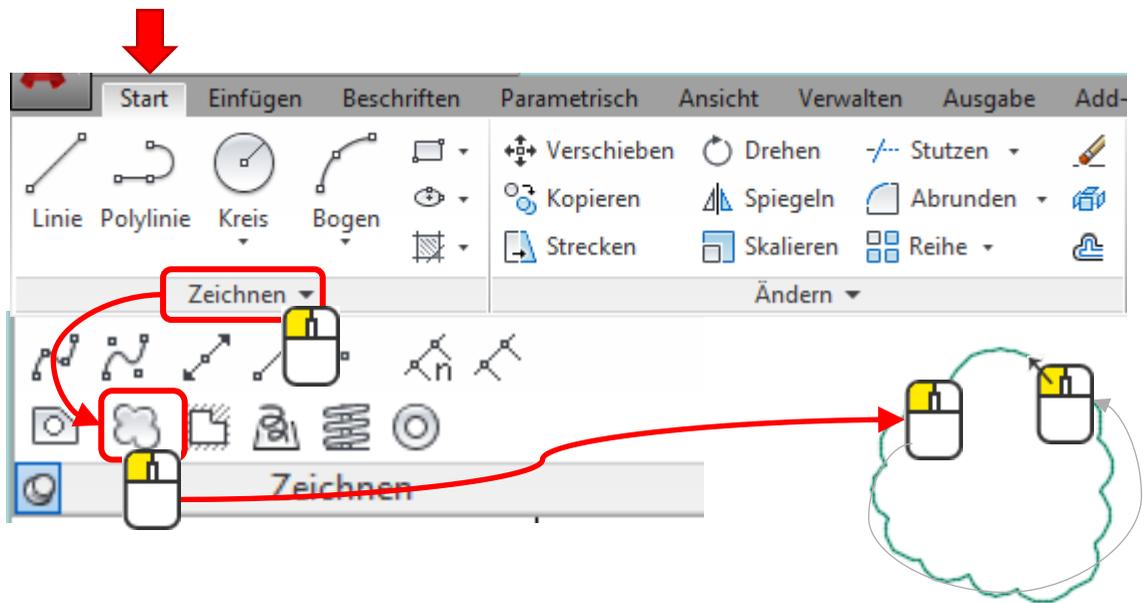


Punkte zeichnen mit Koordinatenwerten

Anstatt  gibt man den X-, Y-, Z-Wert ein.



Revisionswolke



Der Befehl Revisionswolke zeichnet Polyliniensegmente, um schnell eine Änderung hervorzuheben.

[Optionen]

```
Befehl: _revcloud  
Minimale Bogenlänge: 10    Maximale Bogenlänge: 10    Stil: Normal  
☁ - REVWOLKE Startpunkt angeben oder [Bogenlänge Objekt Stil] <Objekt>:
```

Bogenlänge = Länge des Bogens einstellen.

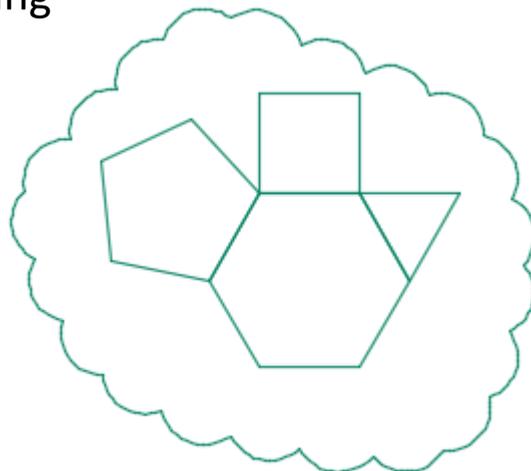
Objekt = Kann ein Objekt in eine Revisionswolke verwandeln.

Stil = Darstellung der Bögen.

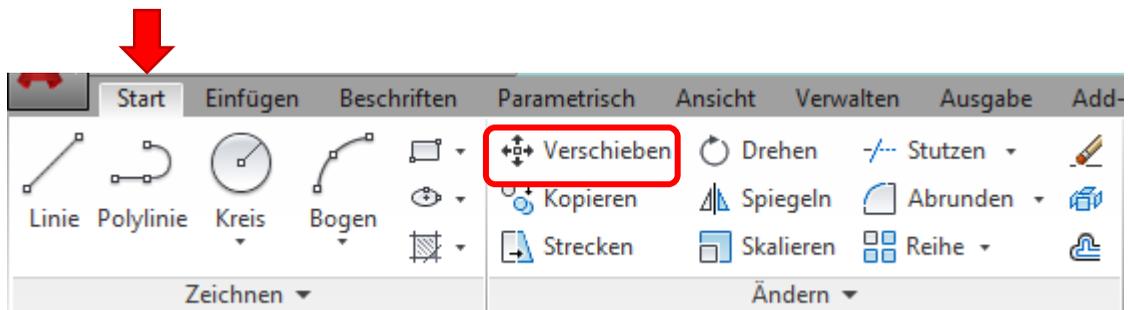
Revisionswolken: Übung

Übung 1

Kreise die Polygone in einer Revisionswolke ein.



Verschieben



Man kann ein oder mehrere Objekte verschieben.
Entweder durch frei gewählte Punkte, Objektfangpunkte, Fangpunkte oder Koordinatenwerte.

Beispiel:

1.) Befehl wählen



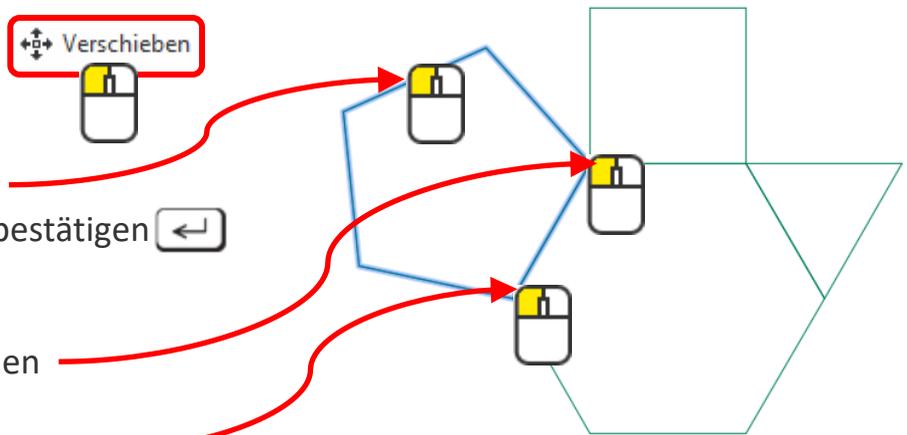
2.) Objekte wählen

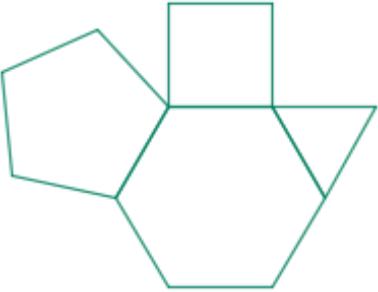
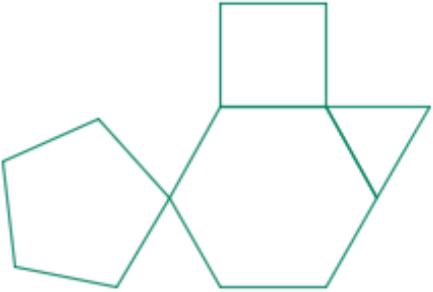
3.) Objektauswahl bestätigen



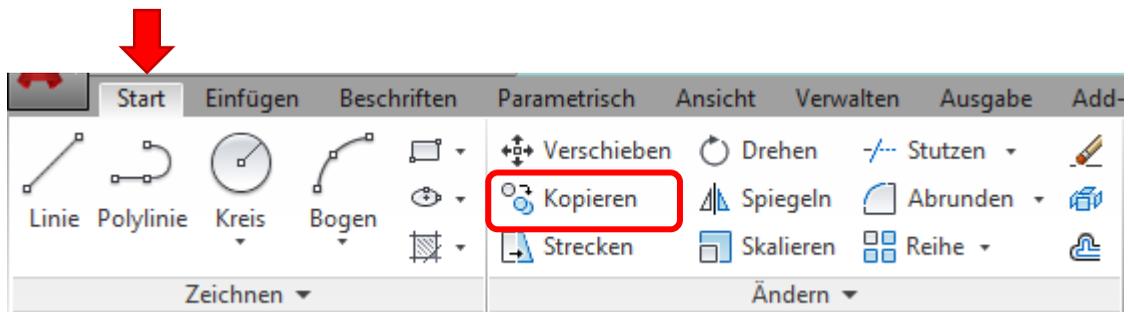
4.) Basispunkt wählen

5.) Zweiten Punkt wählen



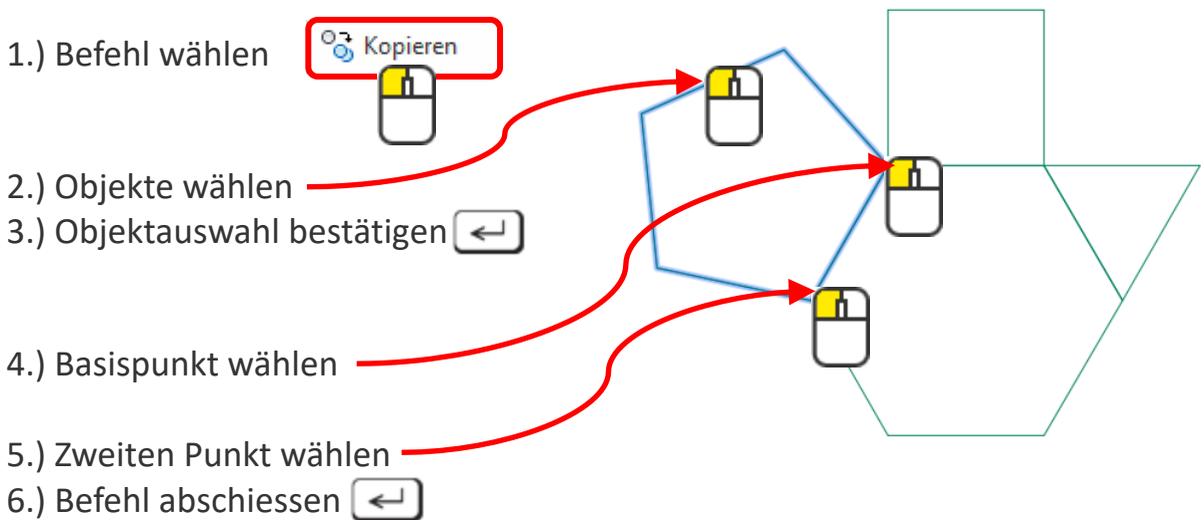
vorher	nachher
	

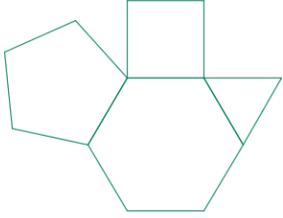
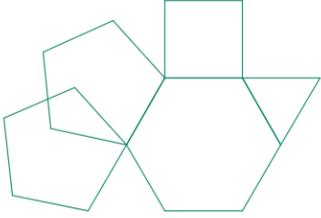
Kopieren



Man kann ein oder mehrere Objekte kopieren.
Entweder durch frei gewählte Punkte, Objektfangpunkte, Fangpunkte oder Koordinatenwerte.

Beispiel:

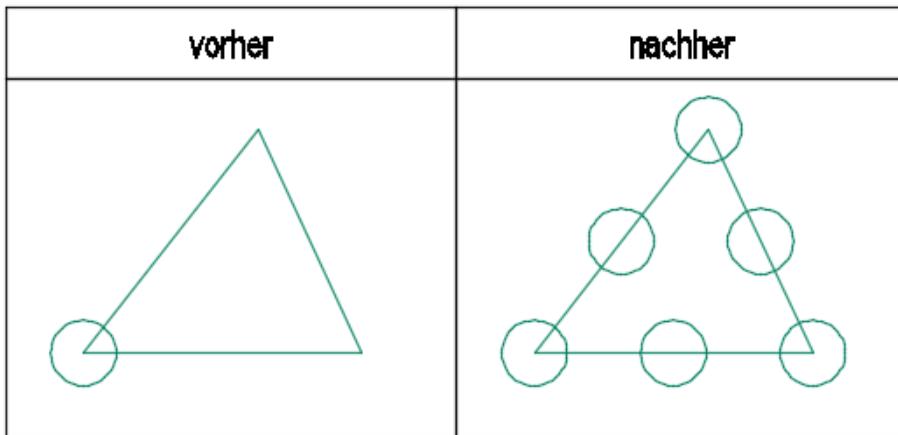


vorher	nachher
	

Kopieren: Übung

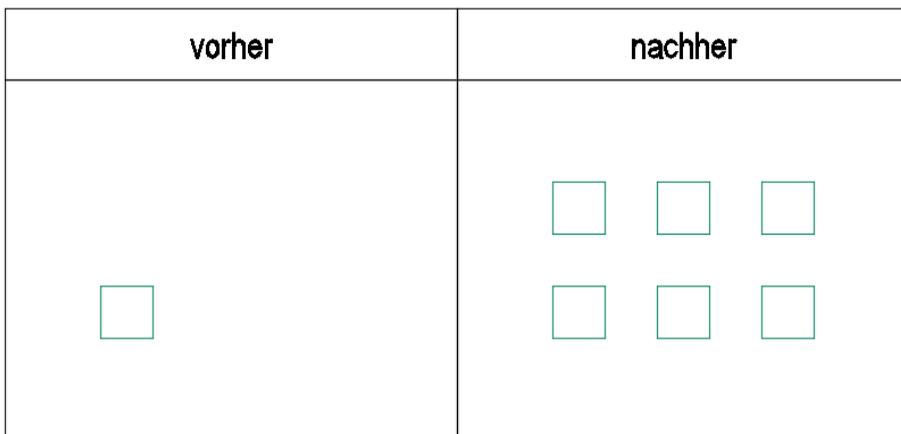
Übung 1

Zeichne ein Dreieck und einen Kreis. Anschliessend kopiere den Kreis auf alle Mittel- und Endpunkte.



Übung 2

Zeichne ein Quadrat 10x10mm und kopiere es wie in der Abbildung, sodass die Abstände dazwischen auch 10mm ergeben.



Überprüfe mit dem Befehl «Messen», ob die Abstände stimmen.



Objektauswahl

Objekte können einzeln gewählt werden oder auch mit Aufziehen eines Fensters am Bildschirm.

Bei der Fensterauswahl gibt es 2 Möglichkeiten.

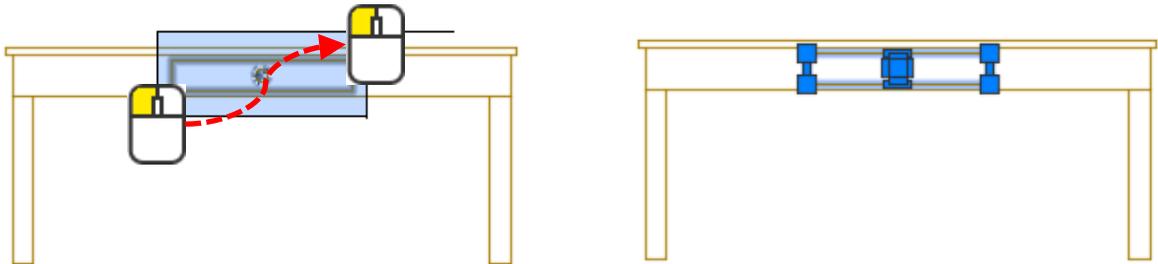
Auswahlmethoden:

Fenster

Fenster zieht man von **links** nach **rechts** auf.

Als visuelle Hilfe ist es **blau** dargestellt.

Nur Objekte, die ganz in dem Fenster liegen, werden ausgewählt.

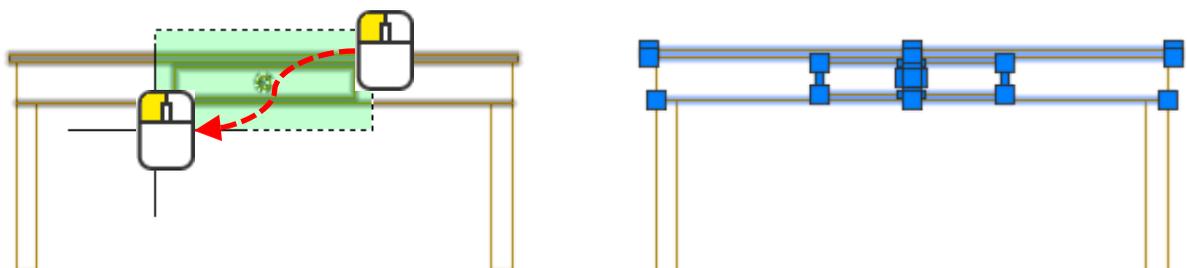


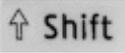
Kreuzfenster

Kreuzfenster zieht man von **rechts** nach **links** auf.

Als visuelle Hilfe ist es **grün** dargestellt.

Objekte, die von der Fensterlinie gekreuzt werden und alle Objekte, die ganz im Fenster liegen, werden ausgewählt.



Mit gedrückter  -Taste kann man Objekte aus der Objektauswahl entfernen.

Weitere Objektauswahlmöglichkeiten

Wenn man zum Beispiel in einem Befehl ist wie «Verschieben», kann man, wenn die Aufforderung im Dialogfeld erscheint, Objekte mit folgenden Kurzbefehlen auswählen:

Letztes

l 

Wählt das zuletzt erstellte, sichtbare Objekt aus.

Vorherige

v 

Wählt die zuvor gewählten Objekte aus.

Alle

alle 

Wählt alle Objekte auf der Zeichnung aus, die sichtbar sind.

Fensterpolygon

fp 

Wie Fensterauswahl, nur dass man jetzt einen Polygonzug um die Objekte legen kann.

Kreuzpolygon

kp 

Wie Kreuzfensterauswahl, nur dass man jetzt einen Polygonzug um die Objekte legen kann.

Zaun

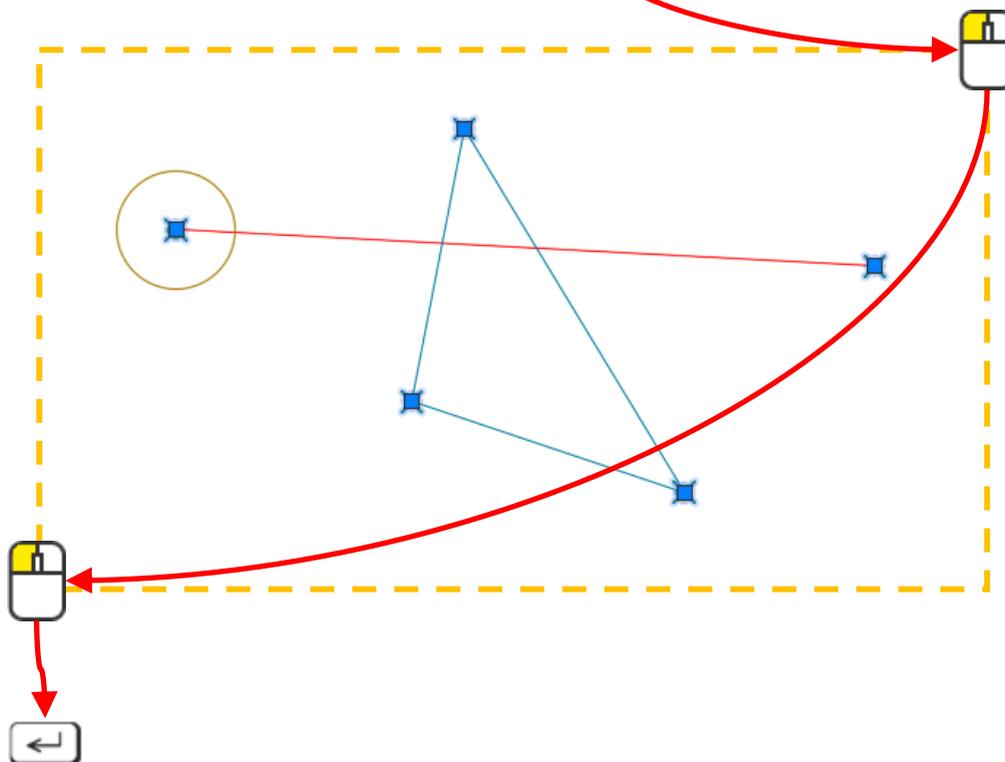
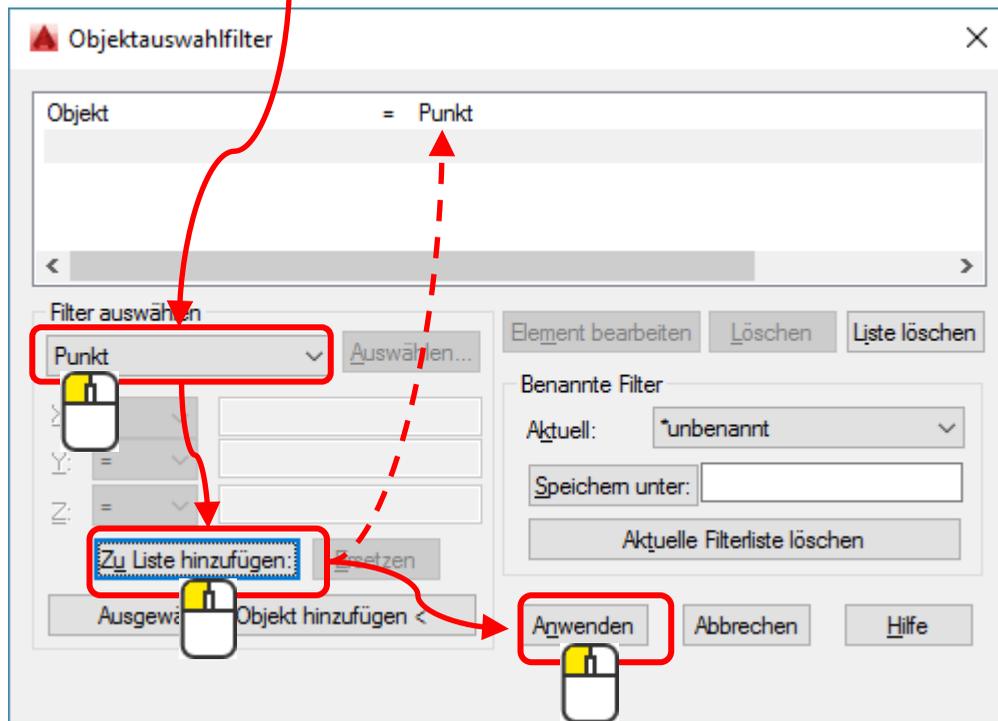
za 

Wählt alle Objekte, die von der Zaunlinie gekreuzt werden.

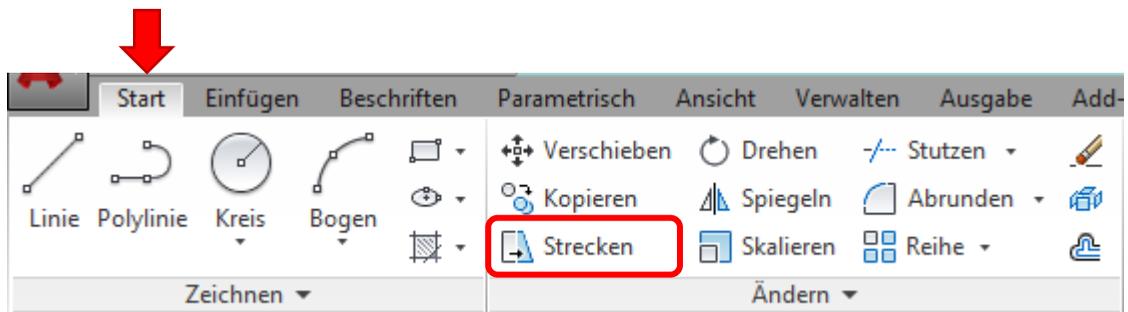


Objekte auswählen = Filter

Kurzbefehl: **fi** 



Strecken

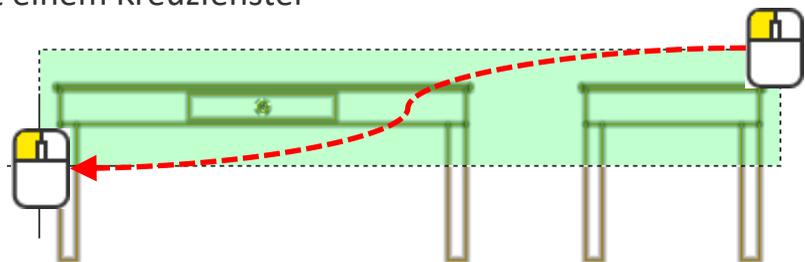


Objekte, die teilweise von einem Kreuzfenster umschlossen sind, werden gedehnt. Objekte, die vollständig innerhalb des Kreuzen-Fensters liegen oder einzeln ausgewählt werden, werden nicht gestreckt, sondern verschoben. Einige Objekttypen, wie zum Beispiel Kreise, Ellipsen und Blöcke können nicht gestreckt werden.

Beispiel:

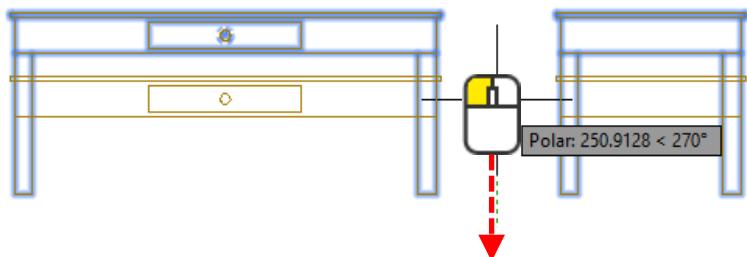
1.) Befehl wählen

2.) Objekte wählen mit einem Kreuzfenster



3.) Objektauswahl bestätigen

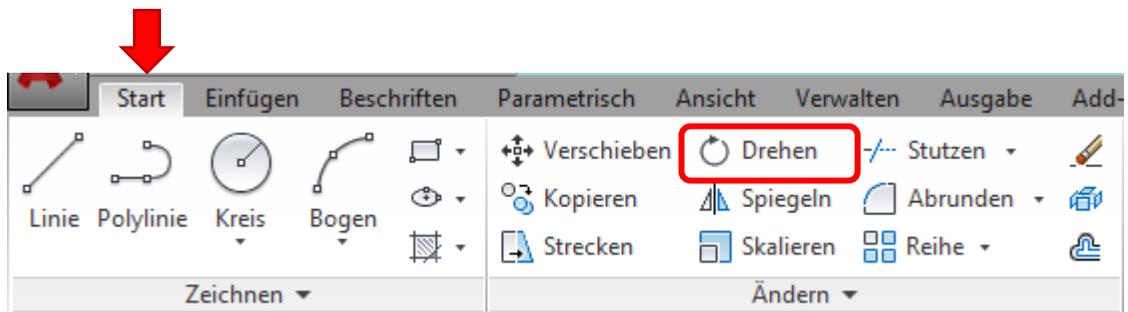
4.) Basispunkt wählen



5.) Zweiten Punkt wählt man, in dem man mit der Maus in die Richtung fährt und 200 eingibt. 200 ist hier im Beispiel der Wert, um den der Tisch verkürzt wird.



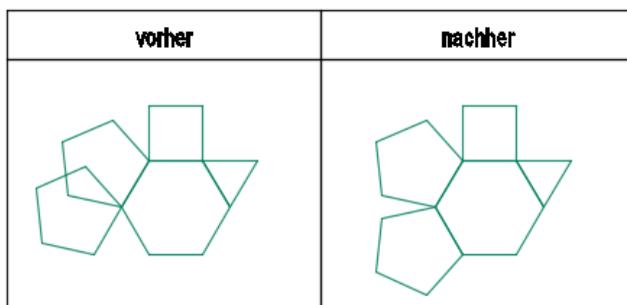
Drehen



Objekte um einen bestimmten Basispunkt drehen.
Man kann mit Winkel arbeiten oder auch Objektpunkte abgreifen.

Beispiel:

- 1.) Befehl wählen 
- 2.) Objekte wählen 
- 3.) Objektauswahl bestätigen 
- 4.) Basispunkt wählen 
- 5.) Winkel (in Grad) eingeben **60** 



[Optionen]

Kopieren

Das Objekt wird kopiert und dann um den Basispunkt gedreht.
Ursprungsobjekt bleibt erhalten.

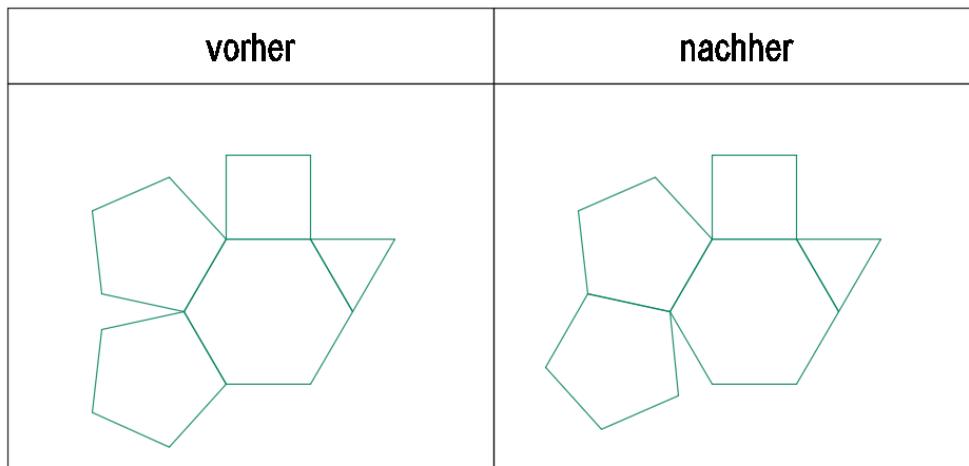
Bezug

Man kann über Bezugspunkte den Drehwinkel rechnen lassen.

Drehen: Übung

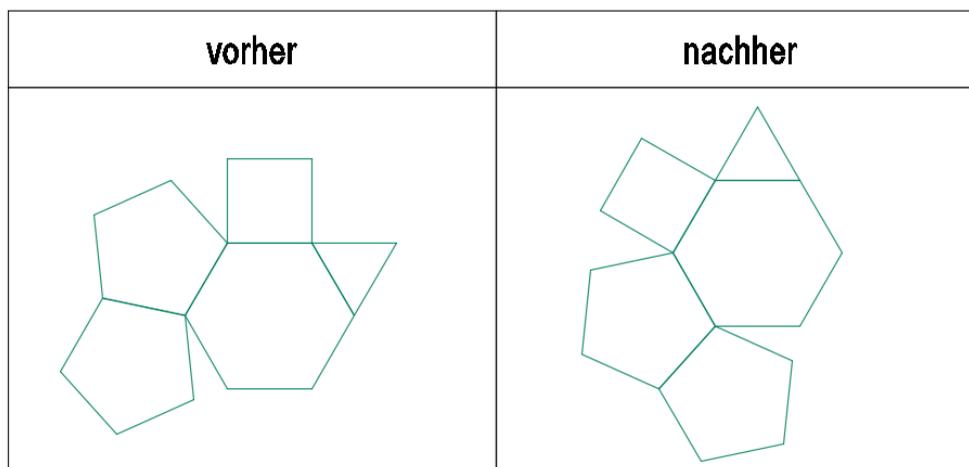
Übung 1

Drehe das Polygon mit der Option «Bezug», sodass es bündig an das andere 5-Eck anschliesst.

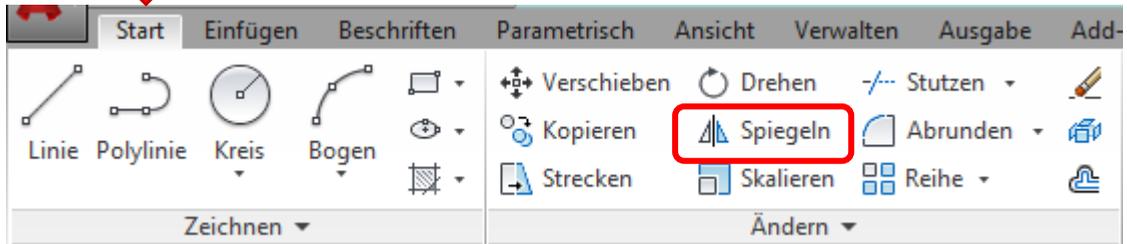
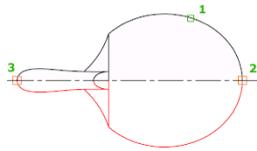


Übung 2

Drehe alle Objekte, sodass die Spitze vom Dreieck nach oben zeigt.

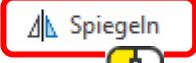


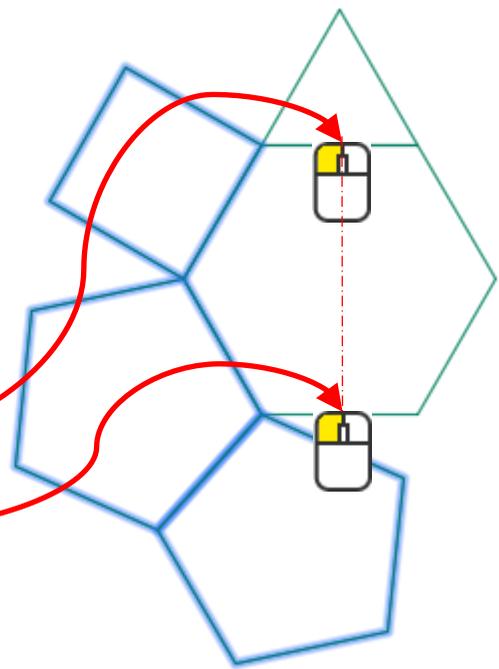
Spiegeln

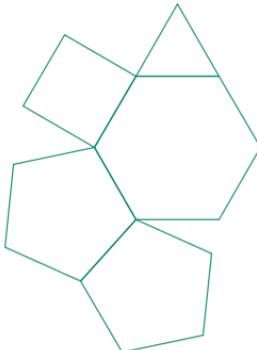
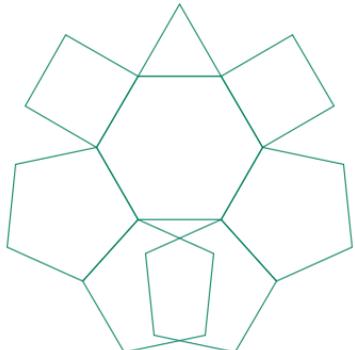


Objekte über eine Achse spiegeln.

Beispiel:

- 1.) Befehl wählen 
- 2.) Objekte wählen (hier die blauen)
- 3.) Objektauswahl bestätigen 
- 4.) Ersten Achsenpunkt wählen
- 5.) Zweiten Achsenpunkt wählen
- 6.) Die Option »Quellobjekte löschen« mit <N>  bestätigen.

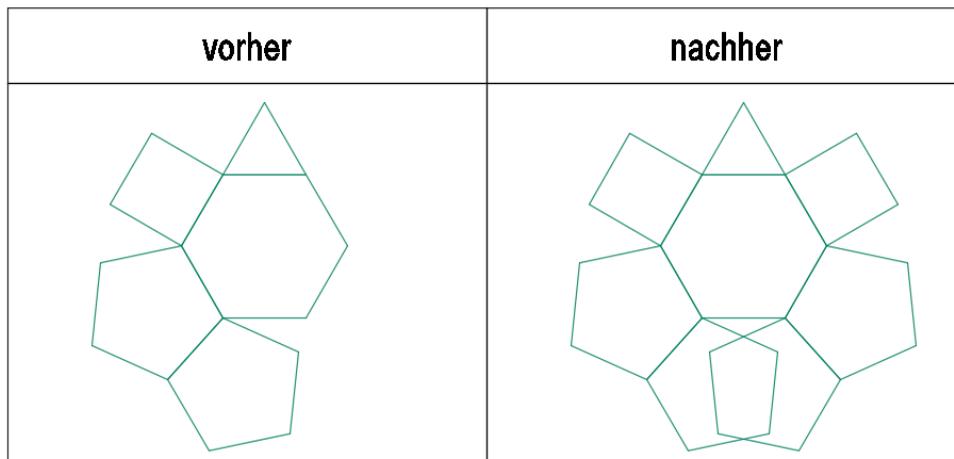


vorher	nachher
	

Spiegeln: Übung

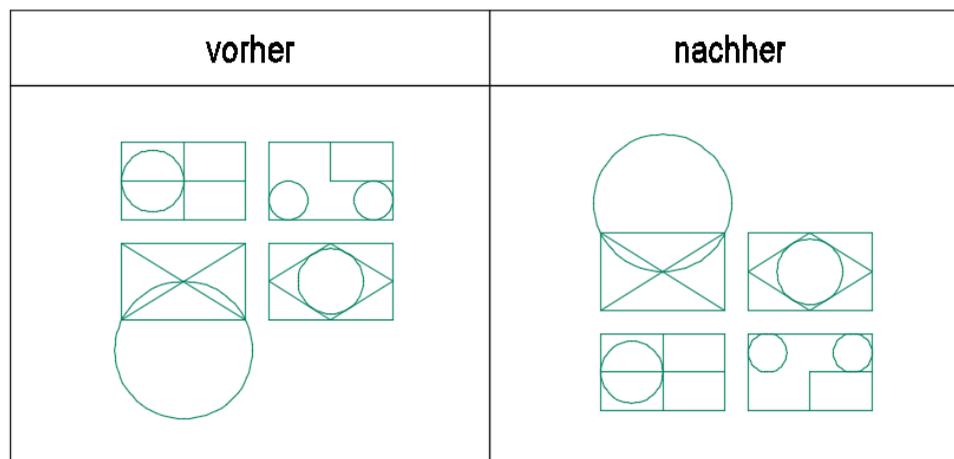
Übung 1

Spiegle die Polygone wie abgebildet.

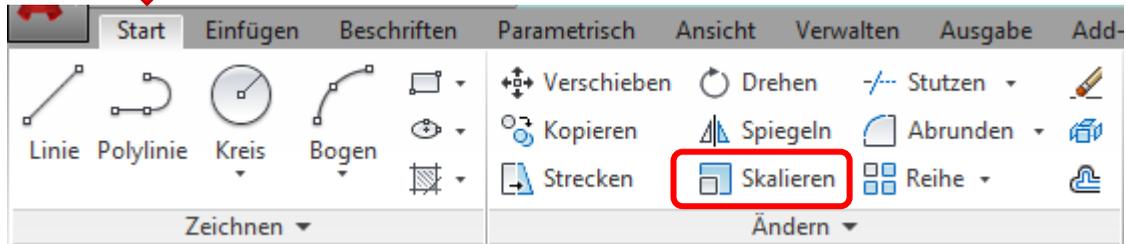
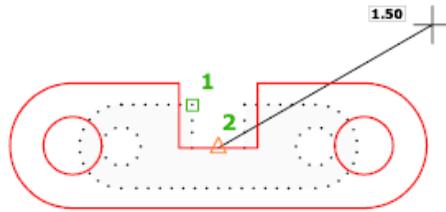


Übung 2

Spiegle die Objekte wie abgebildet mit der Option «Quellobjekte löschen» [\[Ja\]](#).



Skalieren



Objekte vergrössern oder verkleinern.

Beispiel:

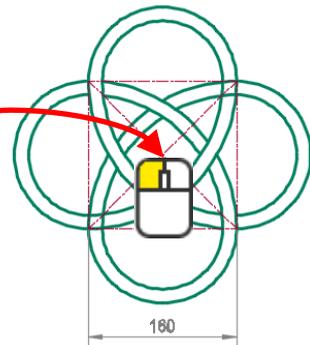
1.) Befehl wählen 



2.) Objekte wählen (hier im Beisp. alle)

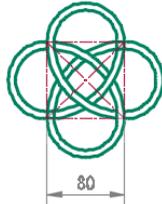
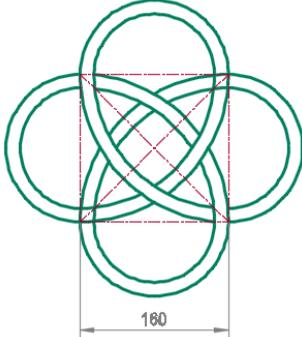
3.) Objektauswahl bestätigen 

4.) Basispunkt wählen



5.) Skalierfaktor eingeben: 2

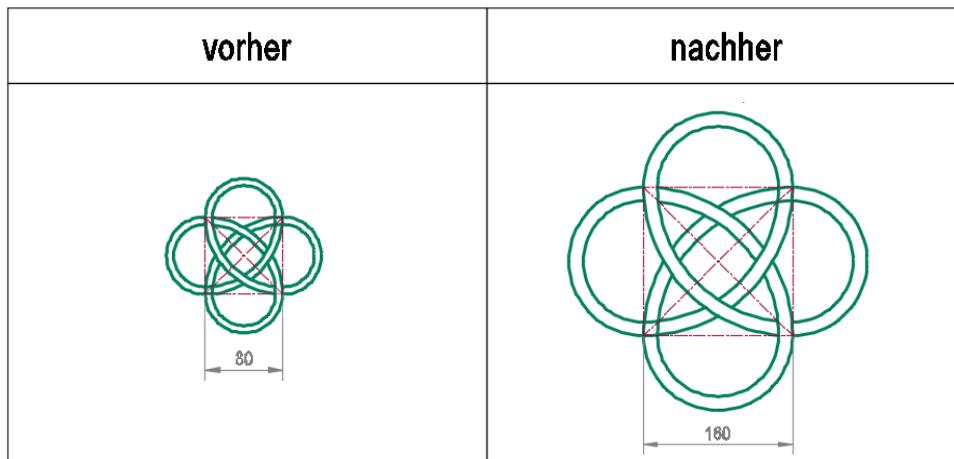
6.) Den Wert mit  bestätigen.

vorher	nachher
	

Skalieren: Übung

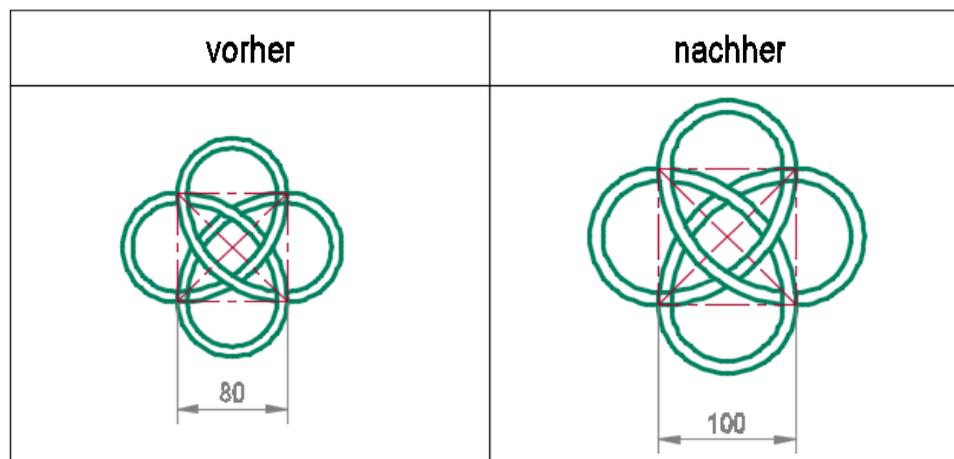
Übung 1

Skaliere den Keltischen Knoten um den Faktor **2**.

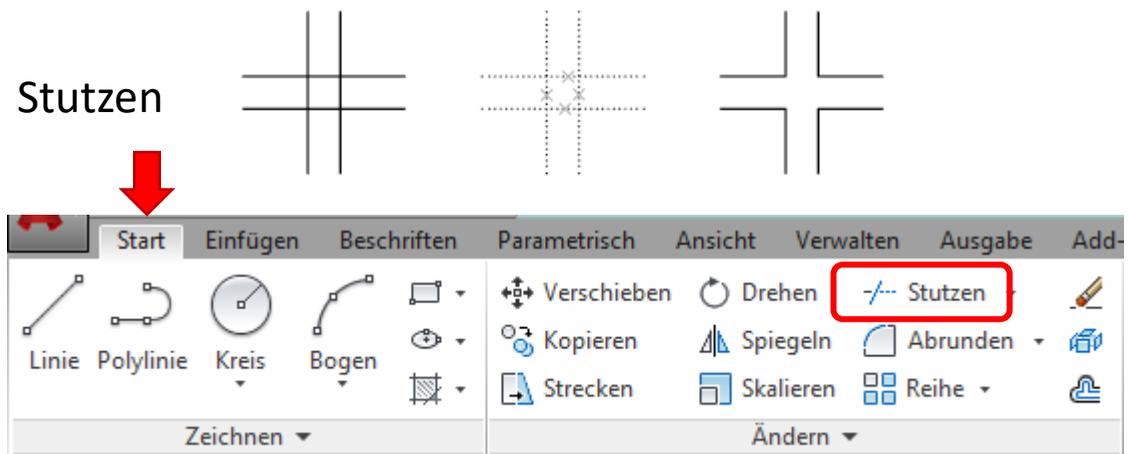


Übung 2

Skaliere den Keltischen Knoten mit der Option **Bezug** von **80mm** auf **100mm**.



Stutzen



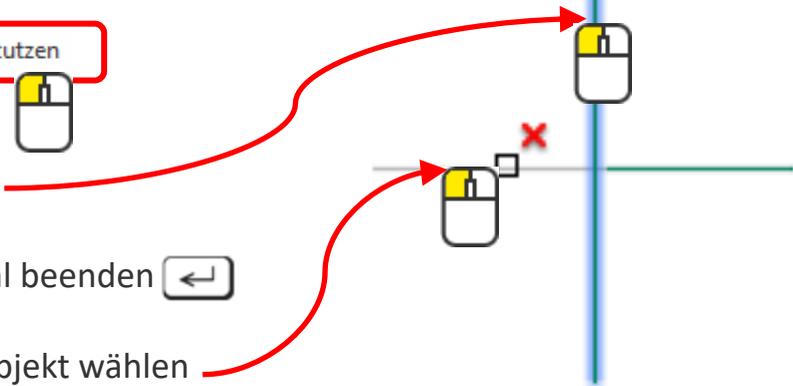
Objekt an Linie stutzen.

Beispiel:

1.) Befehl wählen



2.) Schnittkante wählen



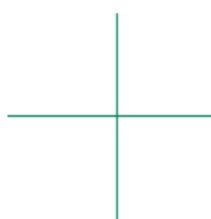
3.) Schnittkantenauswahl beenden



4.) Abzuschneidendes Objekt wählen

5.) Befehl abschliessen



vorher	nachher
	

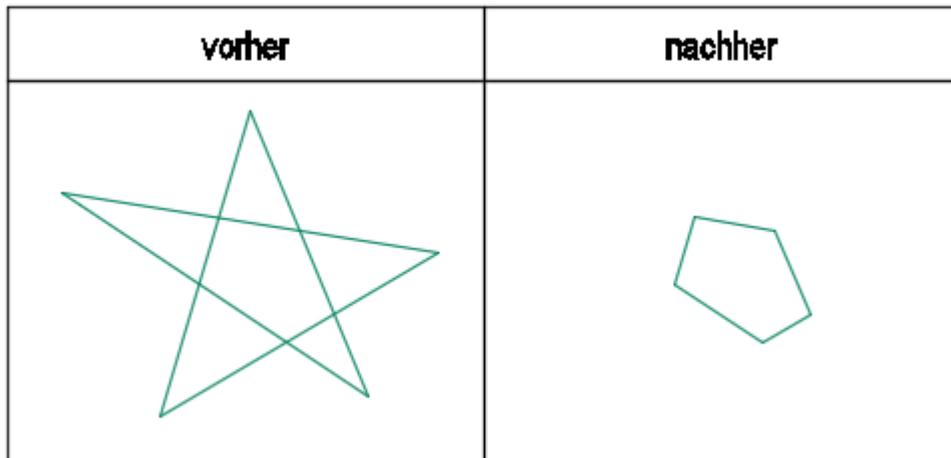
Tipp

Man kann, statt eine Schnittkante zu wählen, mit  den Vorschlag **<Alle wählen>** bestätigen. So werden alle Objekte zur Schnittkante. Bei kleinen Zeichnungen ist das sehr effizient und praktisch.

Stutzen: Übung

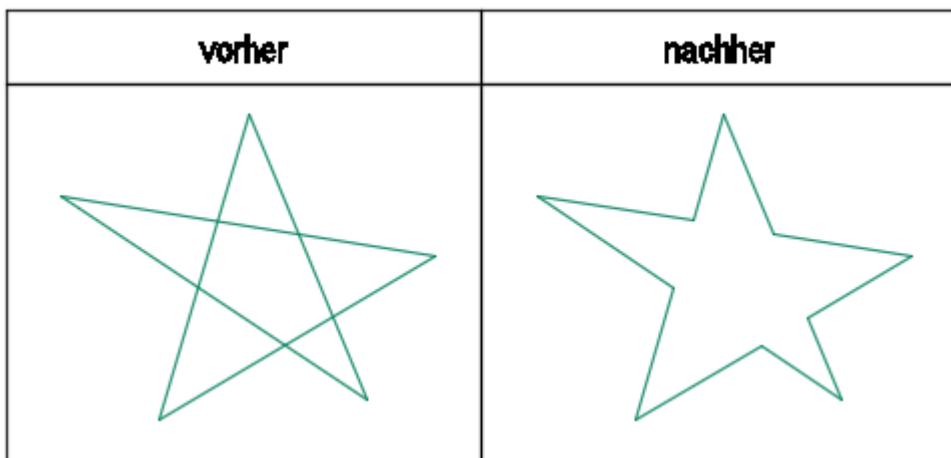
Übung 1

Stutze den Stern wie abgebildet.

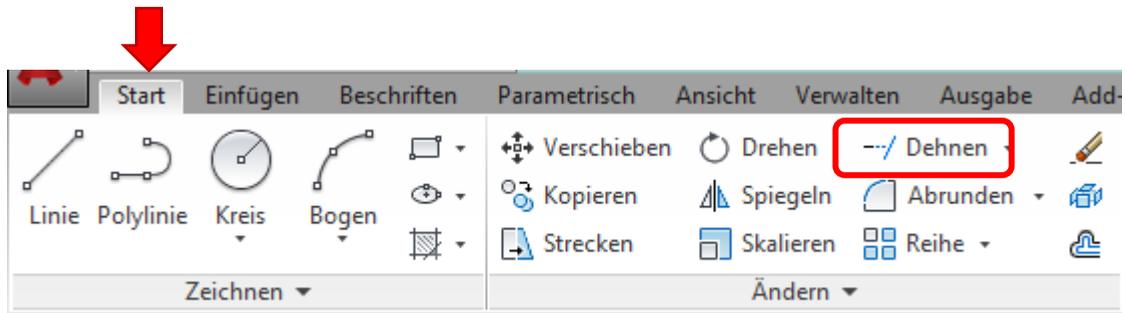


Übung 2

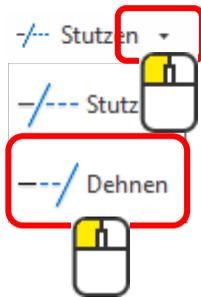
Stutze erneut einen weiteren Stern wie abgebildet.



Dehnen



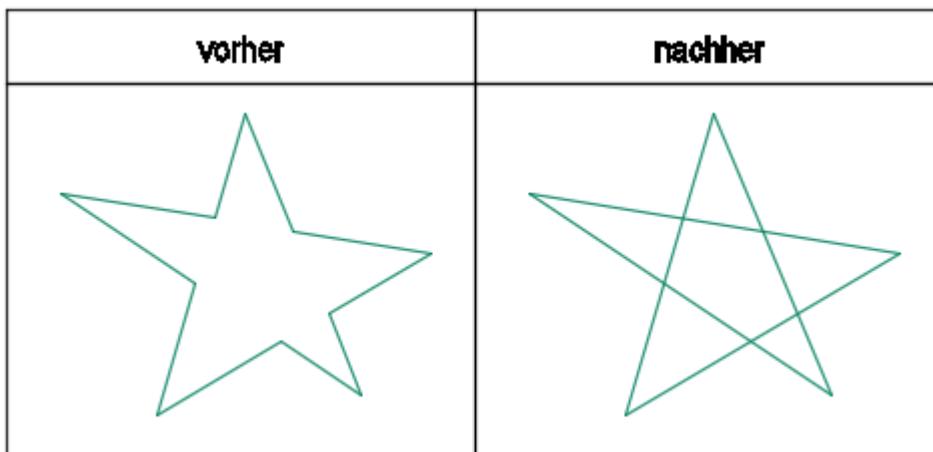
Dehnen ist das Gegenteil von Stutzen. Statt zu verkürzen, verlängert man Objekte bis an eine Grenzante.



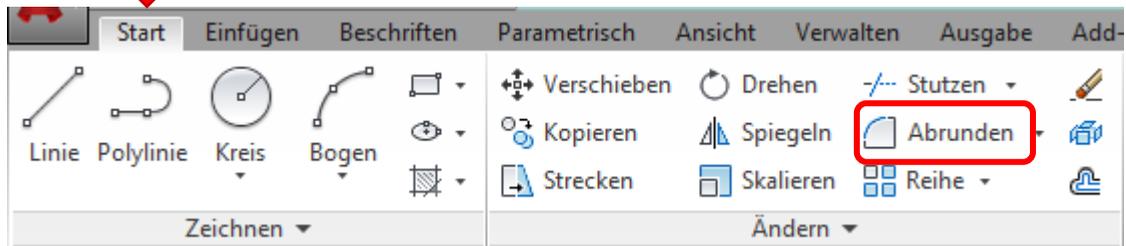
Dehnen: Übung

Übung 1

Dehne den Stern wie abgebildet.

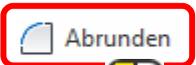


Abrunden



2 Objekte mit einem Radius abrunden.

Beispiel:

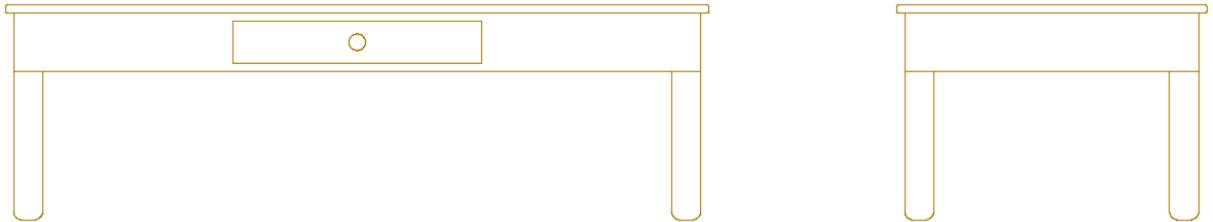
- 1.) Befehl wählen 
- 2.) Option **[Radius]** wählen
- 3.) Radiuswert eingeben **12** 
- 4.) Erstes Objekt wählen 
- 5.) Zweites Objekt wählen 
- 6.) Befehl abschliessen 

vorher	nachher
	

Abrunden: Übung

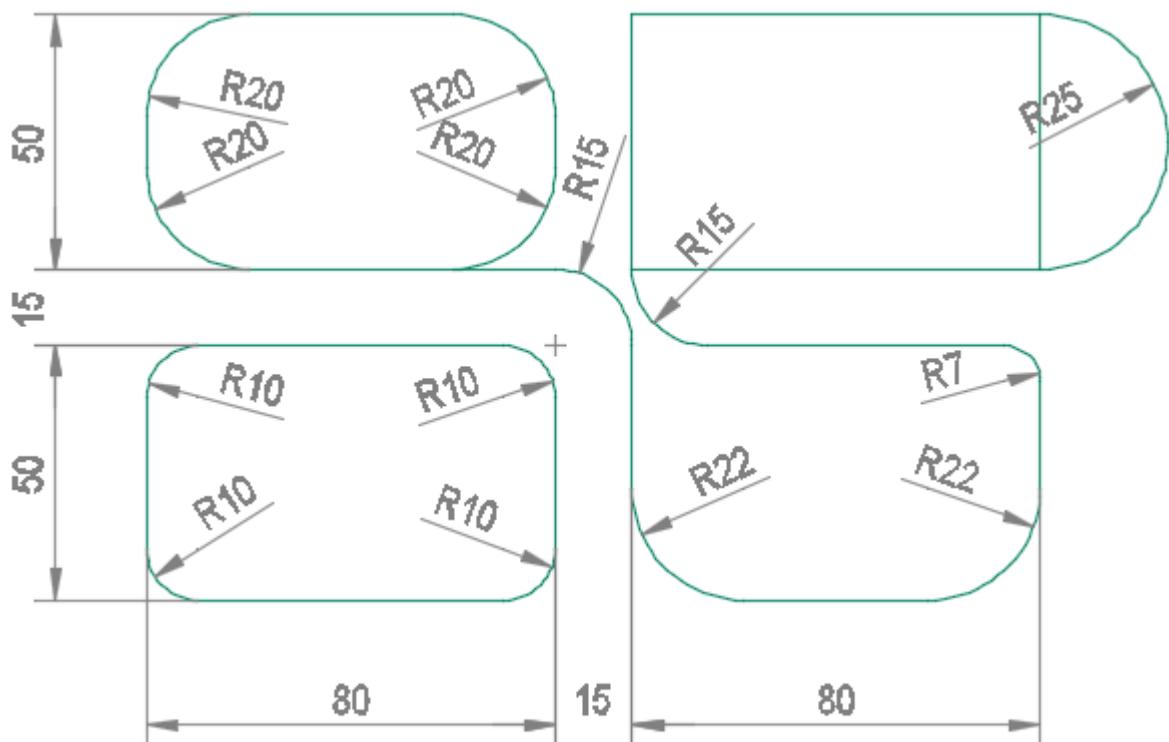
Übung 1

Runde die Tischplatte mit Radius 5mm ab.
Runde die Tischbeine unten mit Radius 20mm ab.

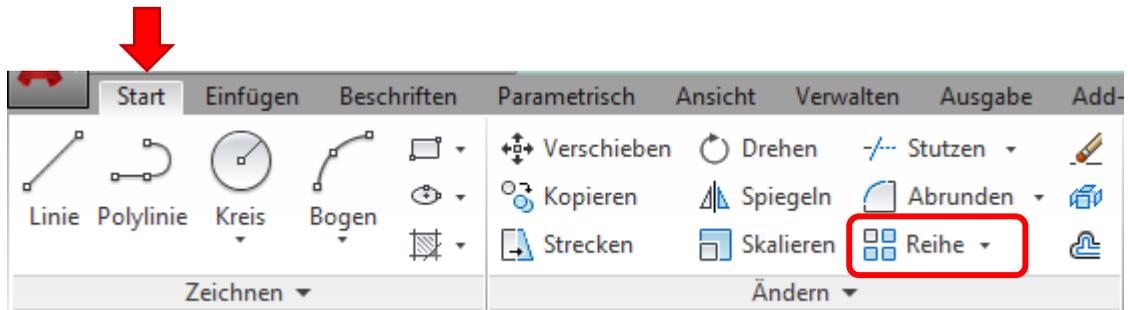


Übung 2

Runde die 4 Rechtecke wie abgebildet ab.

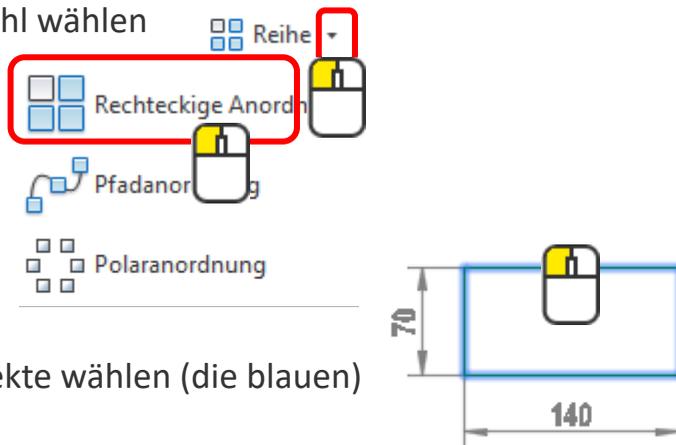


Reihe



Mit dem Befehl «Reihe» kann man mehrere Objekte in eine rechteckige, kurven- oder kreisförmige Anordnung kopieren.

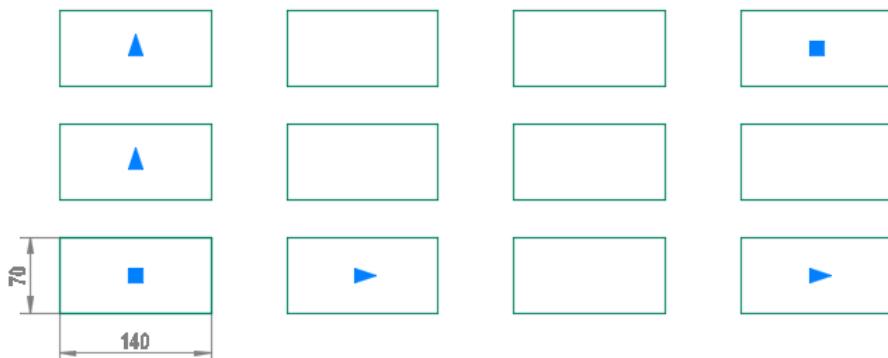
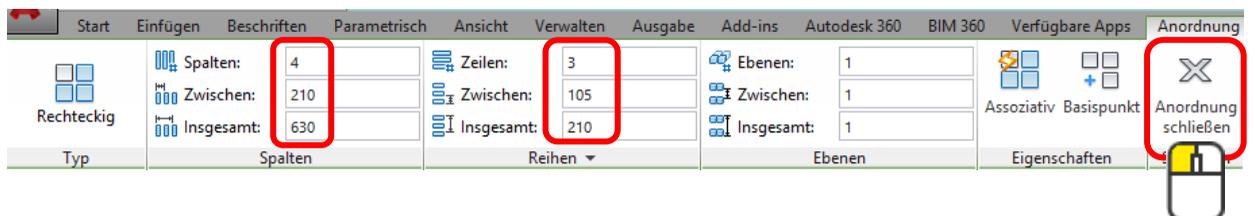
1.) Befehl wählen



2.) Objekte wählen (die blauen)

3.) Objektauswahl abschliessen

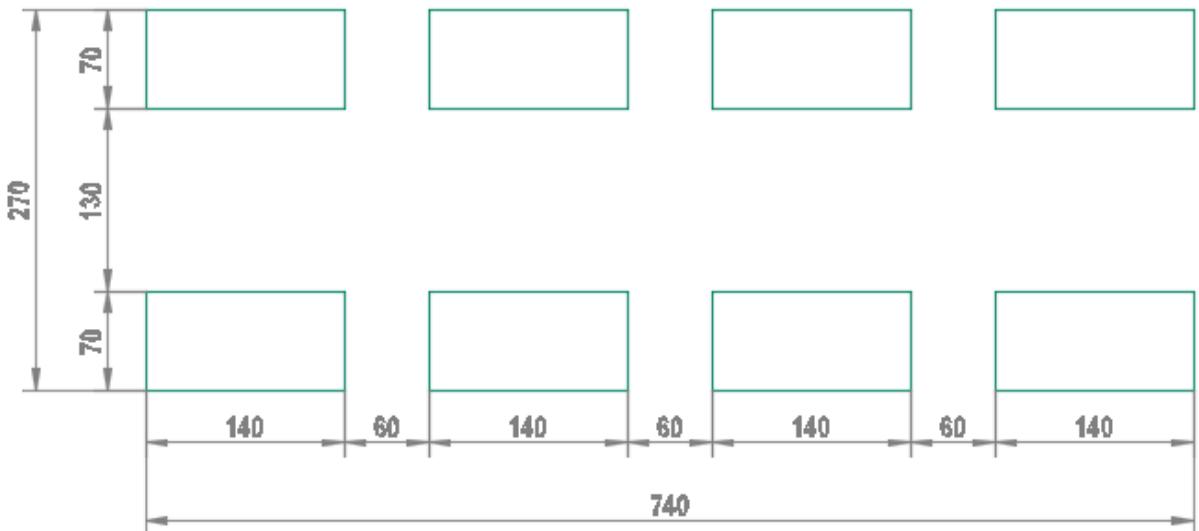
4.) Oben im Menüfenster gewünschte Einstellungen vornehmen.



Reihe - Rechteckige Anordnung: Übung

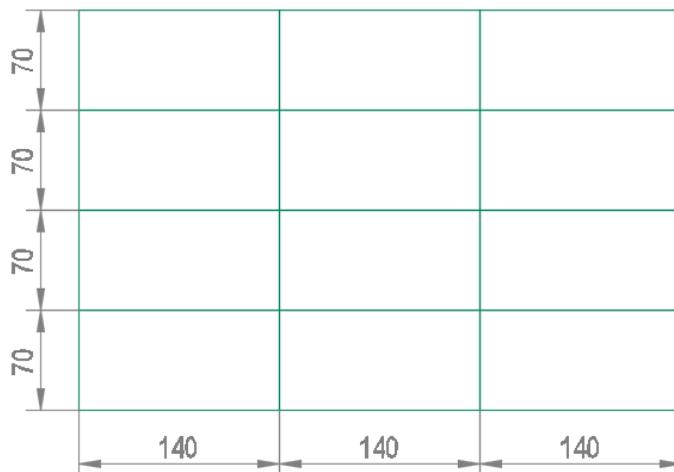
Übung 1

Zeichne ein Rechteck 70x140mm und kopiere es wie abgebildet.

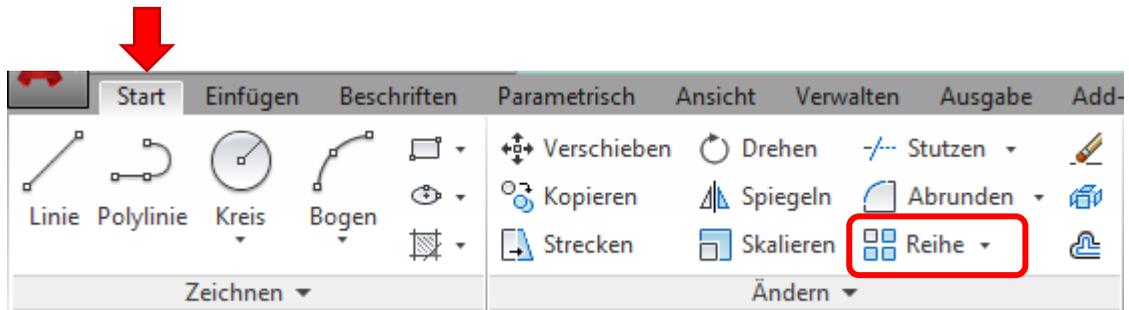


Übung 2

Kopiere erneut das Rechteck wie abgebildet.

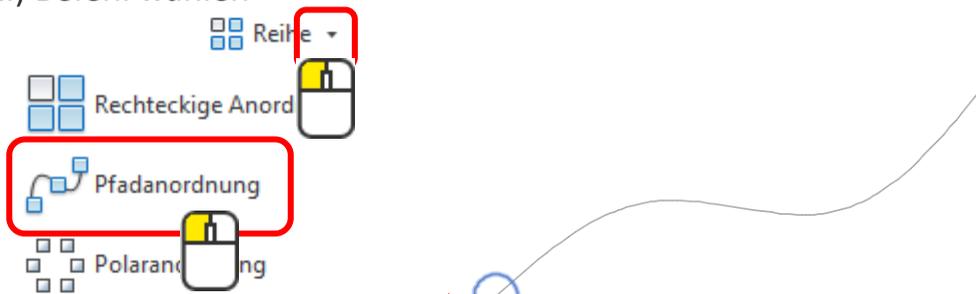


Reihe



Objekte an einer Kurve ausrichten.

1.) Befehl wählen



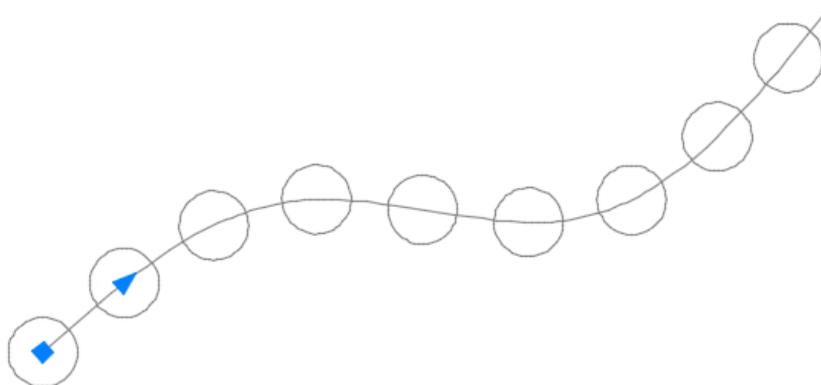
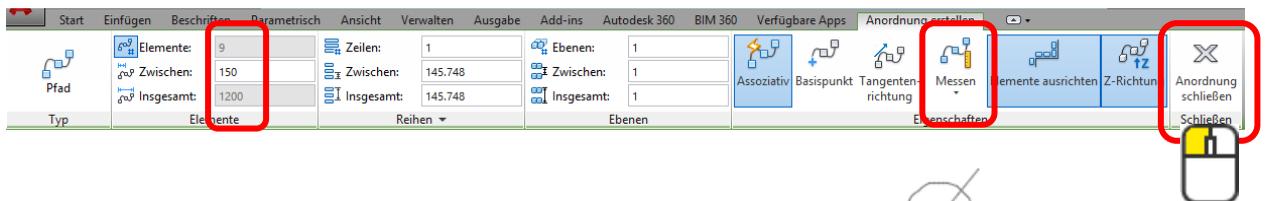
2.) Objekte wählen



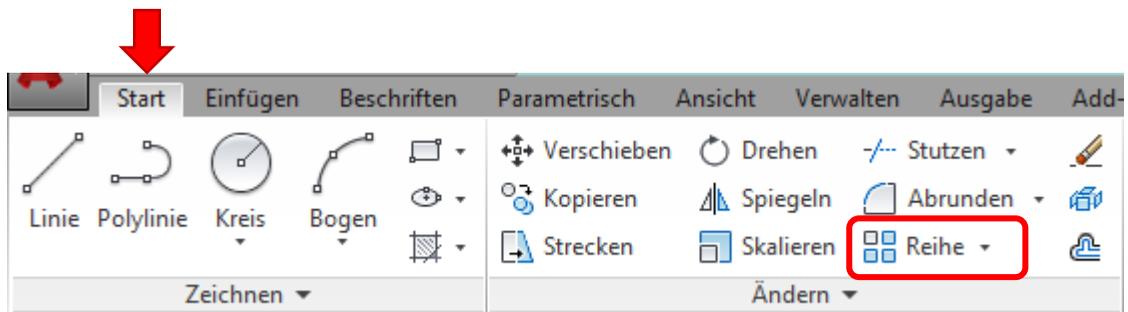
3.) Objektauswahl abschliessen



4.) Oben im Menüfenster gewünschte Einstellungen vornehmen.

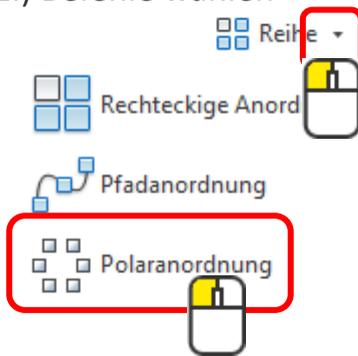


Reihe

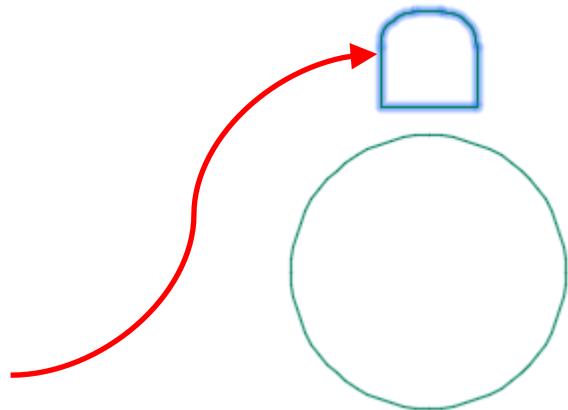


Objekte um einen Punkt ausrichten.

1.) Befehle wählen

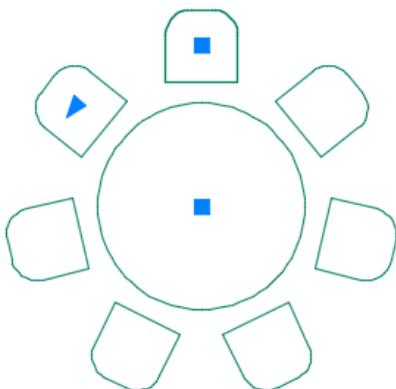
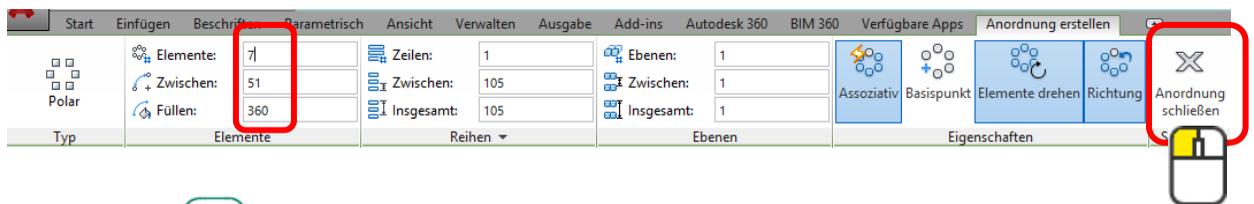


2.) Objekte wählen (blaues Objekt)



3.) Objektauswahl abschliessen 

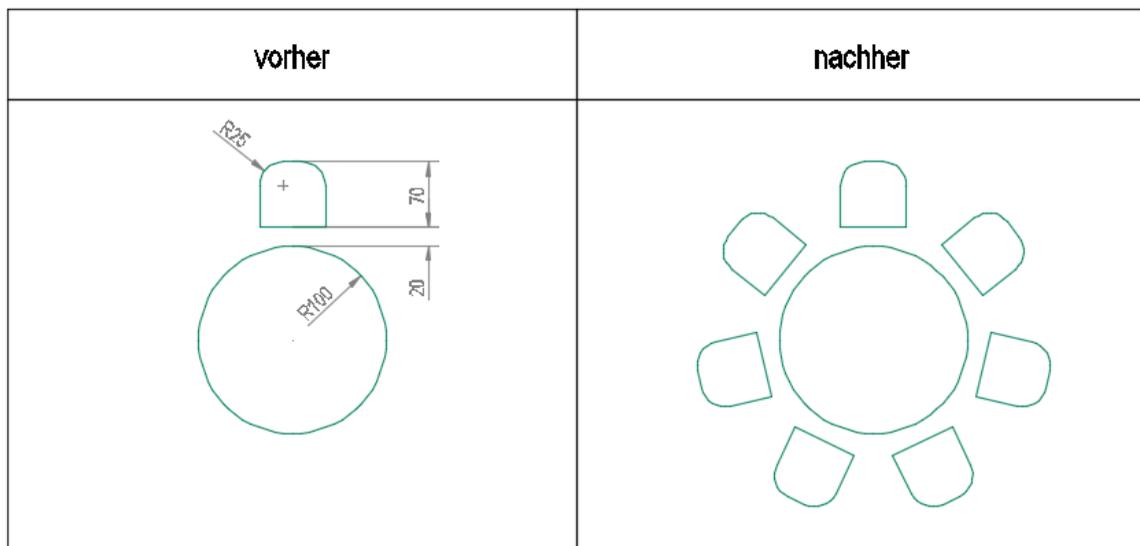
4.) Oben im Menüfenster gewünschte Einstellungen vornehmen.



Reihe – Polare Anordnung: Übung

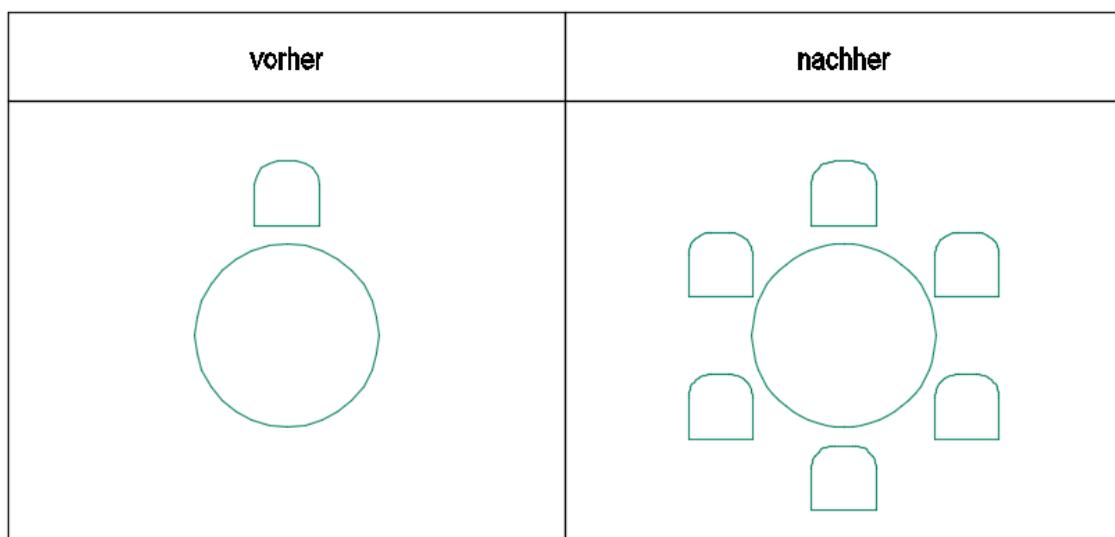
Übung 1

Zeichne wie abgebildet einen Tisch und einen Stuhl und reihe den Stuhl 7x um den Tisch.

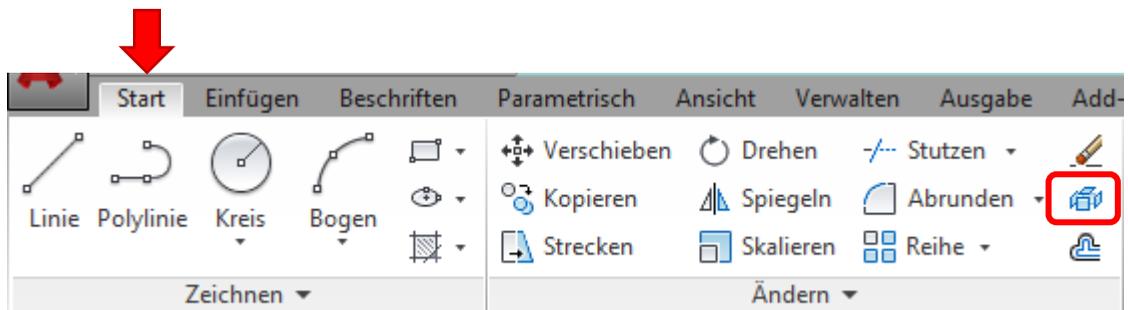


Übung 2

Zeichne wie abgebildet einen Tisch und einen Stuhl und reihe den Stuhl 7x um den Tisch, jetzt sollen die Stühle aber in ihre Ausrichtung beibehalten.



Ursprung



Mit Ursprung können Objekte in ihre Ursprungsform zerlegt werden.

Polylinien werden in einzelne Liniensegmente oder Bögen zerlegt.

Objekte, die mit dem Befehl **Reihe** und der Option assoziativ erstellt wurden, werden wieder einzeln wählbar.

Absatztexte werden in einzelne Textzeilen aufgelöst.

Blöcke werden wieder in ihre einzelnen Objekte zerlegt.

Multilinen können in einzelne Linien aufgelöst werden.

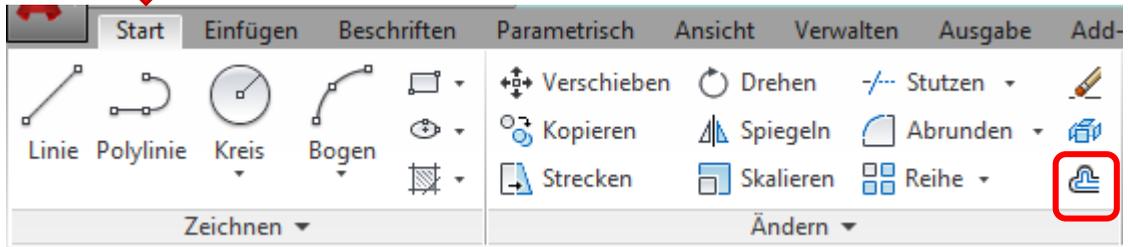
Im 3D-Bereich kann man auch **3D-Körper** von Volumenkörper in Flächenkörper und dann in Drahtkörper zerlegen.

Achtung, nicht zu empfehlen:

Schraffuren werden in einzelne Objekte umgewandelt.

Bemassungen werden zu einzelnen Objekten.

Versetzen



Objekte parallel kopieren.

Beispiel:

1.) Befehl wählen



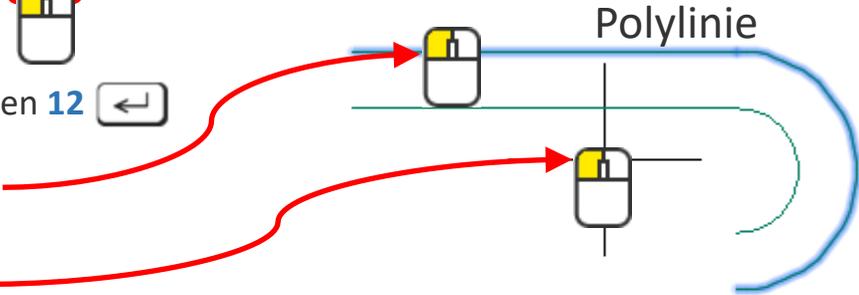
2.) Abstand angeben 12



3.) Objekt wählen

4.) Seite wählen

6.) Befehl abschliessen

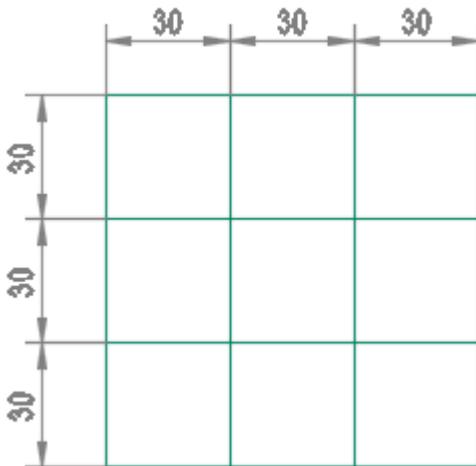


vorher	nachher

Versetzen: Übung

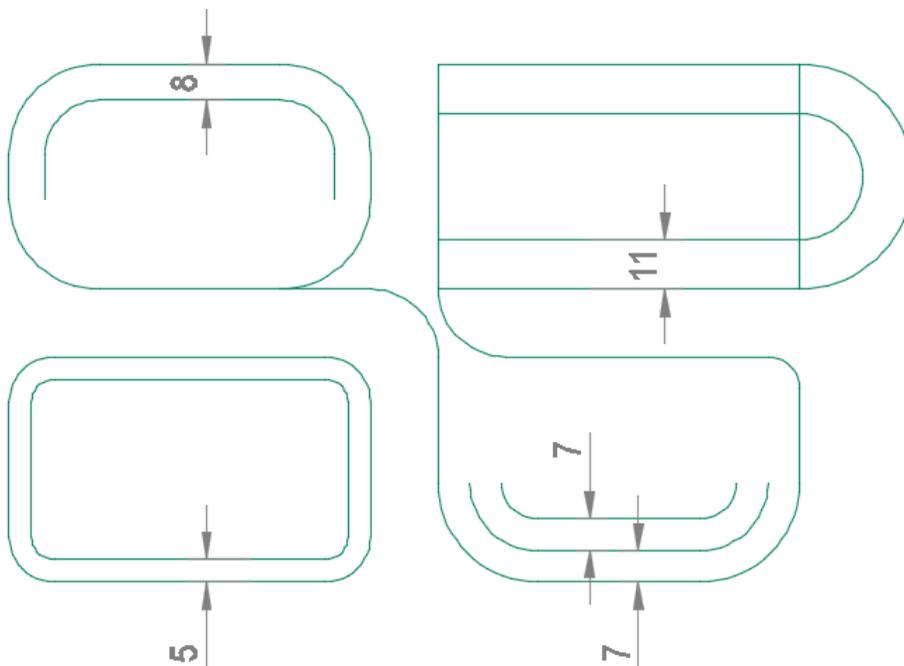
Übung 1

Zeichne 2 Linien mit der Länge 90mm. Eine horizontal und die andere vertikal. Anschliessend mit Abstand 30mm versetzen.

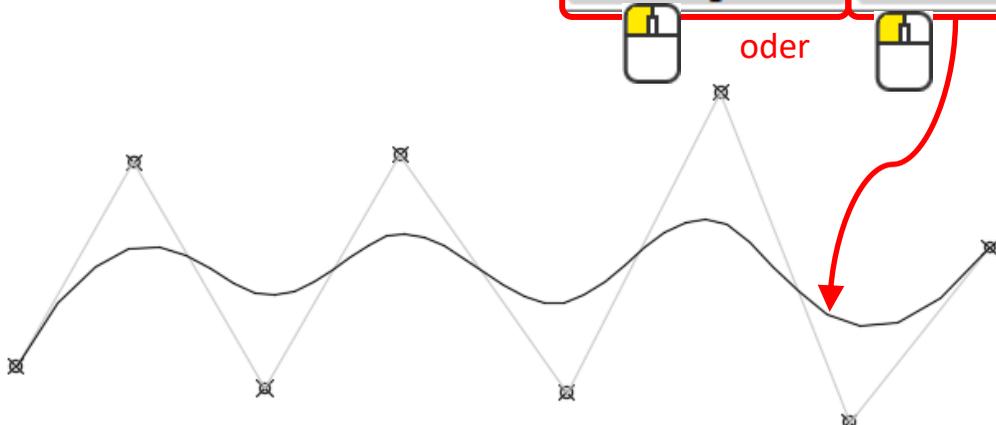
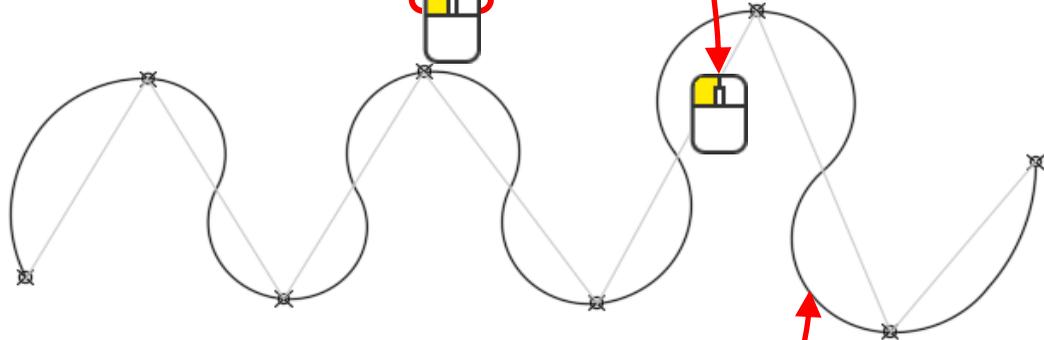
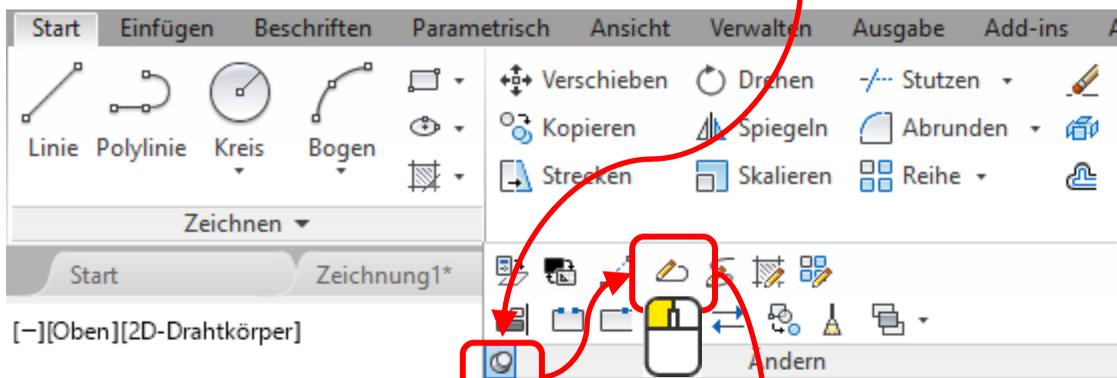
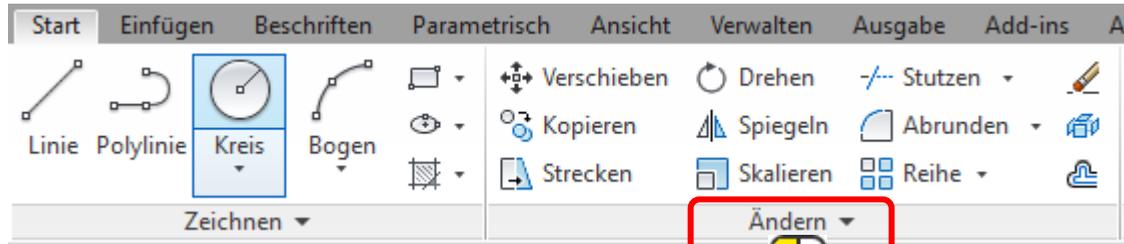


Übung 2

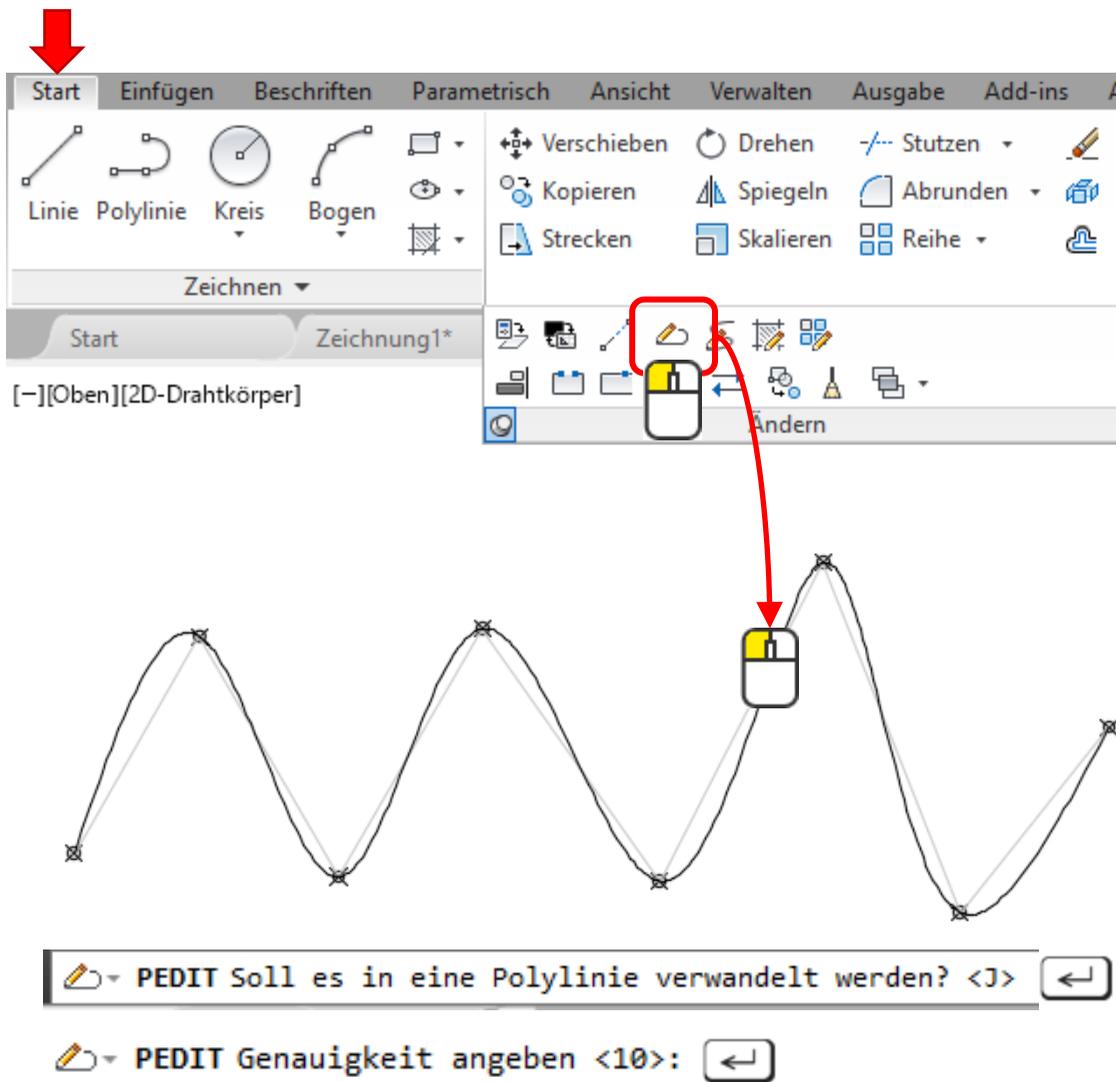
Versetze die Objekte von der Abrunden-Übung wie abgebildet.



Pedit - Polylinie in eine Kurve verwandeln



Pedit - Spline in eine Polylinie verwandeln



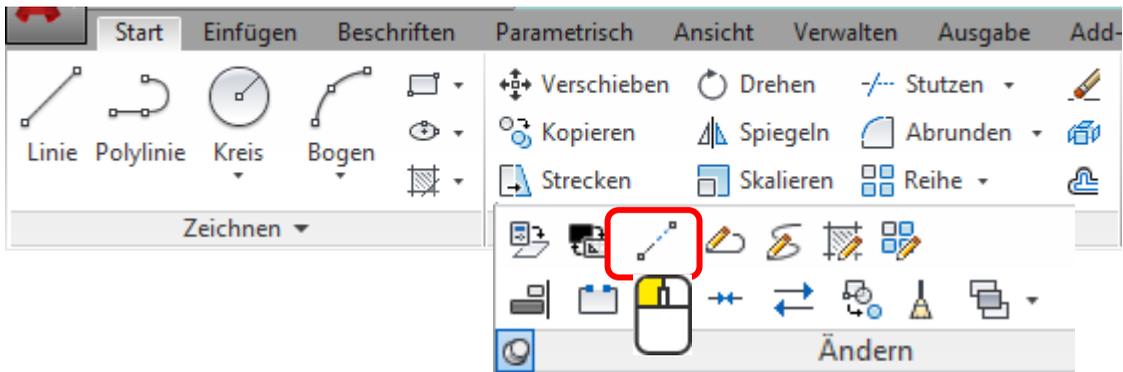
Genauigkeit angeben:

Wird angezeigt, wenn Sie einen Spline auswählen und ihn in eine Polylinie konvertieren. Der Genauigkeitswert bestimmt, wie genau die Polylinie dem Verlauf des ursprünglichen Splines folgt. Geben Sie eine ganze Zahl zwischen 0 und 99 ein.

Polylinie in einen Spline verwandeln

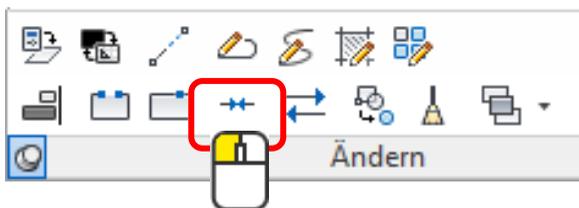
Geht leider nicht.

Länge



Mit der Option **[Delta] 3**  wird ein Objekt um 3mm verlängert.

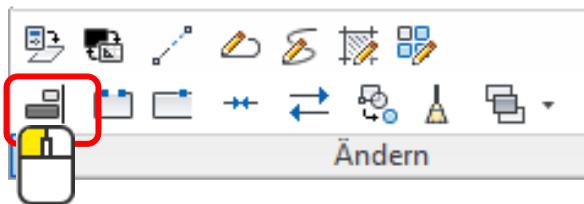
Verbinden



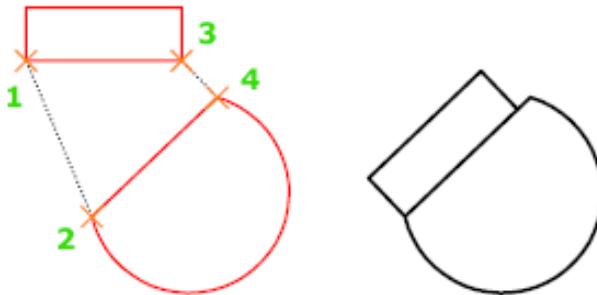
Auch der Befehl «Verbinden» wandelt Linien in eine Polylinie um.

Weitere Änderungsbefehle

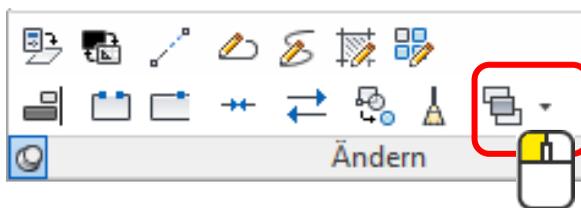
Ausrichten



Mit «ausrichten» kann man Objekte drehen, verschieben und skalieren in einem Ablauf.

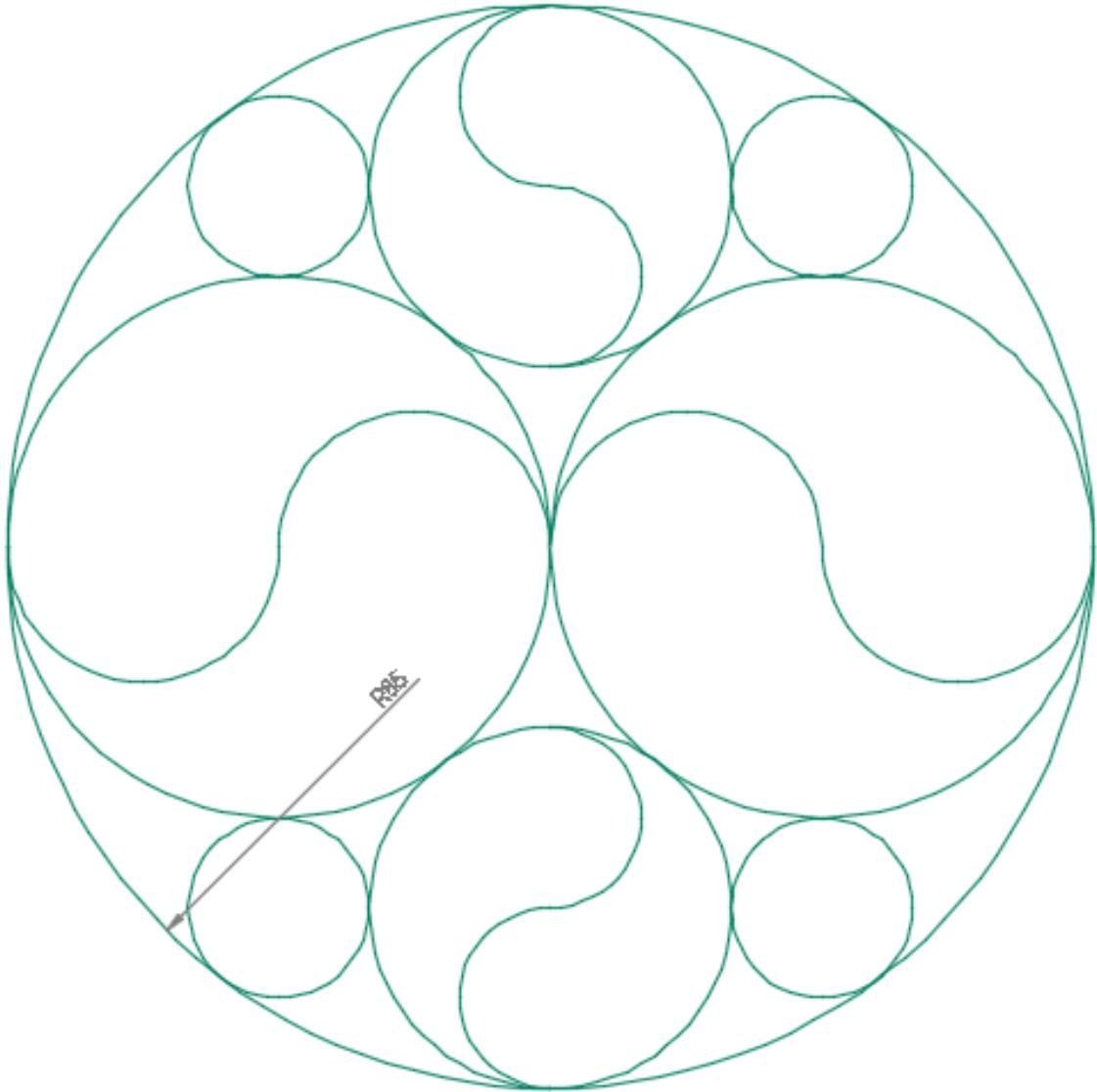


Reihenfolge

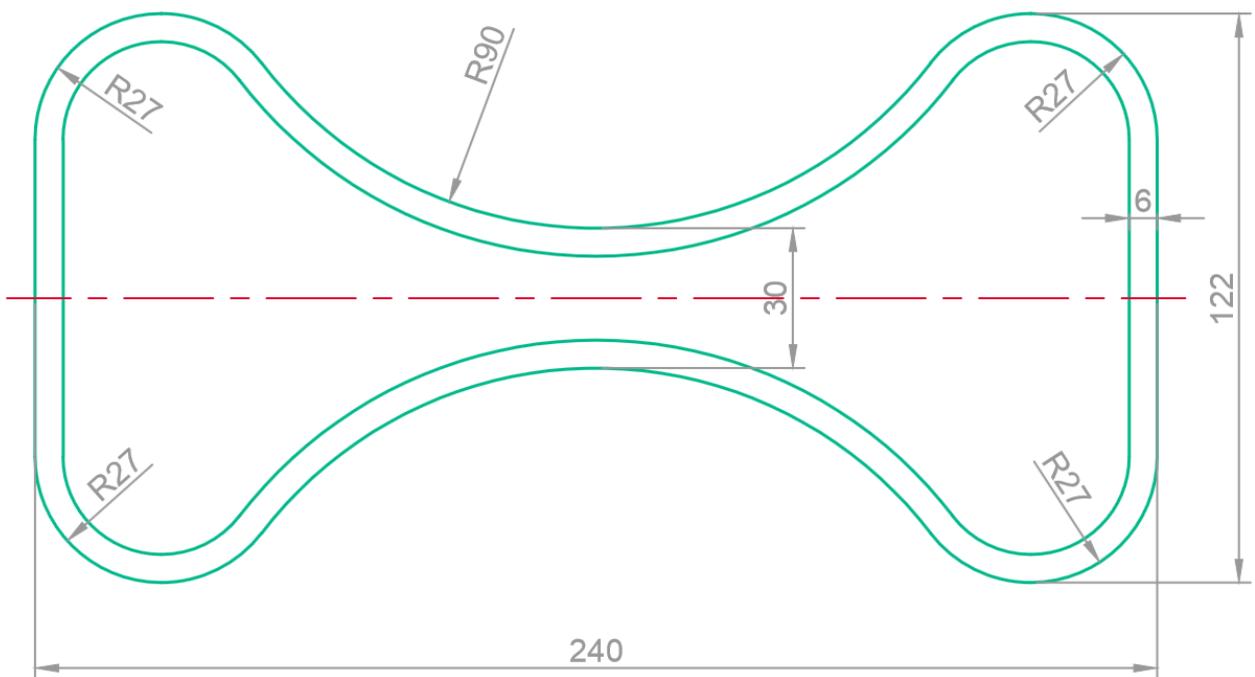


Damit kann man die Reihenfolge der Zeichnungsobjekte bestimmen. Das kann nützlich sein bei gefüllten Flächen.

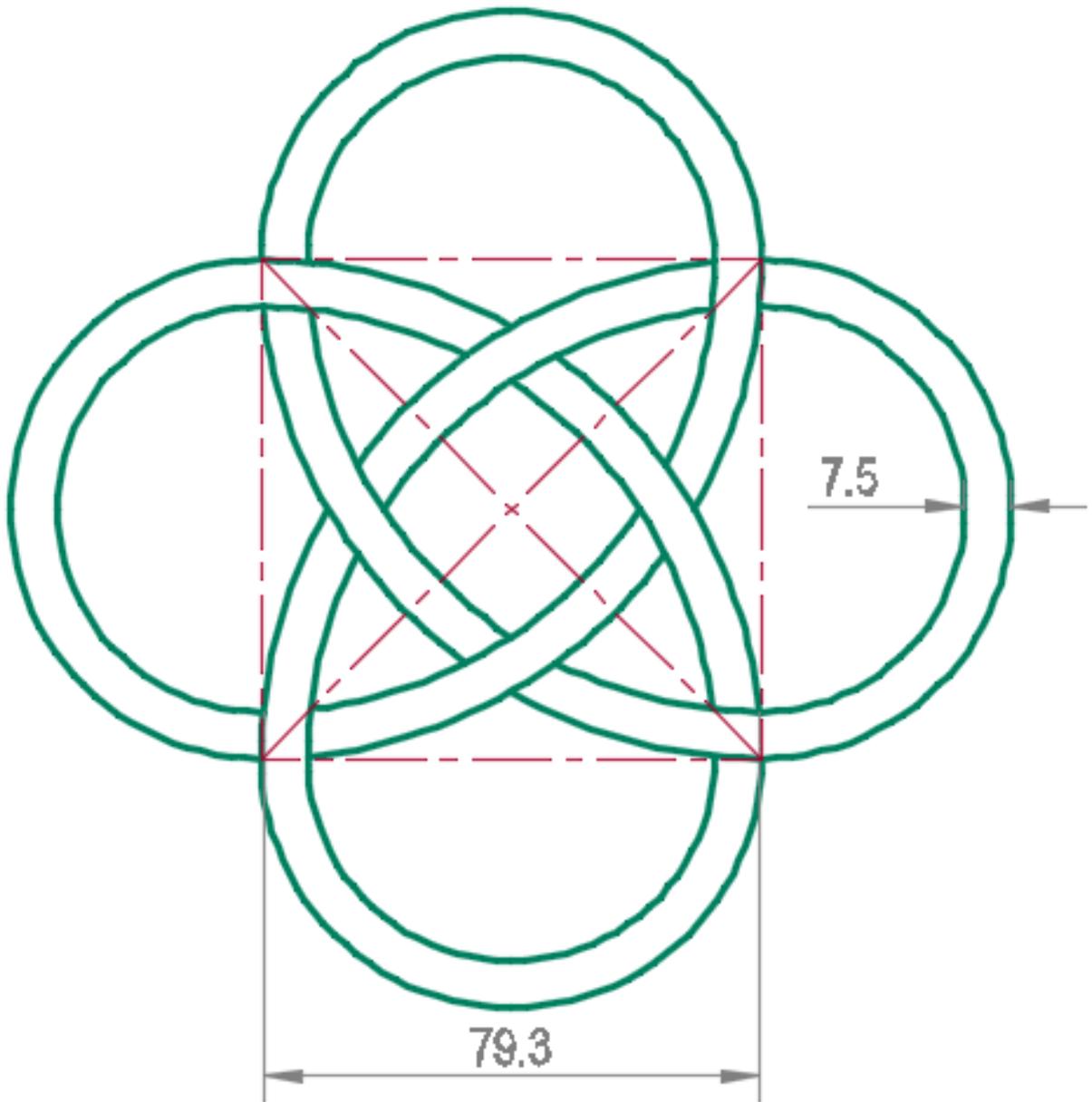
Kreis: Übung



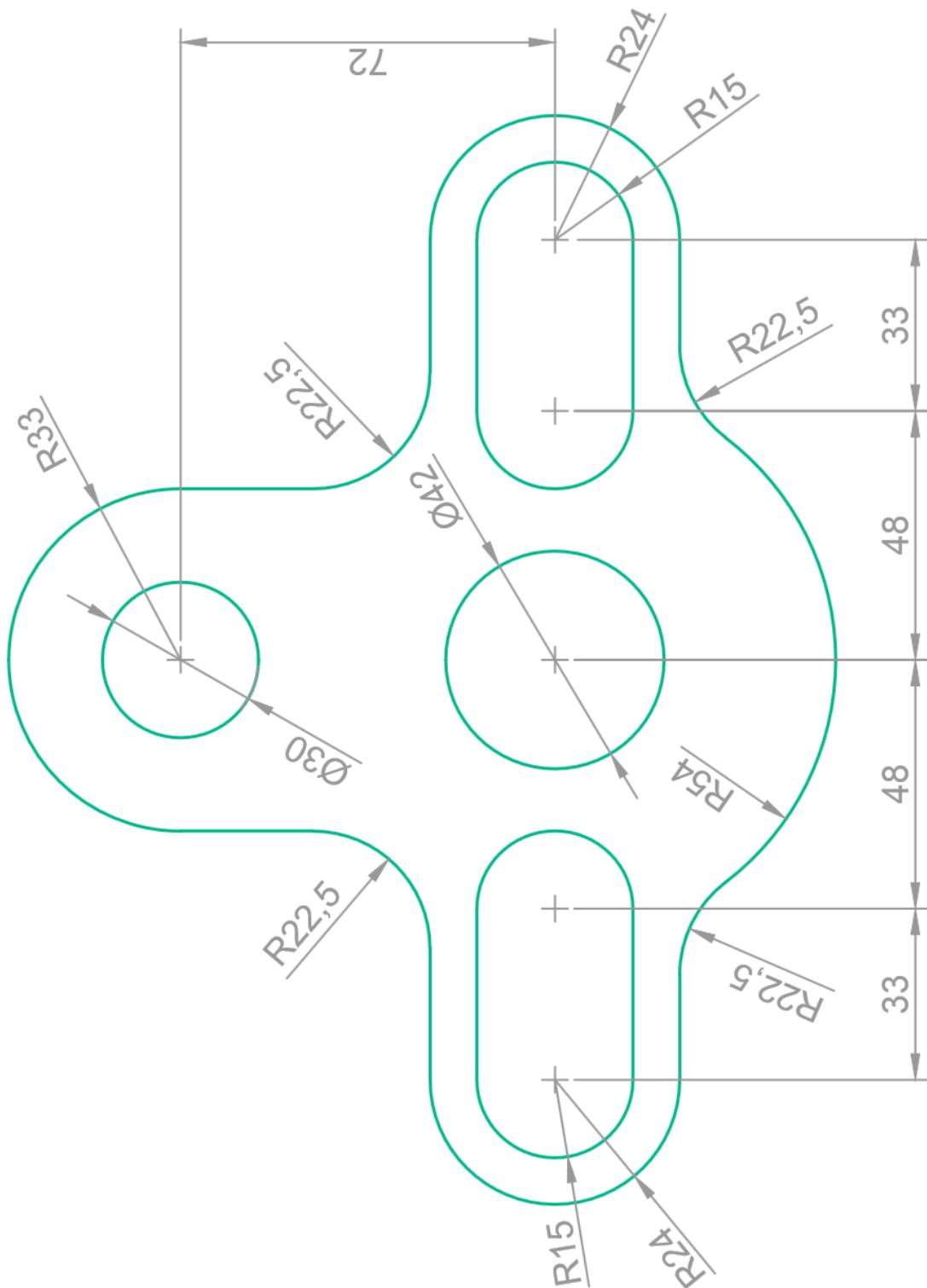
Versetzen: Übung



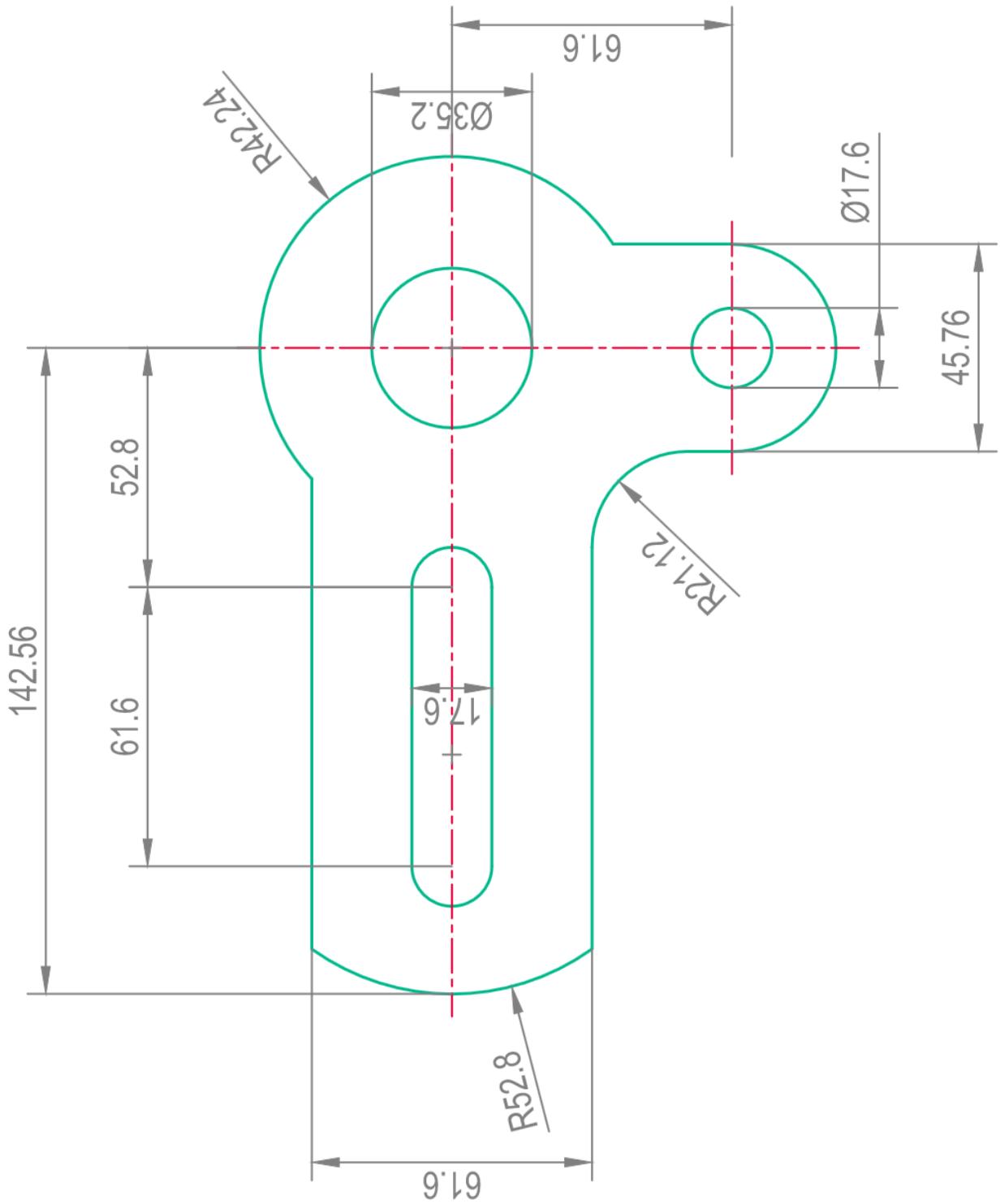
Keltischer Knoten: Übung



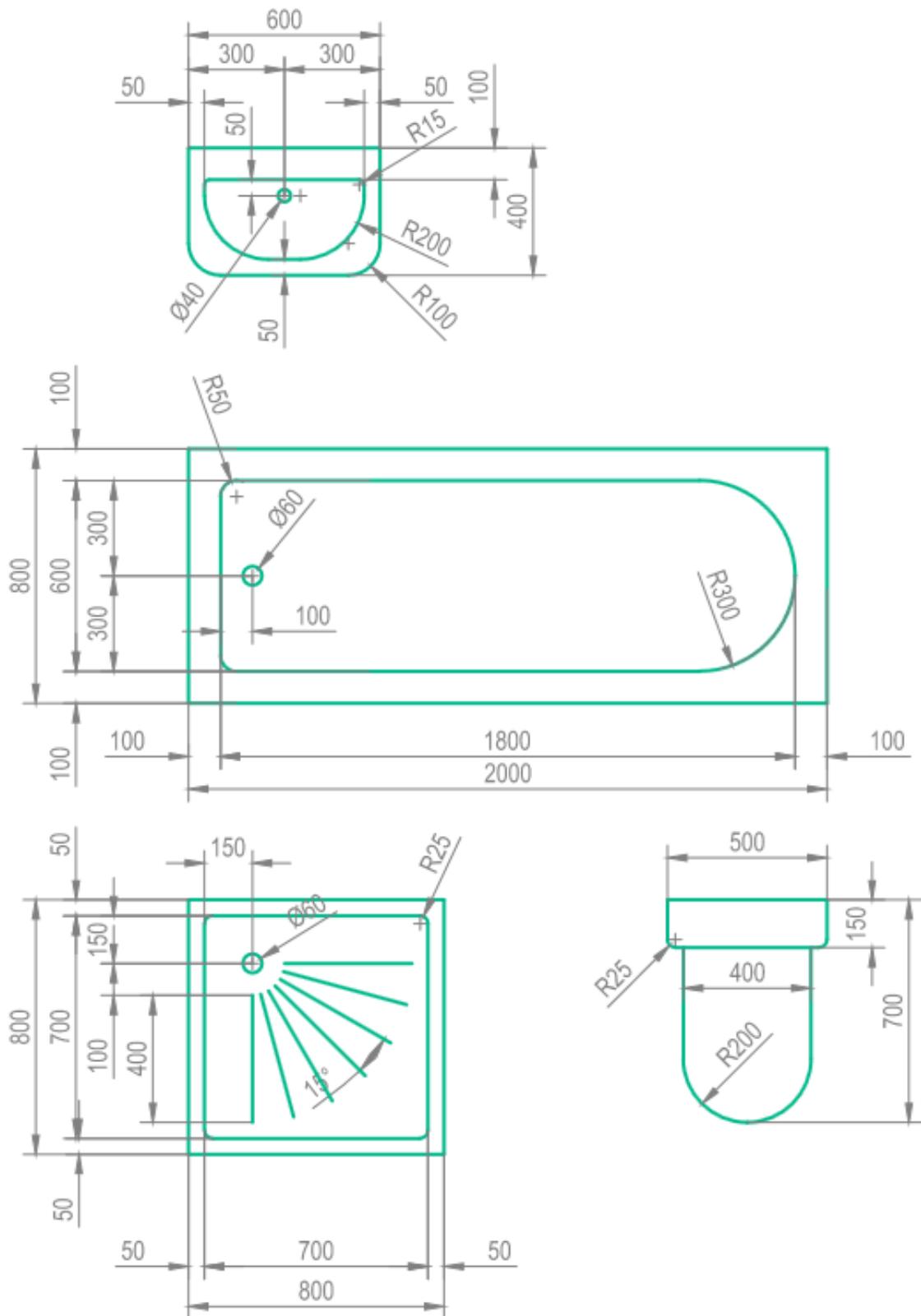
Abgerundetes Blech: Übung



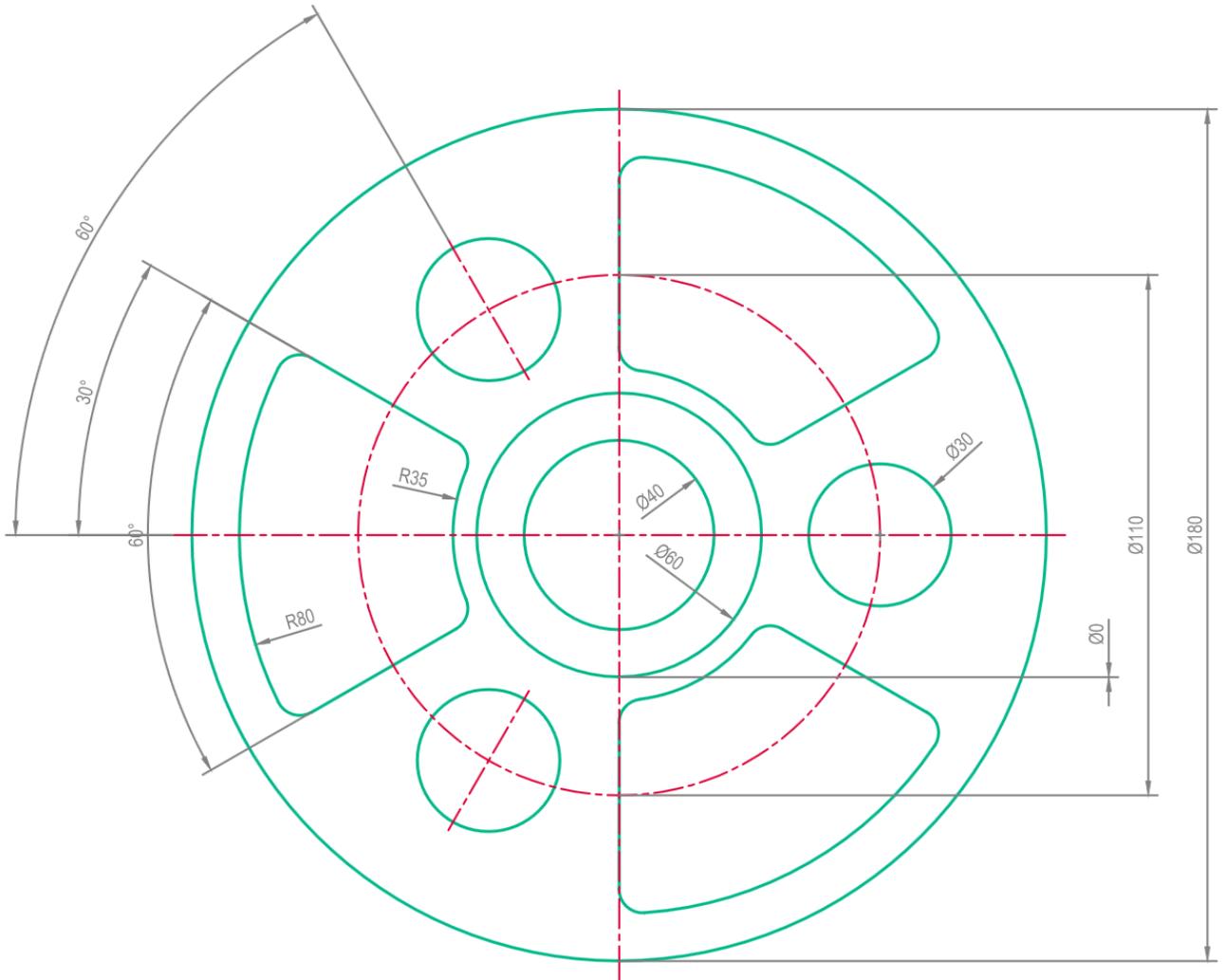
Blech: Übung



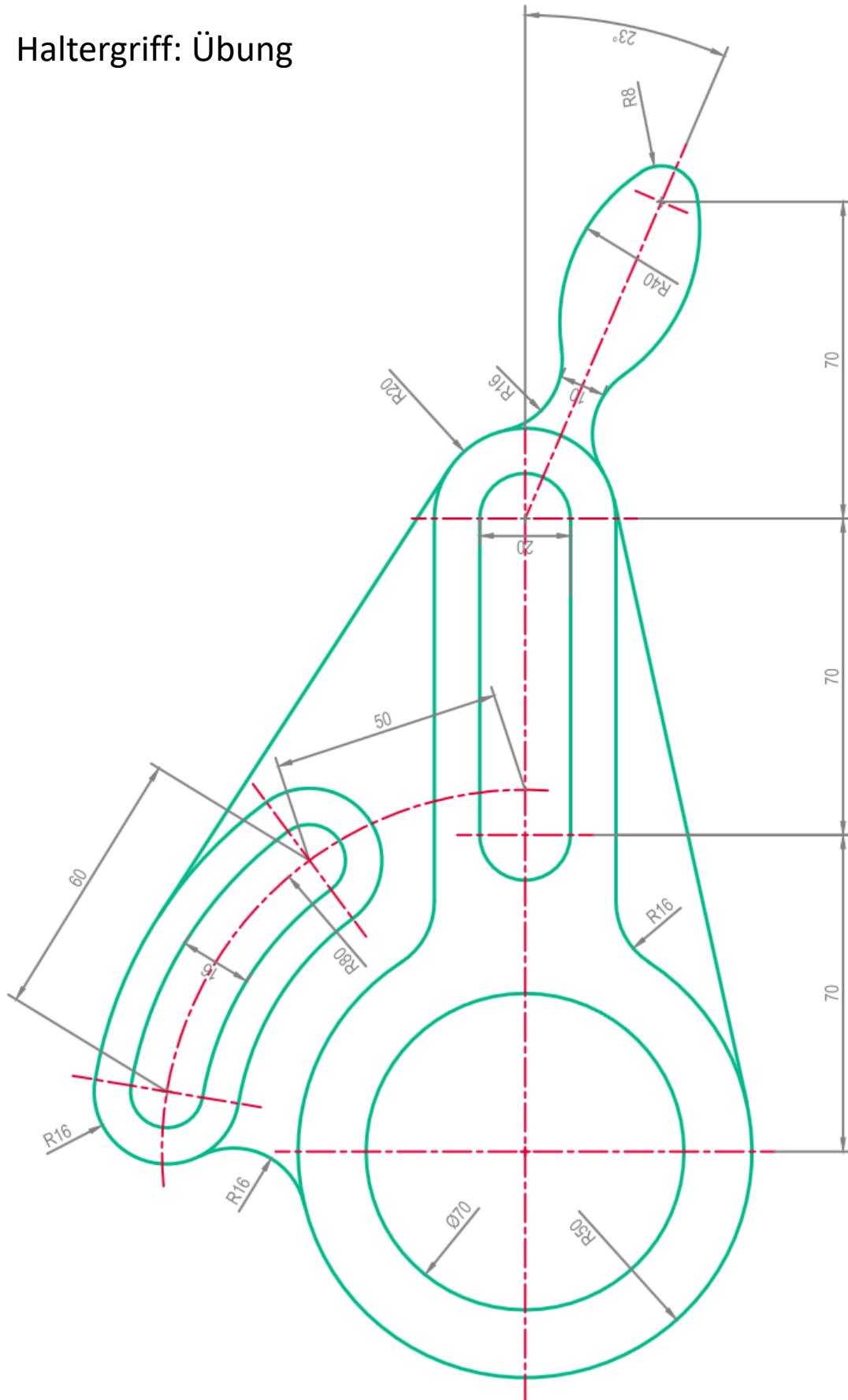
Sanitäröbjekte: Übung



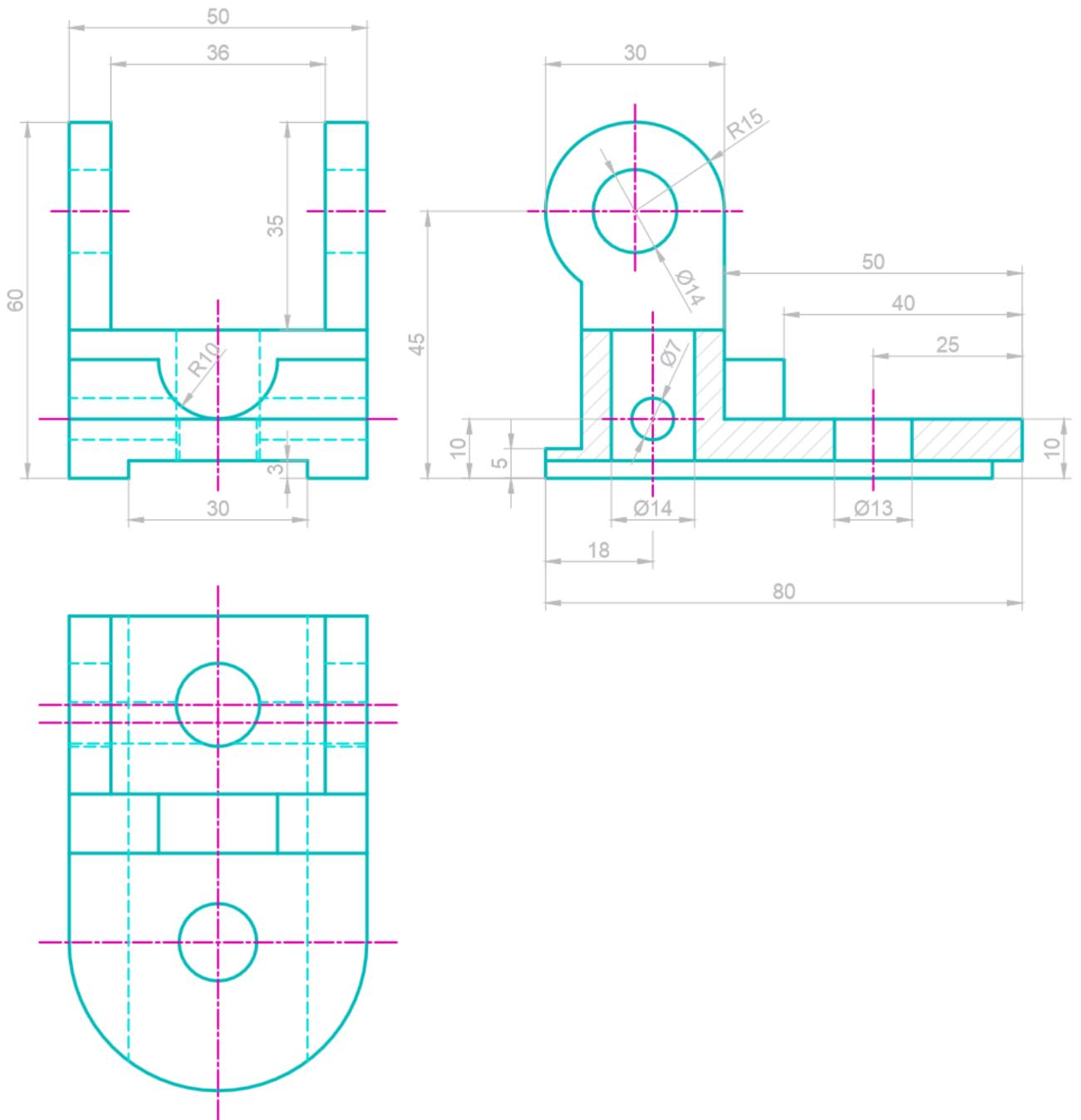
Kupplungsscheibe: Übung



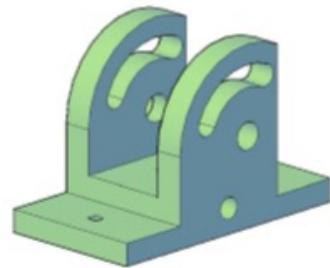
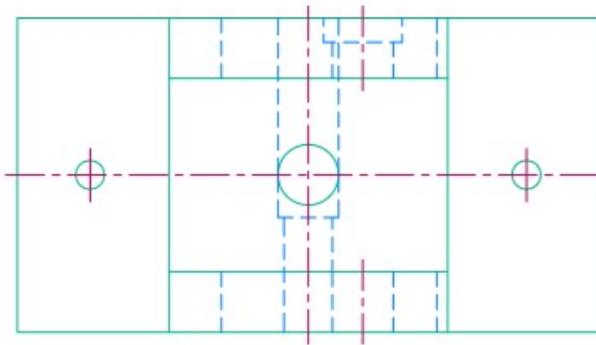
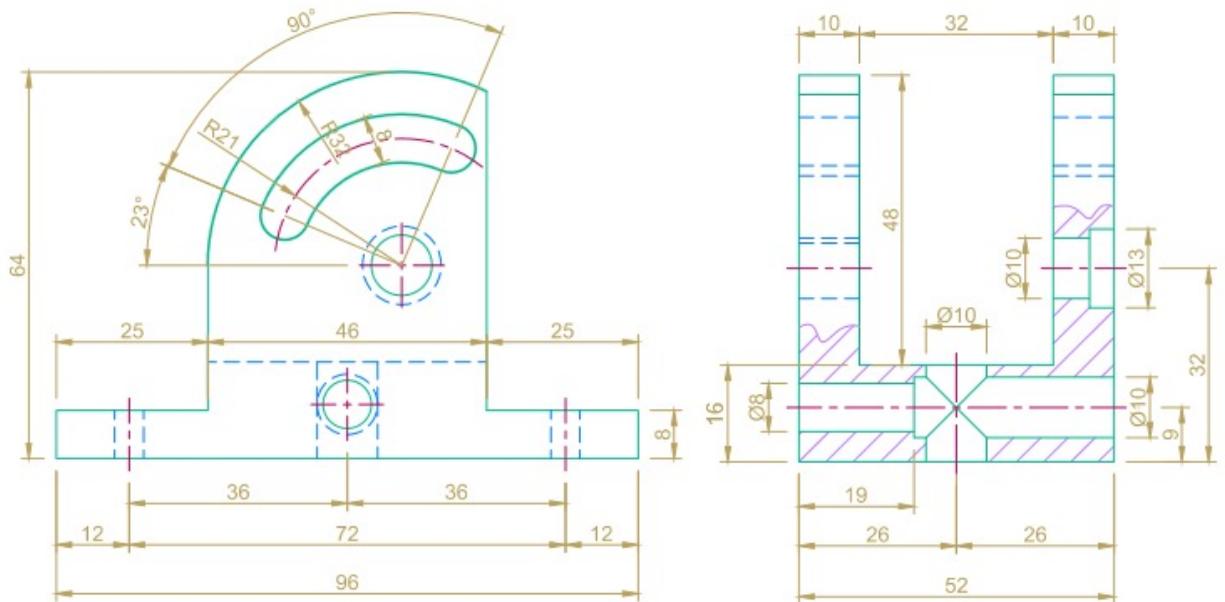
Haltergriff: Übung



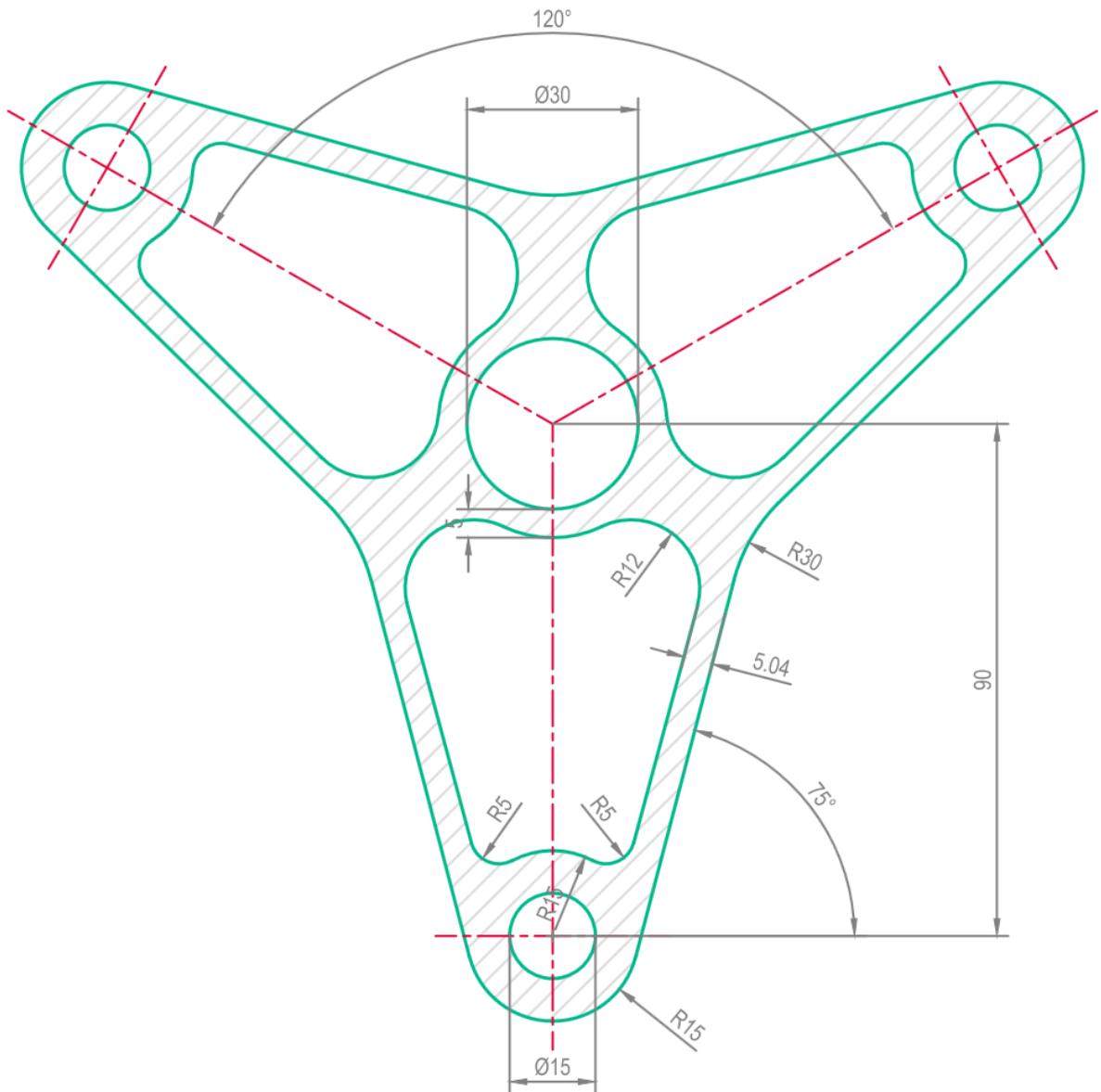
Untersatz: Übung



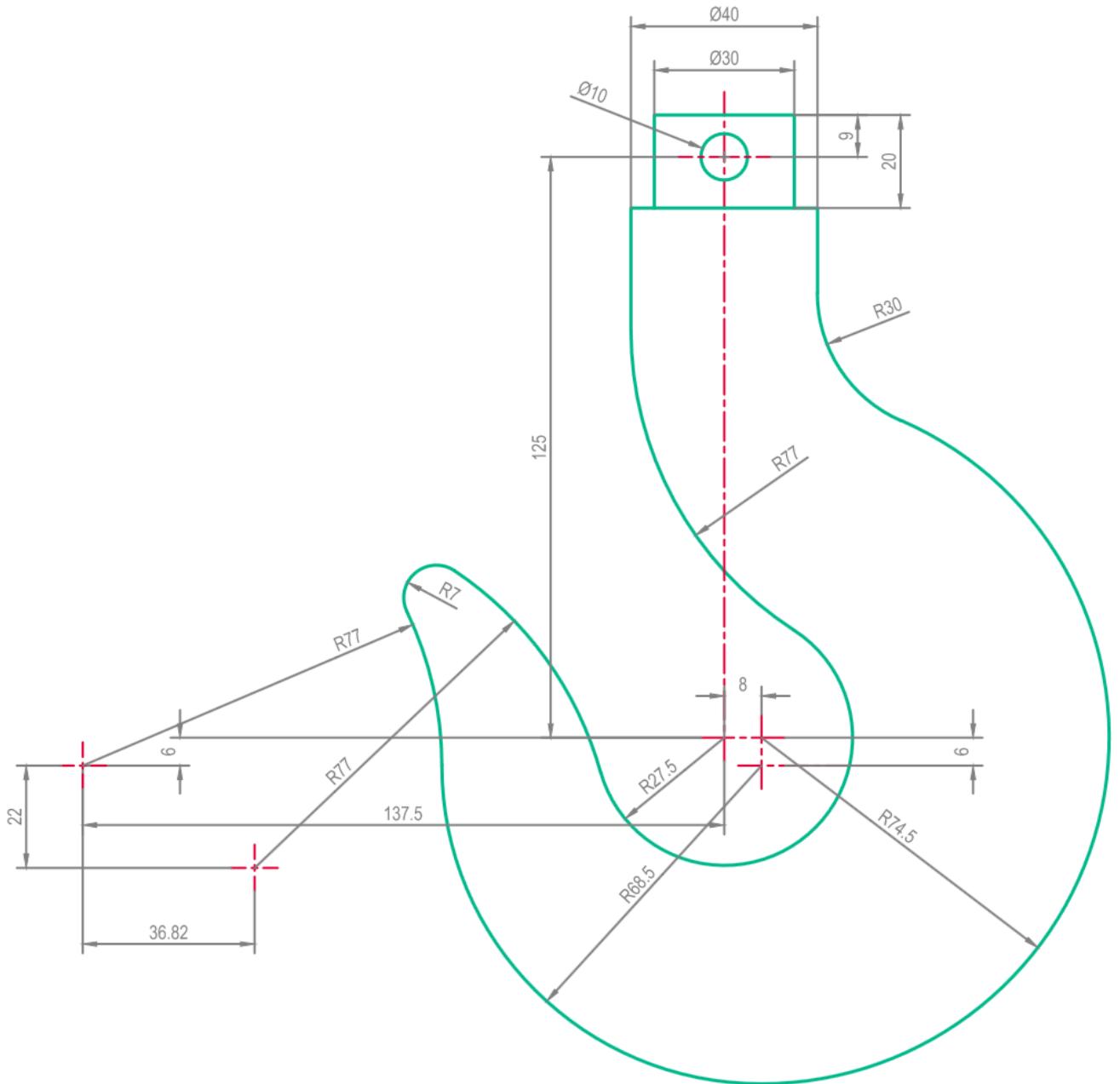
Kipplager: Übung



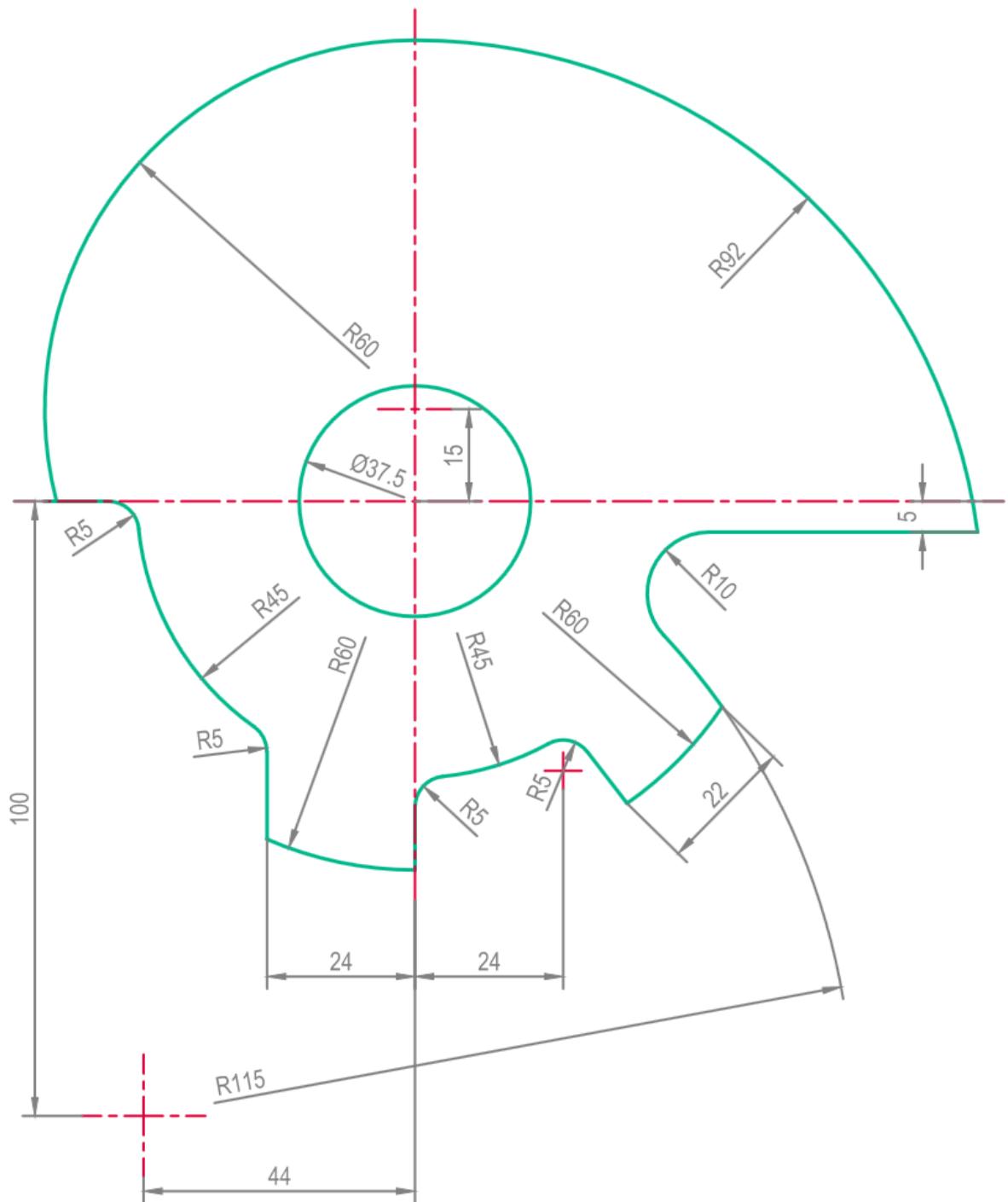
Flansch: Übung



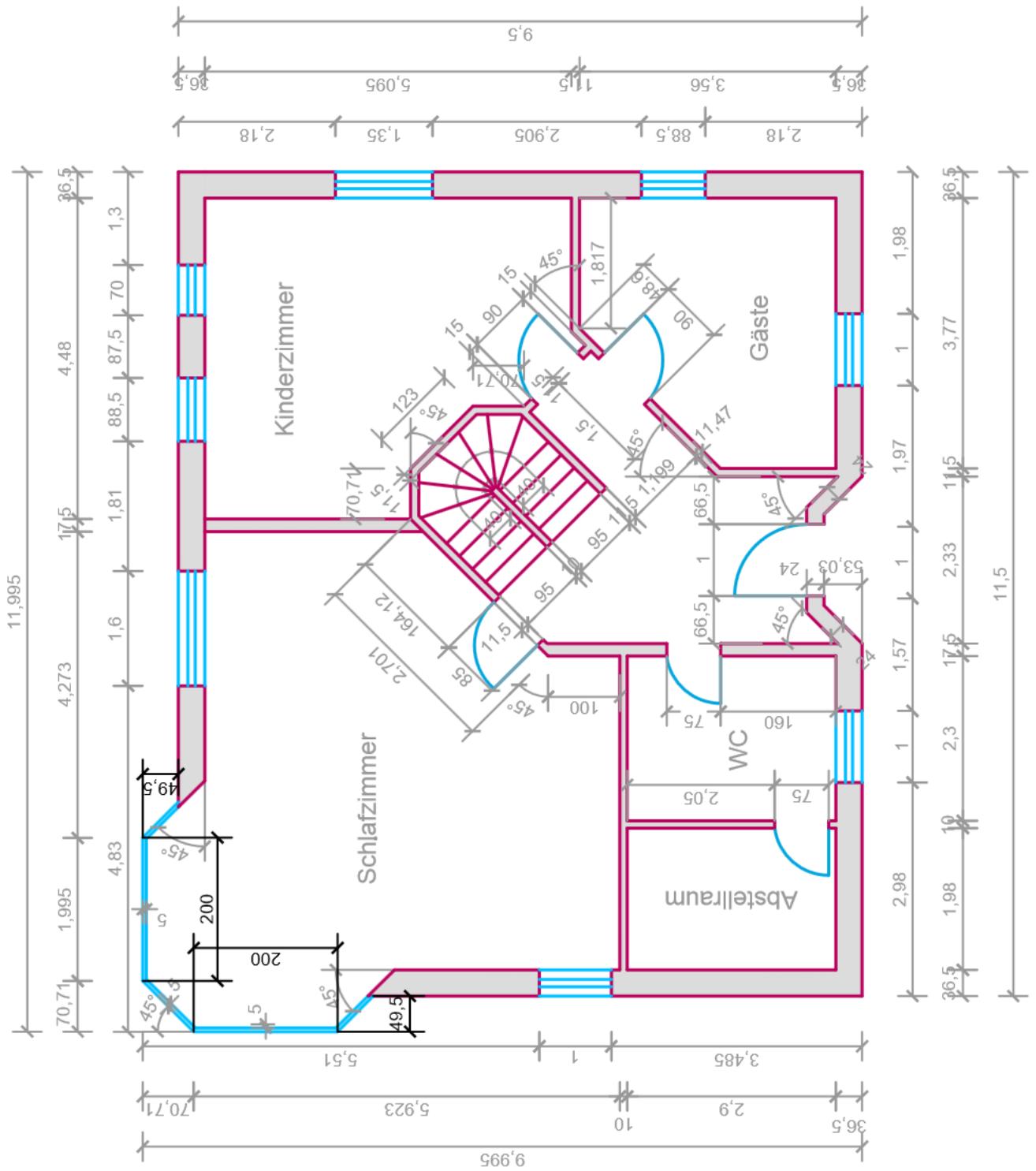
Haken: Übung



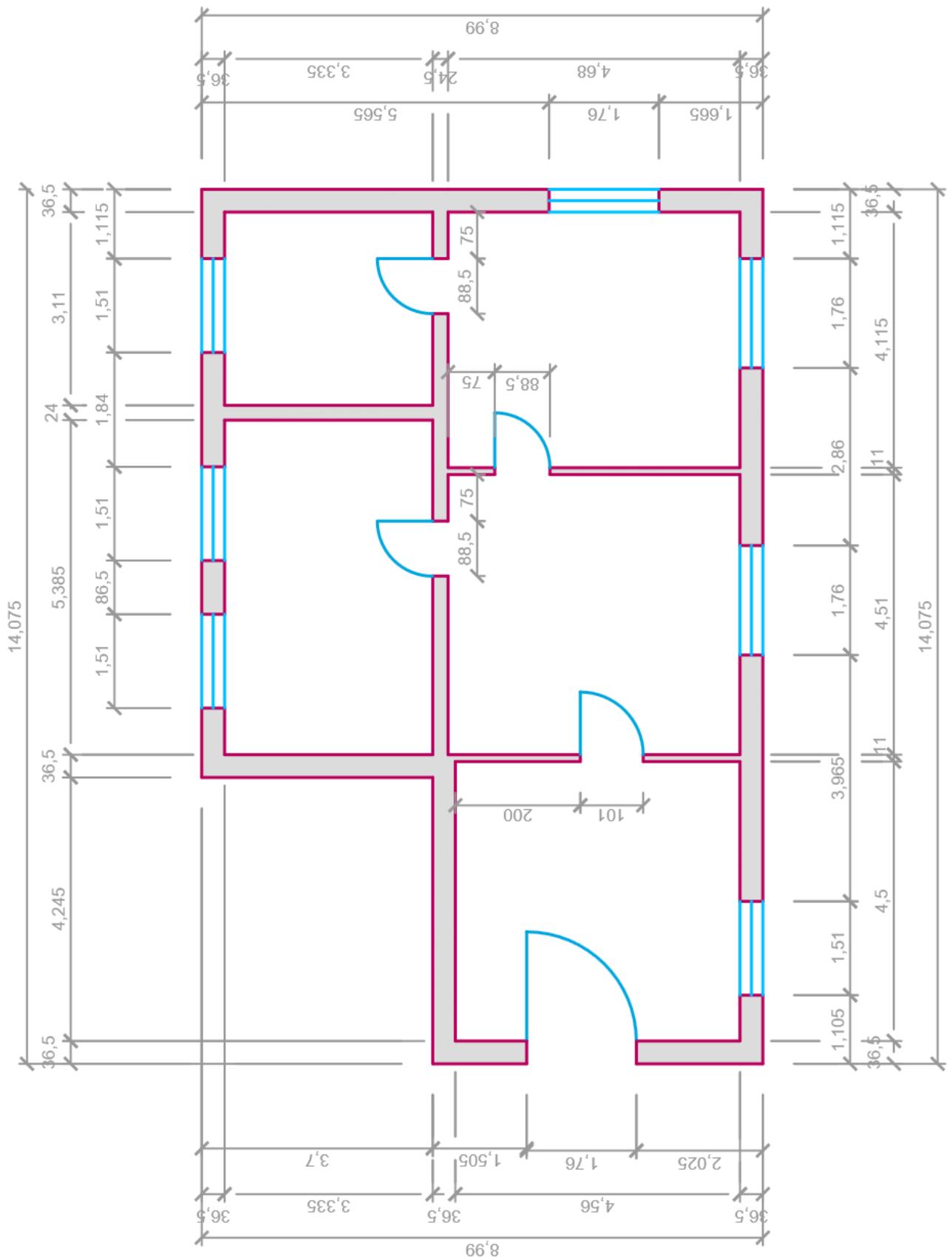
Sicherungsblech: Übung



Grundriss 2: Übung



Grundriss 1: Übung



Layer

Was sind Layer?

Layer sind Zeichnungsebenen. Logische Objektgruppen liegen auf jeweils einem Layer.

Zum Beispiel Achsen, Konturen, Schraffur, Texte, Bemassung.

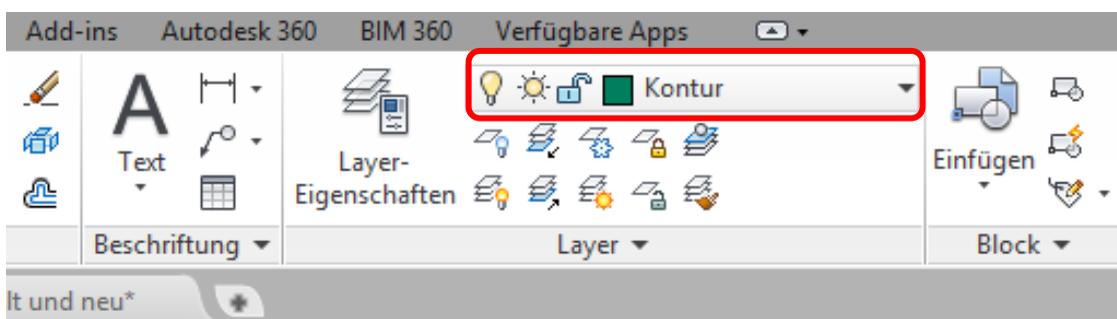
Einzelne Gewerke wie Heizung, Lüftung, Elektro usw. legt man auch auf separate Layer, damit man Gewerke gezielt ein- und ausblenden kann.

Jeder Layer hat einen Status und verschiedene Eigenschaften.

Status	Name	Ein	Frieren	Sperre	Farbe	Linientyp	Linienstärke	Transparenz	Plotstil	Plot
	0				■ weiß	Continu...	— Vorgabe	0	Normal	
	Achse				■ 242	MITTE	— Vorgabe	0	Normal	
	Bemassung				■ 8	Continu...	— Vorgabe	0	Normal	
	Defpoints				■ weiß	Continu...	— Vorgabe	0	Normal	
	Kontur				■ 124	Continu...	— Vorgabe	0	Normal	
	Möbel				■ 42	Continu...	— 0.50 mm	0	Normal	
	Schraffur				■ 254	Continu...	— Vorgabe	0	Normal	
	ZR-Layout				■ 250	Continu...	— 0.18 mm	0	Normal	
	ZR-Mansfen				■ 30	Continu...	— Vorgabe	0	Normal	

Beispiel:

Der Layer «Kontur» ist aktuell eingeschaltet und entsperrt und hat die Farbe grün.



Layer

Die Einstellungen

Ein / Aus 

Schaltet die ausgewählten Layer ein oder aus. Ausgeschaltete Layer sind nicht sichtbar und werden nicht geplottet, auch wenn die Option Plotten aktiviert ist.

Tauen / Frieren 

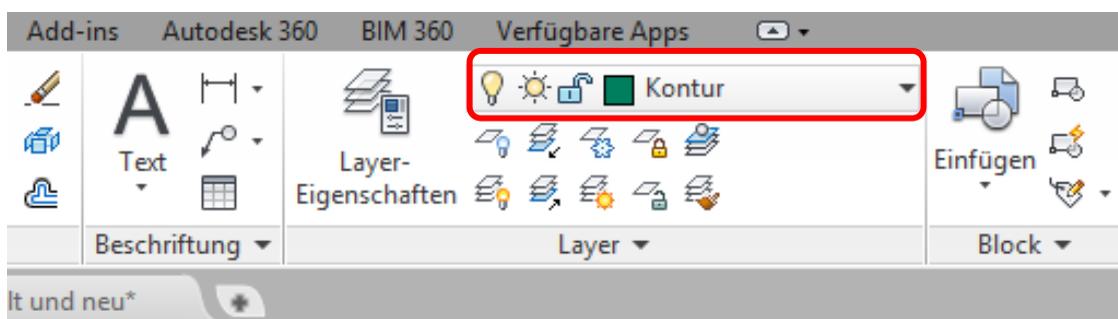
Wie Ein / Aus plus Zeichnungsregenerierung

Sperrn / Entsperrn 

Sperrt die ausgewählten Layer und hebt die Sperrung wieder auf. Objekte auf einem gesperrten Layer können nicht geändert werden, ist aber in einer gewünschten Transparenz sichtbar.

Farben 

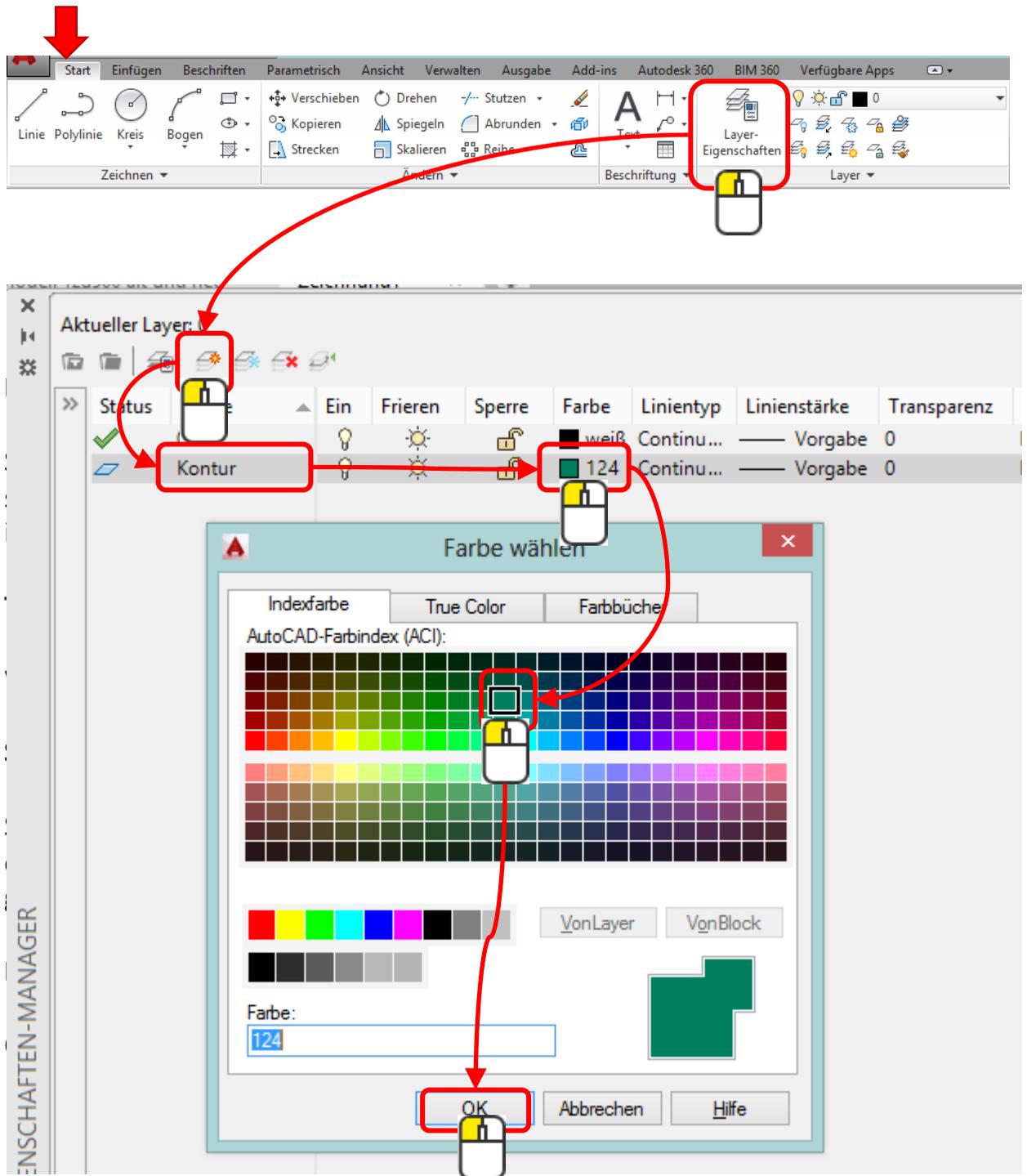
Ordnet eine gewünschte Farbe zu



Layer

Layer neu erstellen

Layer erstellt man neu, indem man den Layer-Eigenschaftenmanager öffnet und dort wie abgebildet die Einstellungen vornimmt.

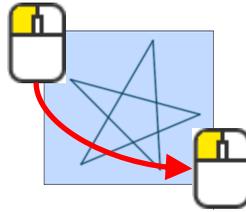


Der Name und die Farbe können nach belieben geändert werden.

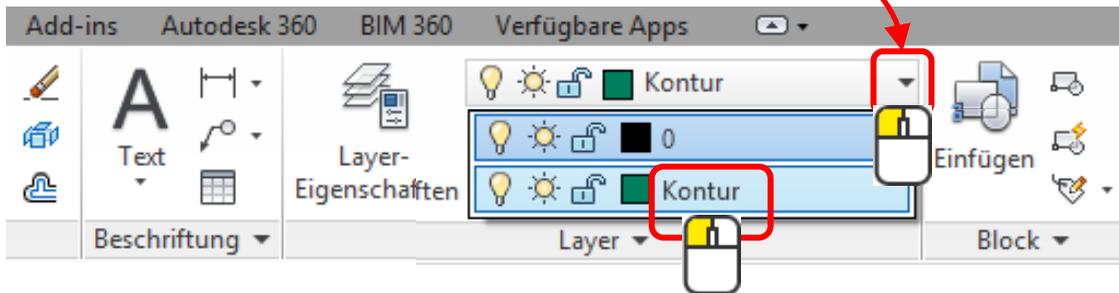
Layer

Objekte von einem Layer auf den anderen bewegen.

1.) Objekte auswählen



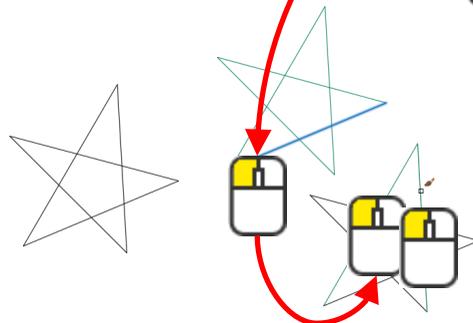
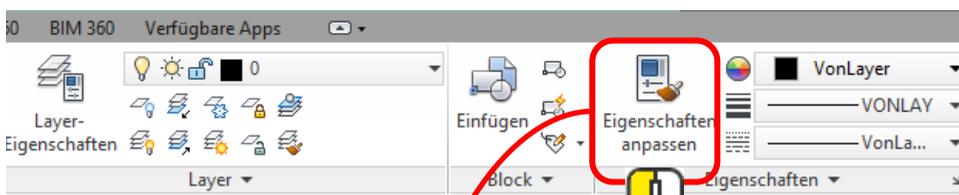
2.) Den gewünschten Layernamen wählen.



3.) Befehl beenden



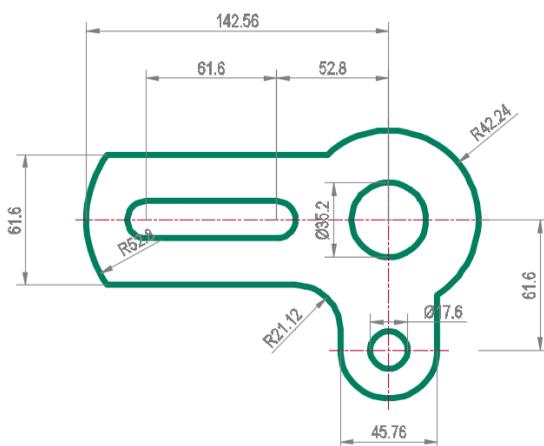
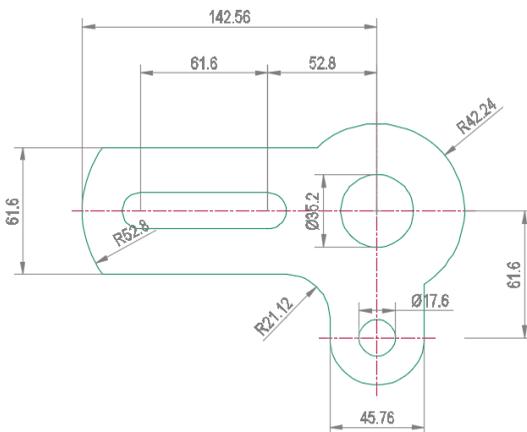
Eine weitere Methode ist, wenn schon bestehende Objekte auf dem Layer liegen, dass man mit dem Eigenschaftenpinsel erst das Quellobjekt und dann die Zielobjekte auswählt.



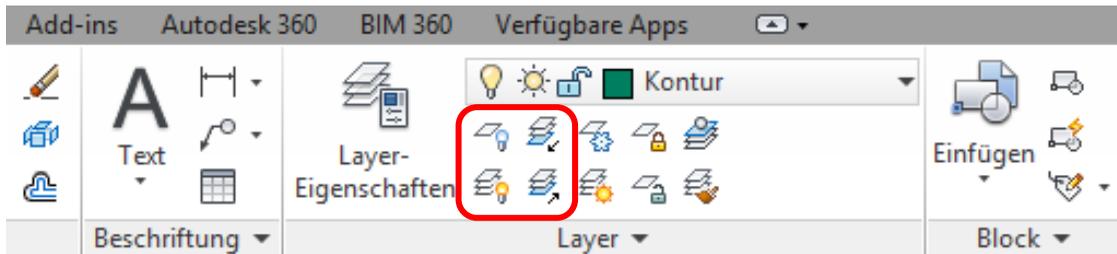
Layer und ihre Linienstärke

Linienstärken werden optisch erstmal nicht am Bildschirm im Modellbereich angezeigt. Gedruckt werden die Linien dann in der Stärke, die gewählt ist. Möchte man auch am Bildschirm die Liniendicke proportional angezeigt bekommen, kann man in der Statuszeile die Systemvariable Linienstärke einschalten.

Status	Name	Ein	Frieren	Sperre	Farbe	Linientyp	Linienstärke
	0				weiß	Continu...	0.25 mm
	Achse				242	MITTE	0.25 mm
	Bemassung				8	Continu...	0.25 mm
	Defpoints				weiß	Continu...	0.25 mm
	Kontur				124	Continu...	0.50 mm



Layerbefehle



 Schaltet Layer aus durch  auf ein Objekt

 Schaltet alle Layer ein

 Isoliert durch  auf ein Objekt den Layer.

 Hebt die Isolation auf

Beim Isolieren wird der Layer des gewählten Objekts aktuell geschaltet.

Mit der Option **[einstellungen]** kann man einstellen, ob alle anderen Layer ausgeschaltet, gefroren oder gesperrt werden.

Macht man einmal diese Einstellung, gilt sie für alle anderen Dateien auch.

Beispiel:



Befehl: `_layiso`

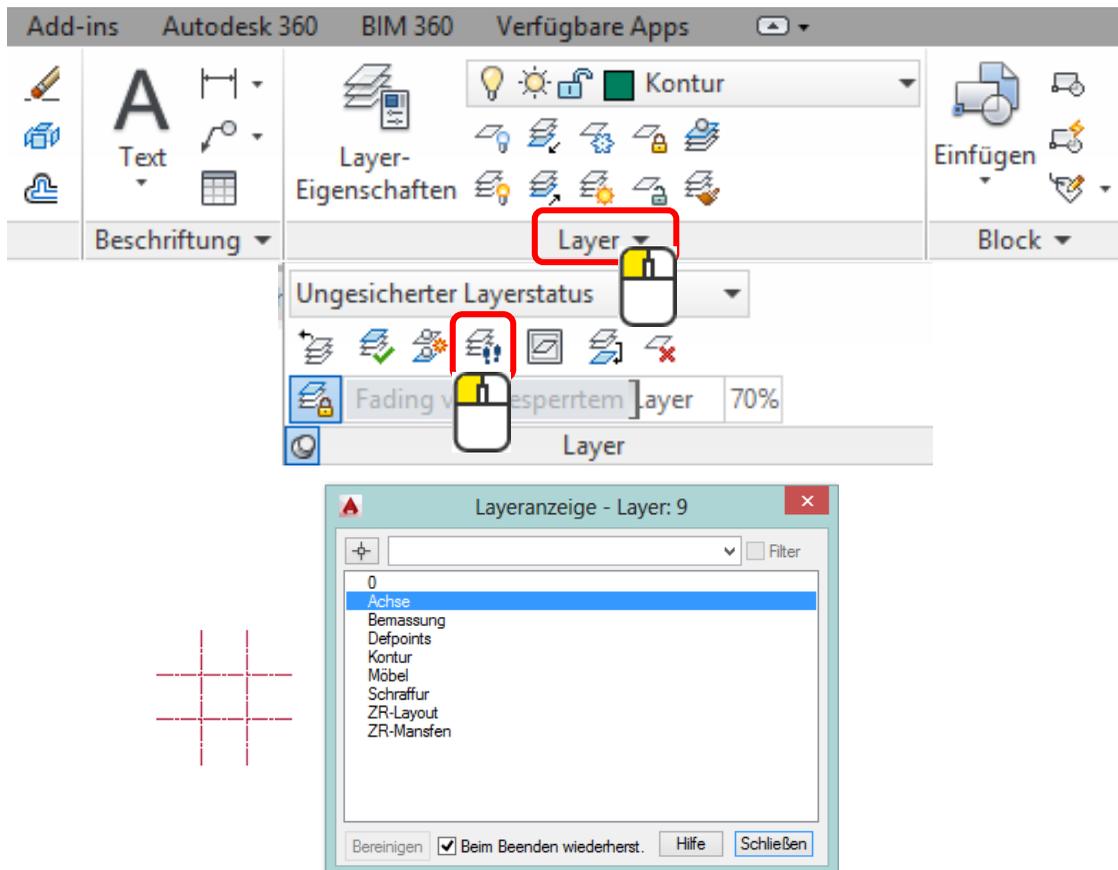
Aktuelle Einstellung: Layer ausblenden, Ansichtsfenster=Aus

Objekte auf dem/den zu isolierenden Layer(n) auswählen oder **[einstellungen]**; I
Einstellung für nicht isolierte Layer eingeben **[Aus, Sperren und ausblenden]** <Aus>: A
In Papierbereichansichtsfenster verwenden **[Affrieren/aUs]** <aUs>: U

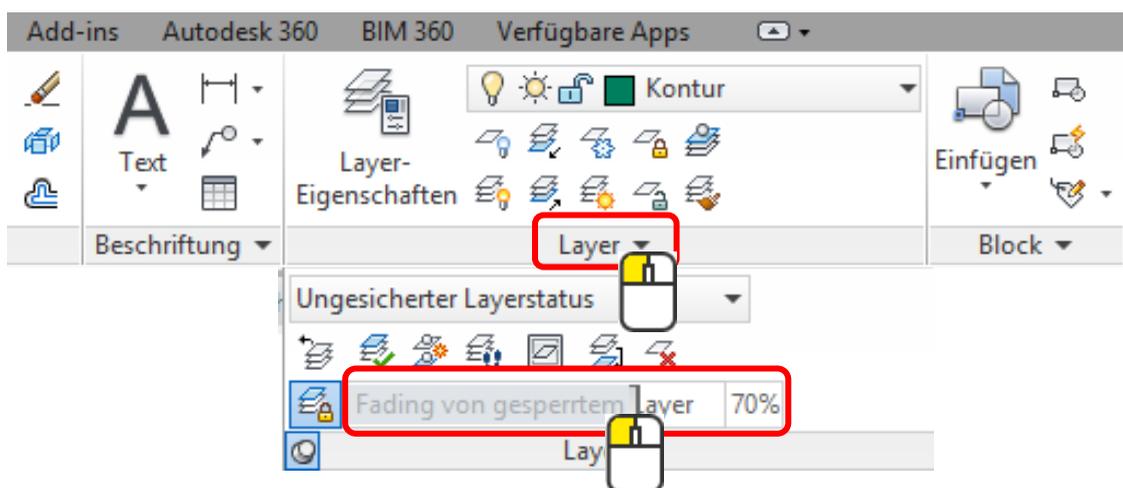
 `LAYISO` Objekte auf dem/den zu isolierenden Layer(n) auswählen oder **[einstellungen]**

Weitere Layerbefehle

Um sich auf bestehenden Plänen eine Übersicht zu verschaffen, von den Layer und was darauf abgelegt ist, kann man mit dem Befehl Layeranzeige durch die Layer «spazieren».

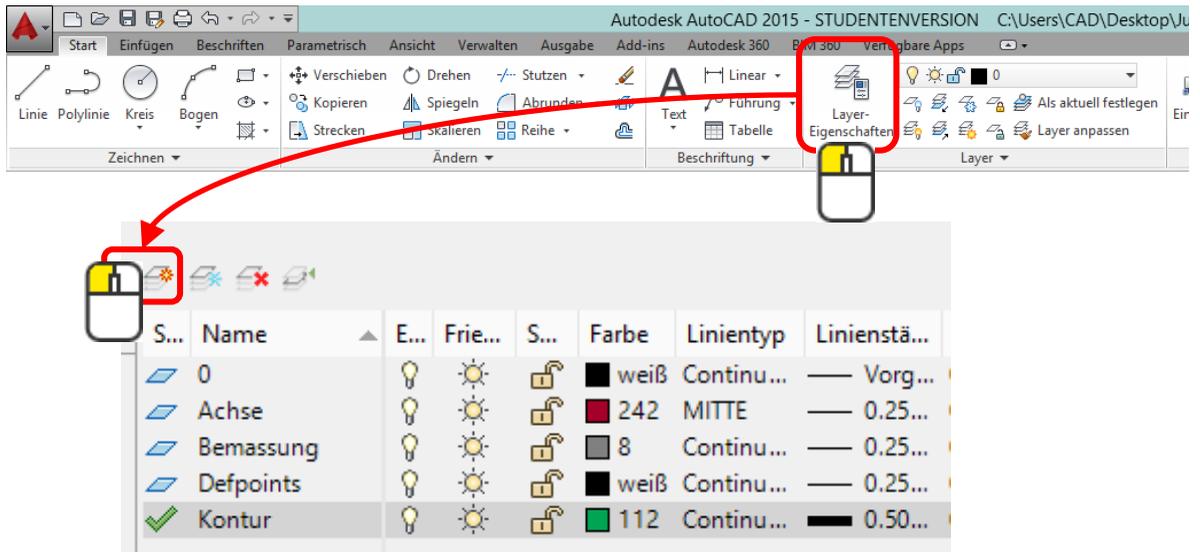


Die Transparenz der gesperrten Layer kann man mit einem Schieberegler einstellen.



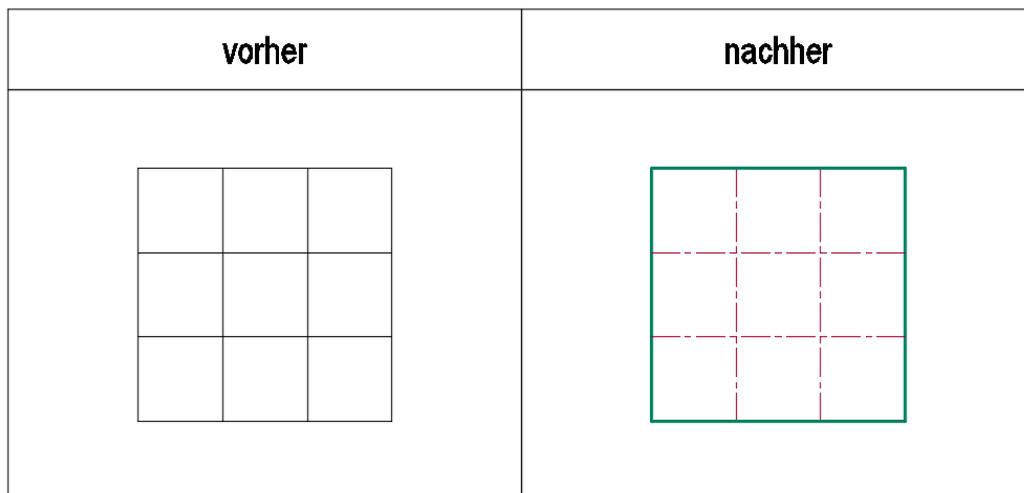
Layer: Übung

Erstelle 4 neue Layer wie abgebildet.
Der Layer «Defpoints» entsteht automatisch beim Bemessen.



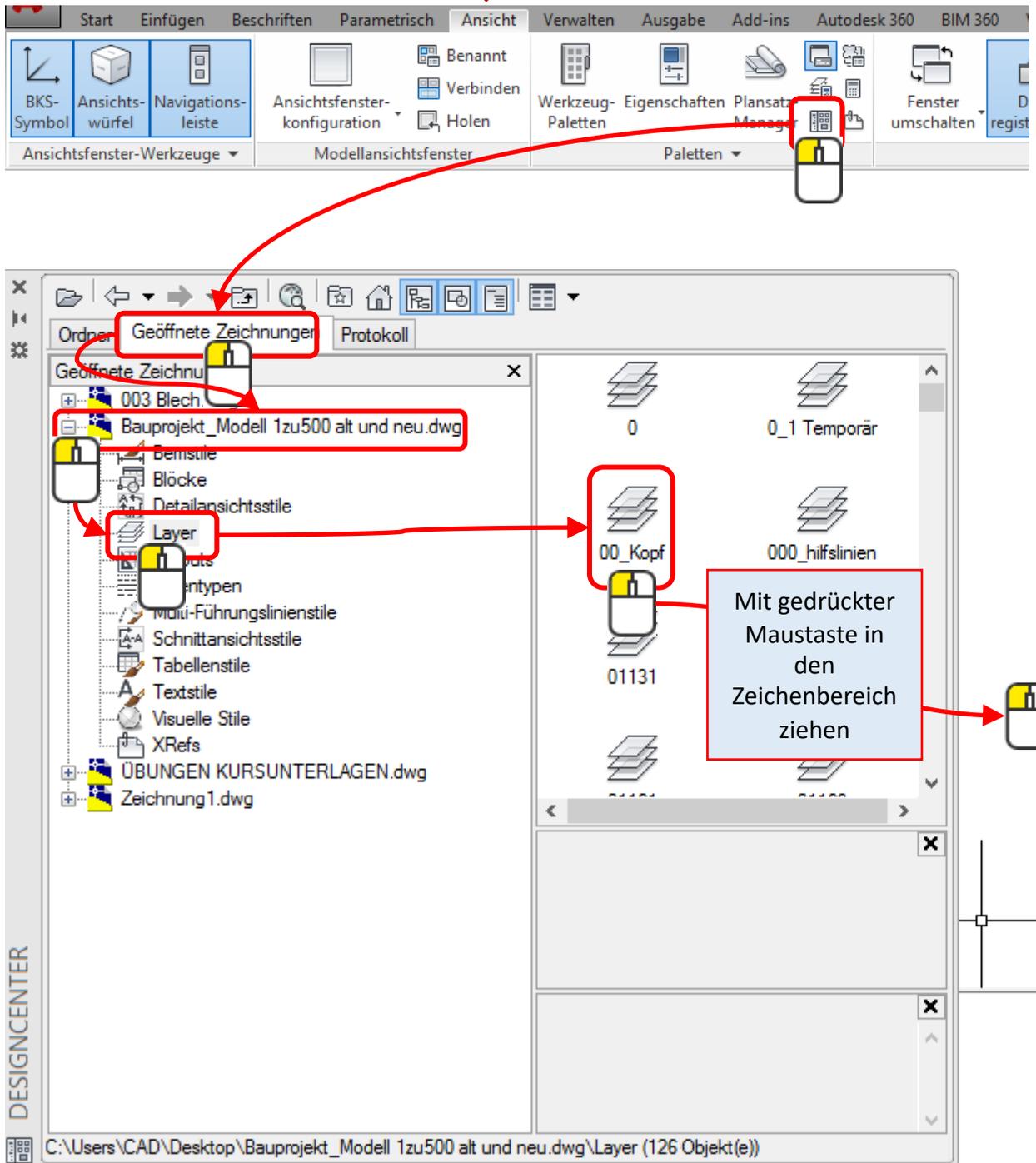
Lege anschliessend die bereits gezeichneten Objekte auf verschiedene Layer.

Beispiel:



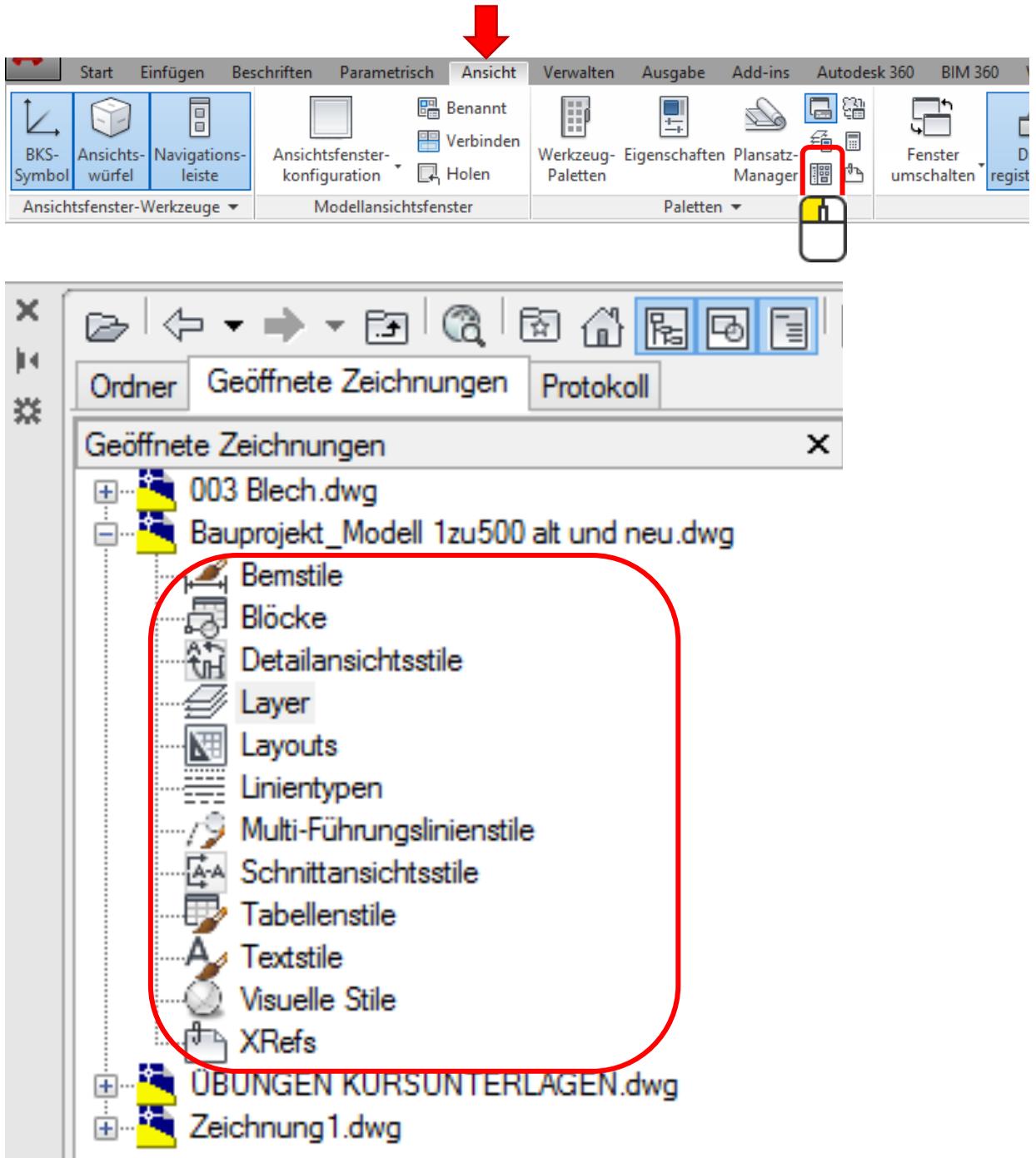
AutoCAD-Design-Center

Mit dem Design-Center hat man auch die Möglichkeit, Layer von einem Plan in einen anderen zu kopieren.



AutoCAD-Design-Center

Es gehen aber Das ist nicht nur mit Layer möglich, sondern auch mit allen nachstehenden abgebildeten Elementen.

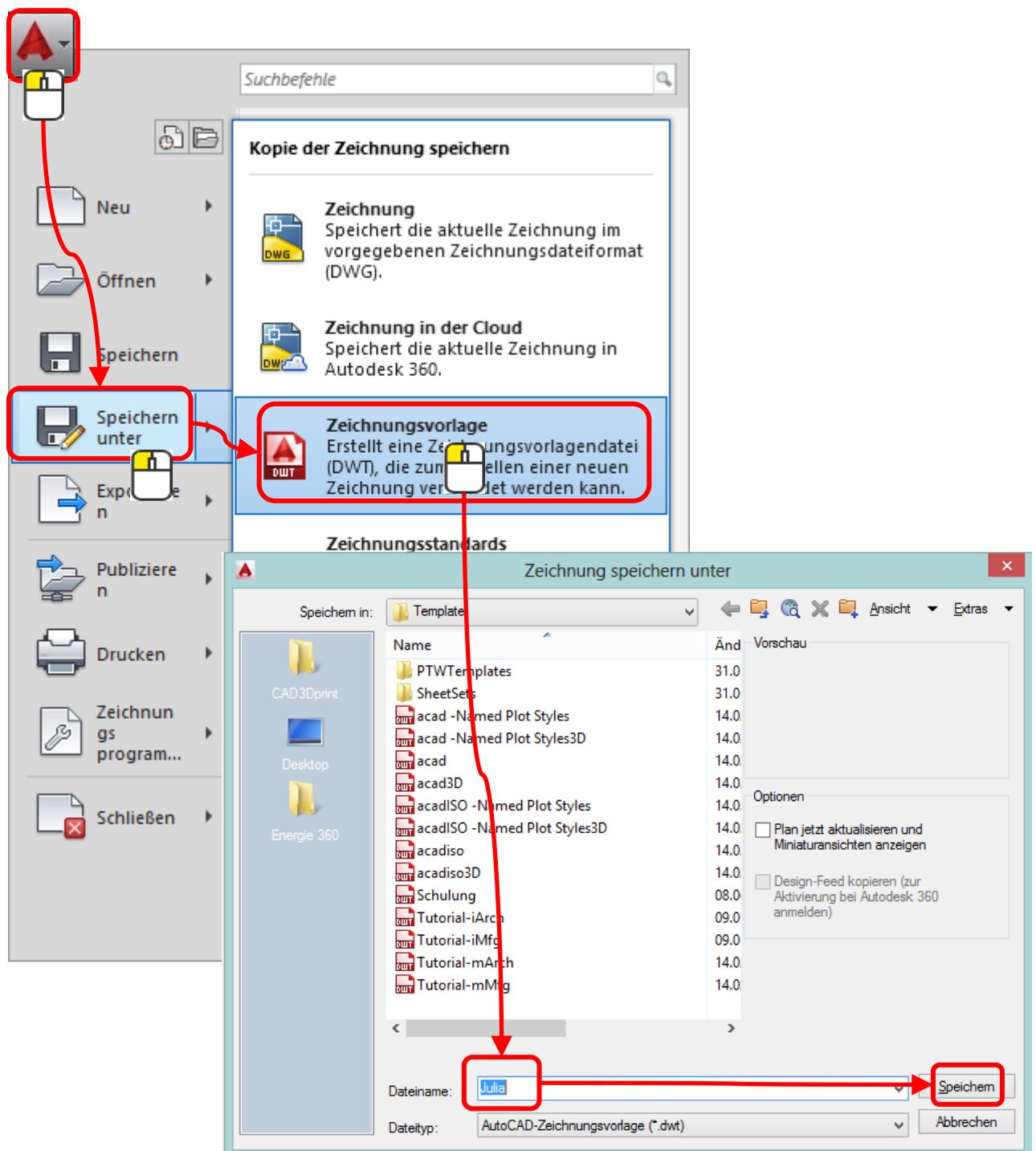


Sehr wichtig ist das Design-Center, wenn man mit Blöcken arbeitet.

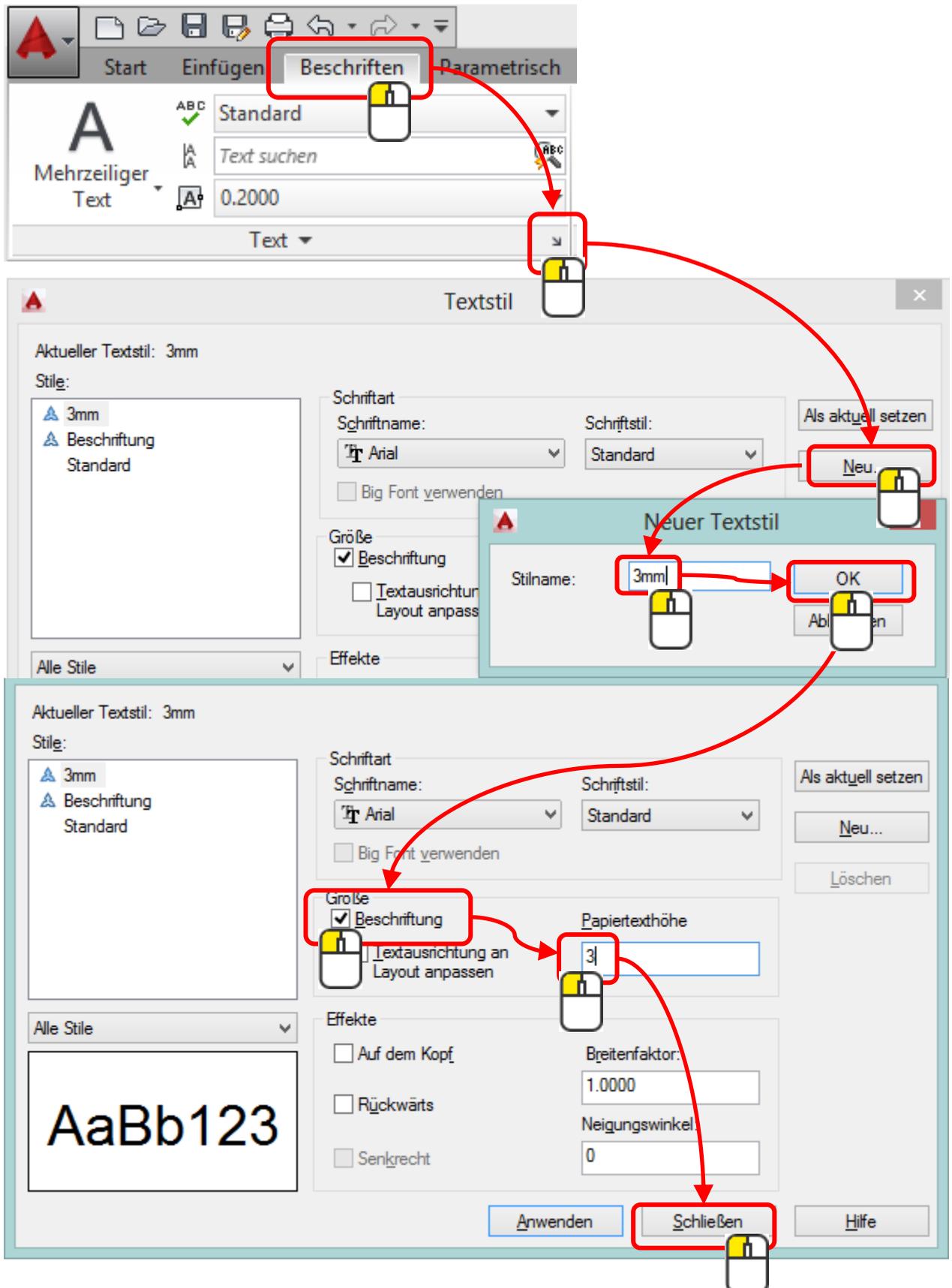
Vorlagedatei

Um nicht jedes Mal alle Layer wieder neu einstellen zu müssen, kann man die Datei unter den Vorlagen ablegen.

Eine Zeichnung hat die Dateiendung *.dwg und einen Vorlagedatei hat die Endung *.dwt



Textstil definieren

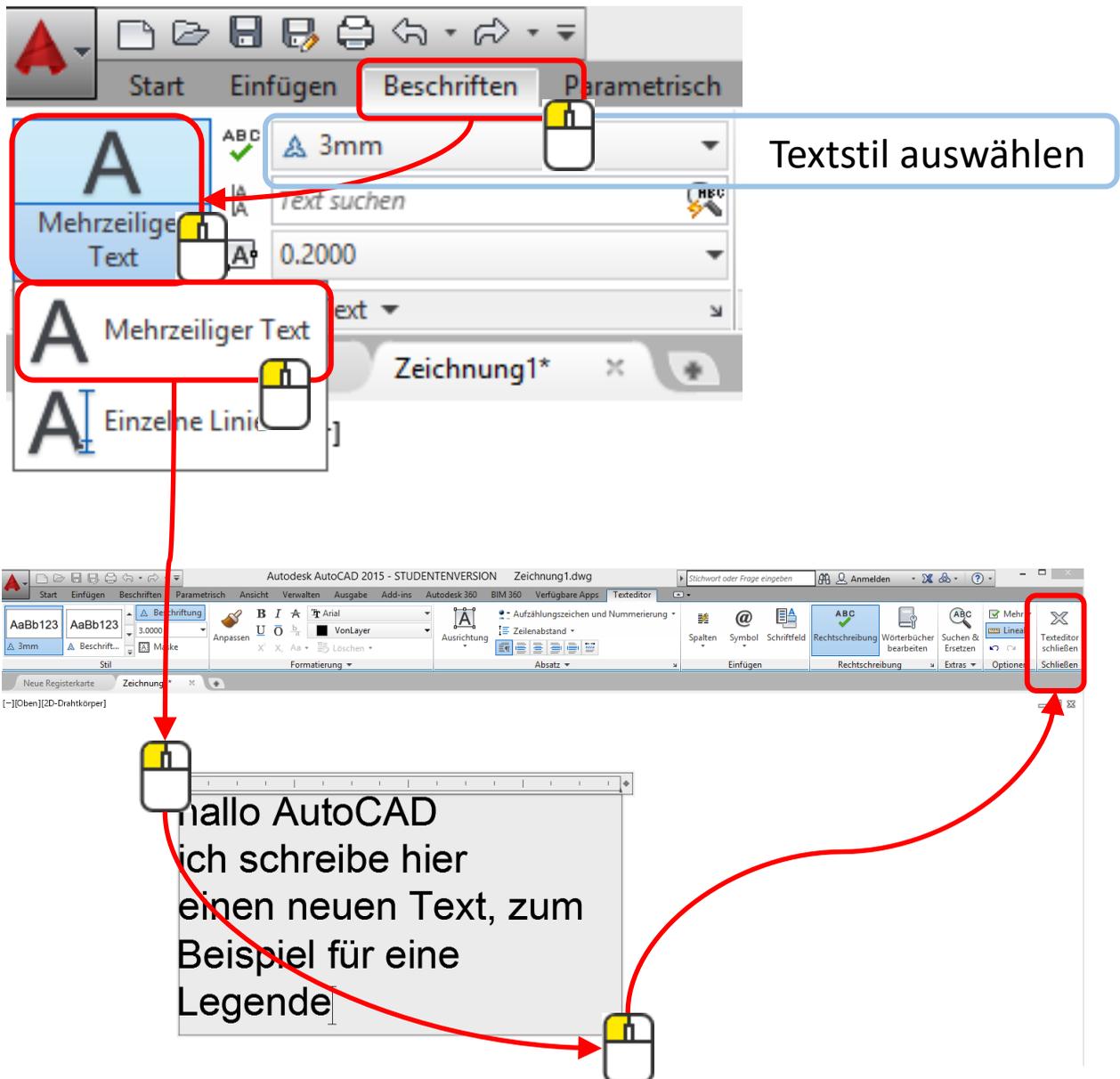


Text neu schreiben

Es gibt 2 Arten:

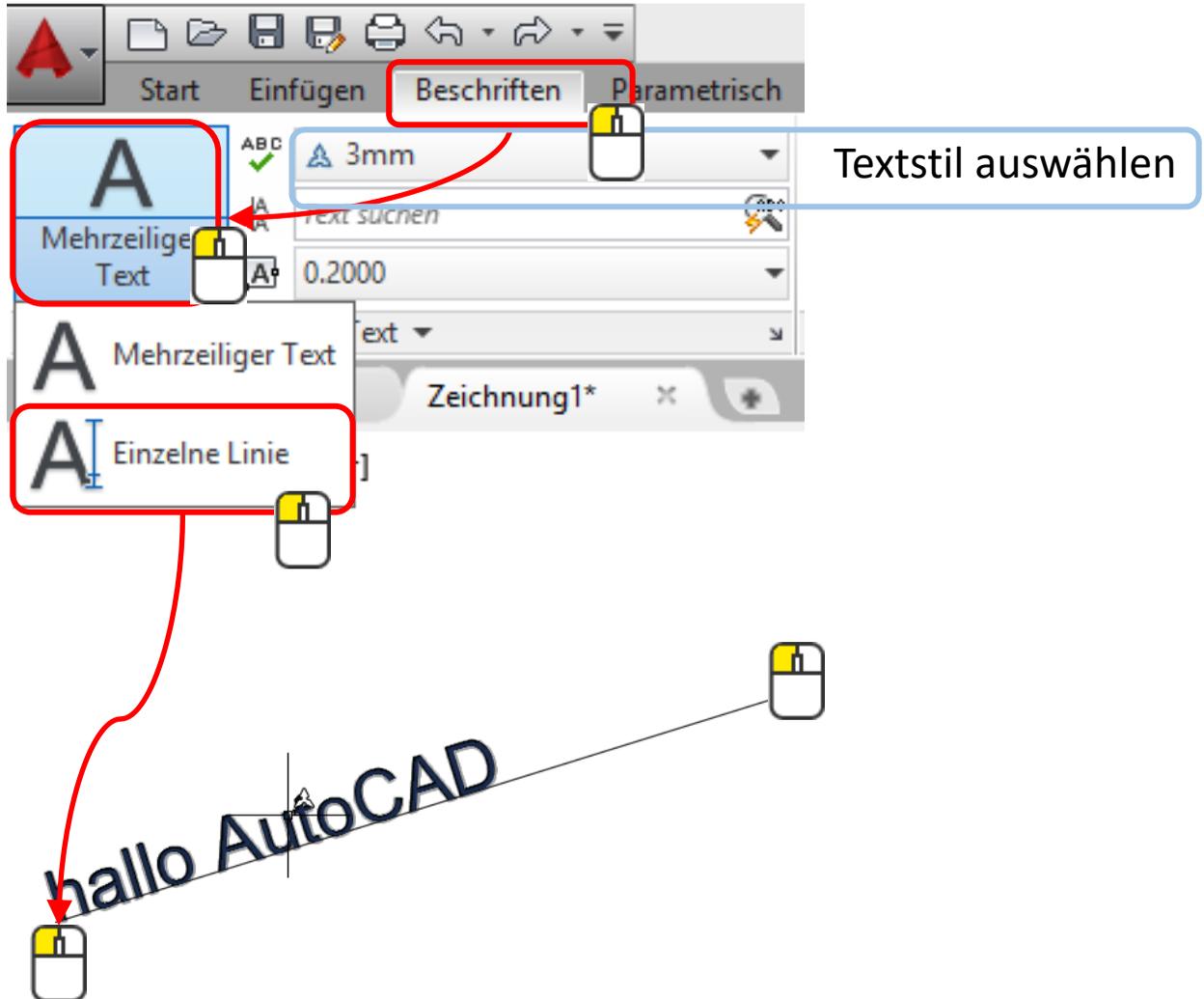
- Mehrzeiliger Text
- Einzelne Zeilen

Mehrzeiliger Text



Text neu schreiben

Einzelne Zeile



Mit einem ENTER gelangst Du in die nächste Zeile.

Mit 2x ENTER beendest Du den Befehl.

Hier funktioniert Enter nur über die **Tastatur**.

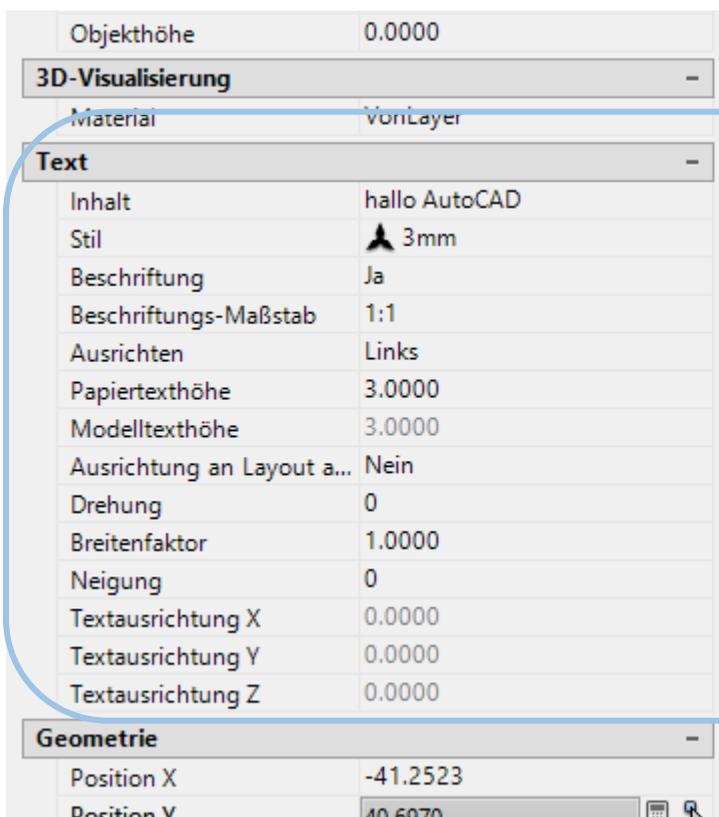
Mit  kommst Du an den nächsten Ort zum Beschriften

Textausrichtung verändern

Jeder Text hat unten links seinen Basispunkt

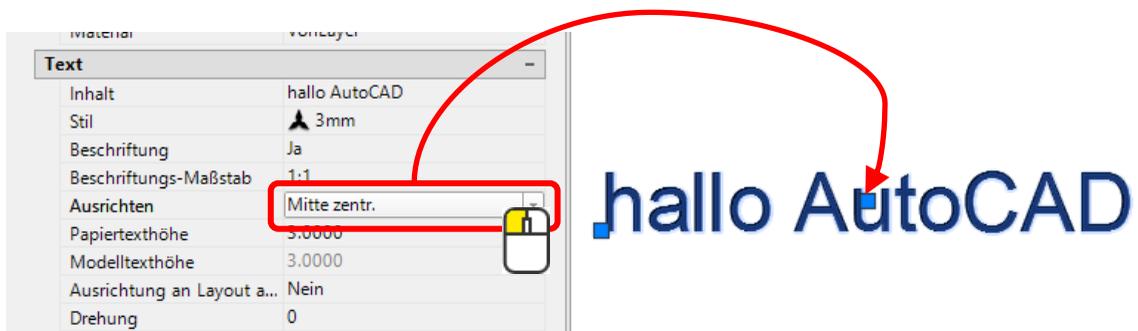
hallo AutoCAD

Mit **e** ENTER öffnest Du die Eigenschaften:

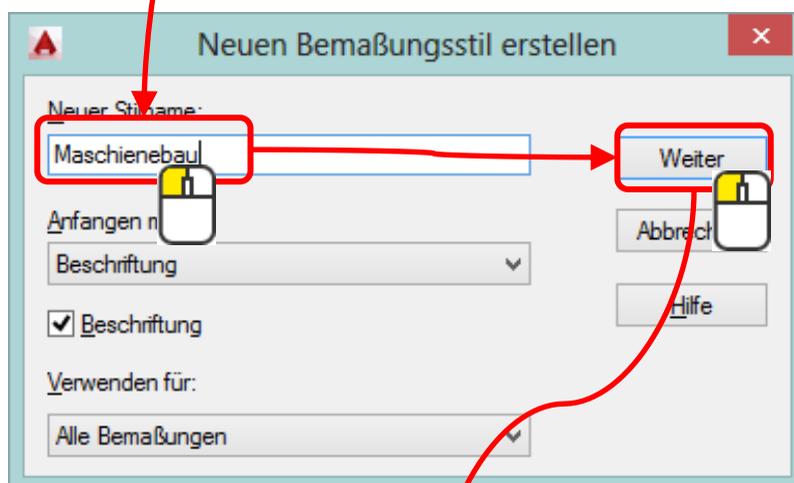
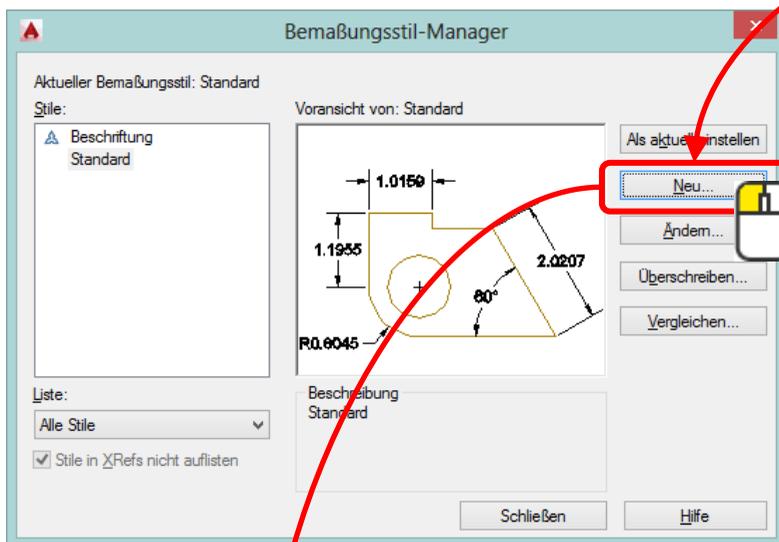
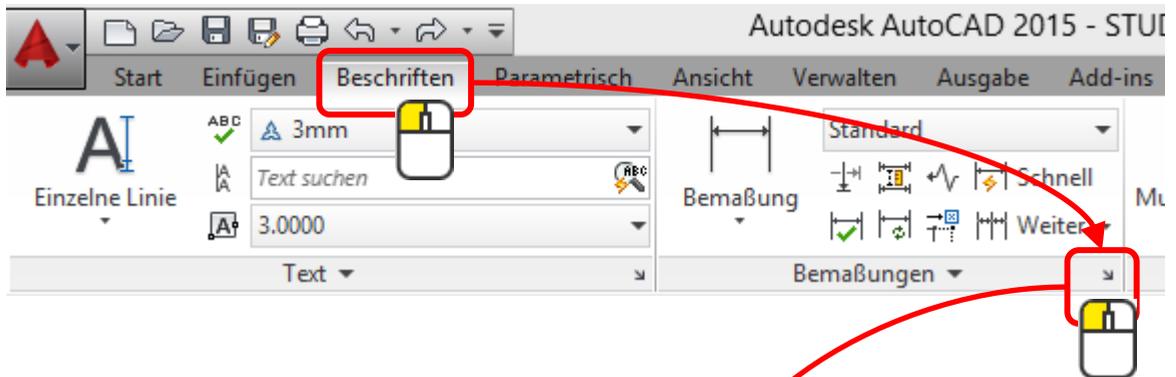


Hier findest Du die Texteingstellungen

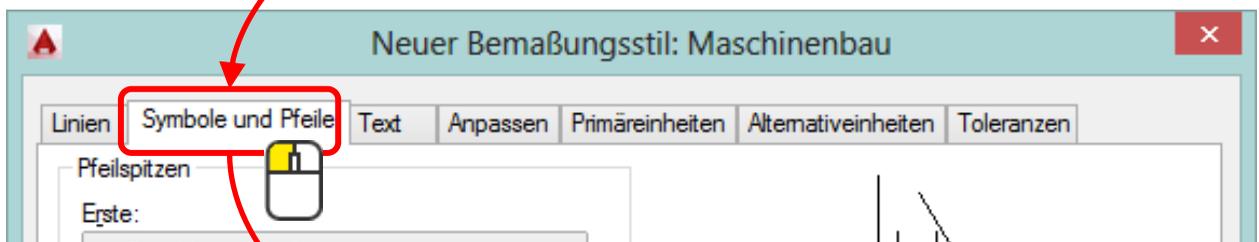
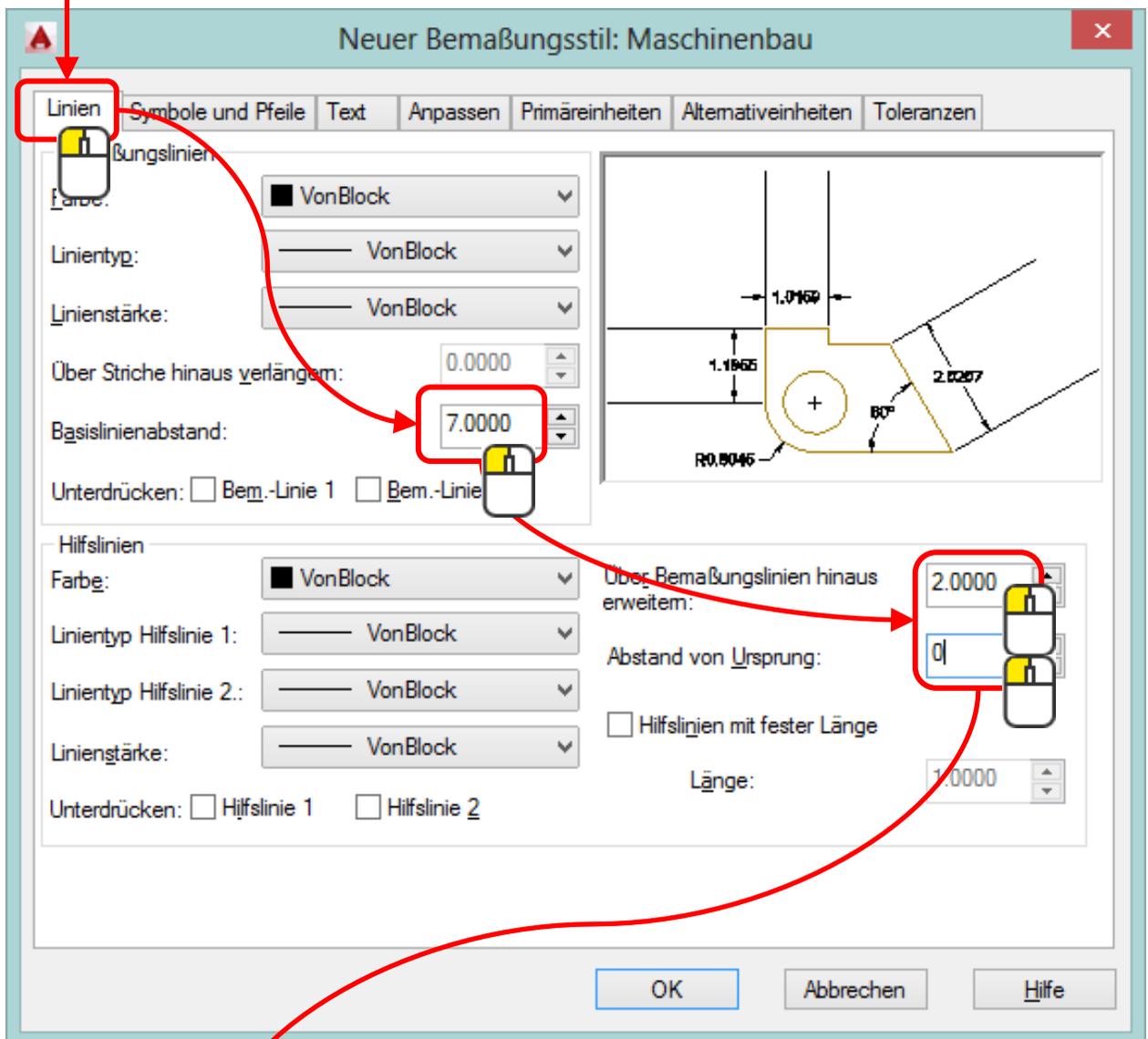
Zum Beispiel kannst Du den Text **Mitte** (Höhe) und **zentriert** (Breite) ausrichten.



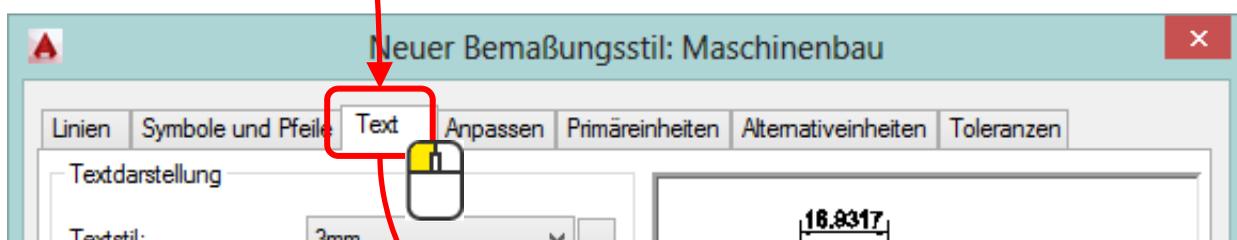
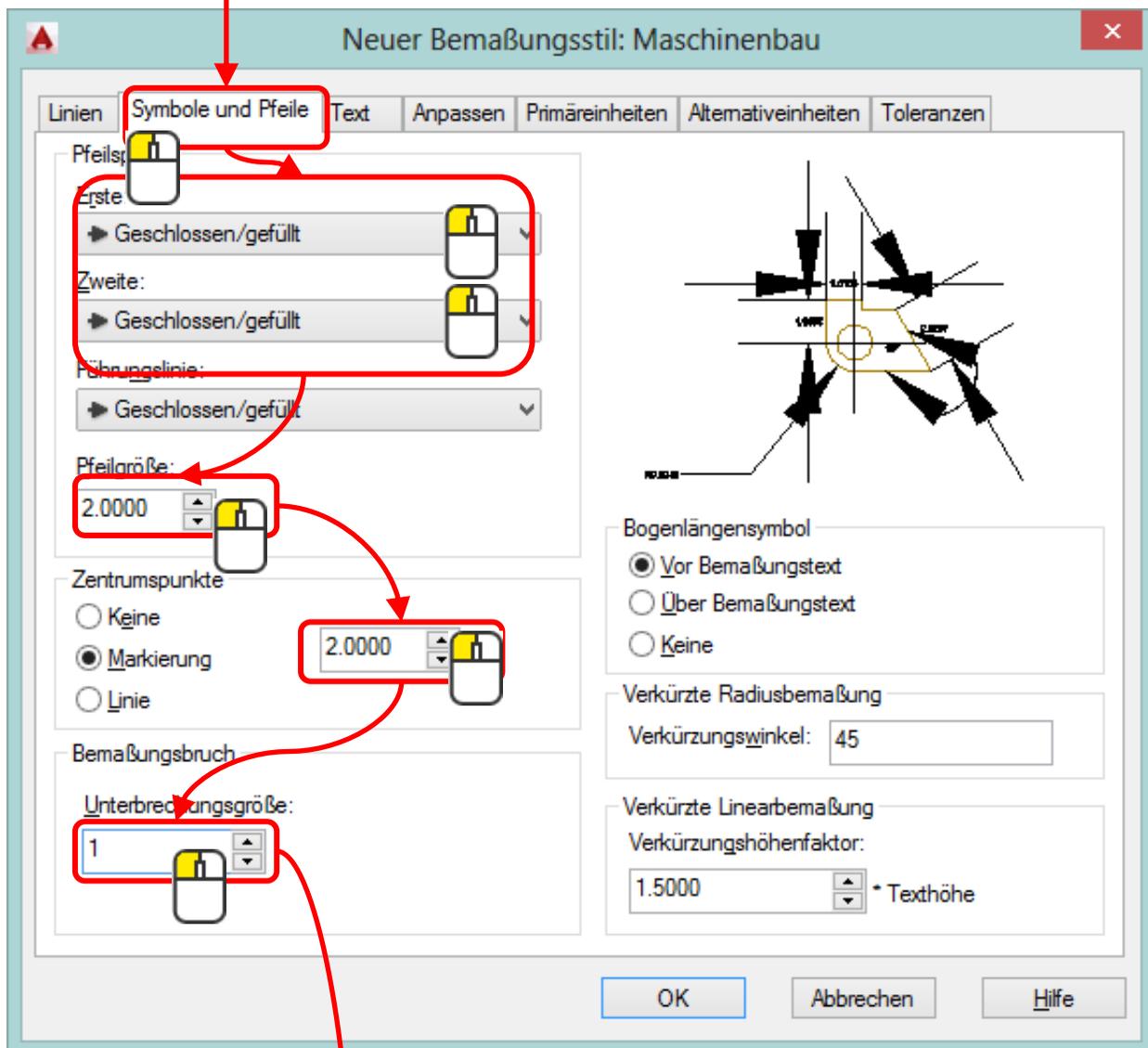
Bemassungsstil definieren



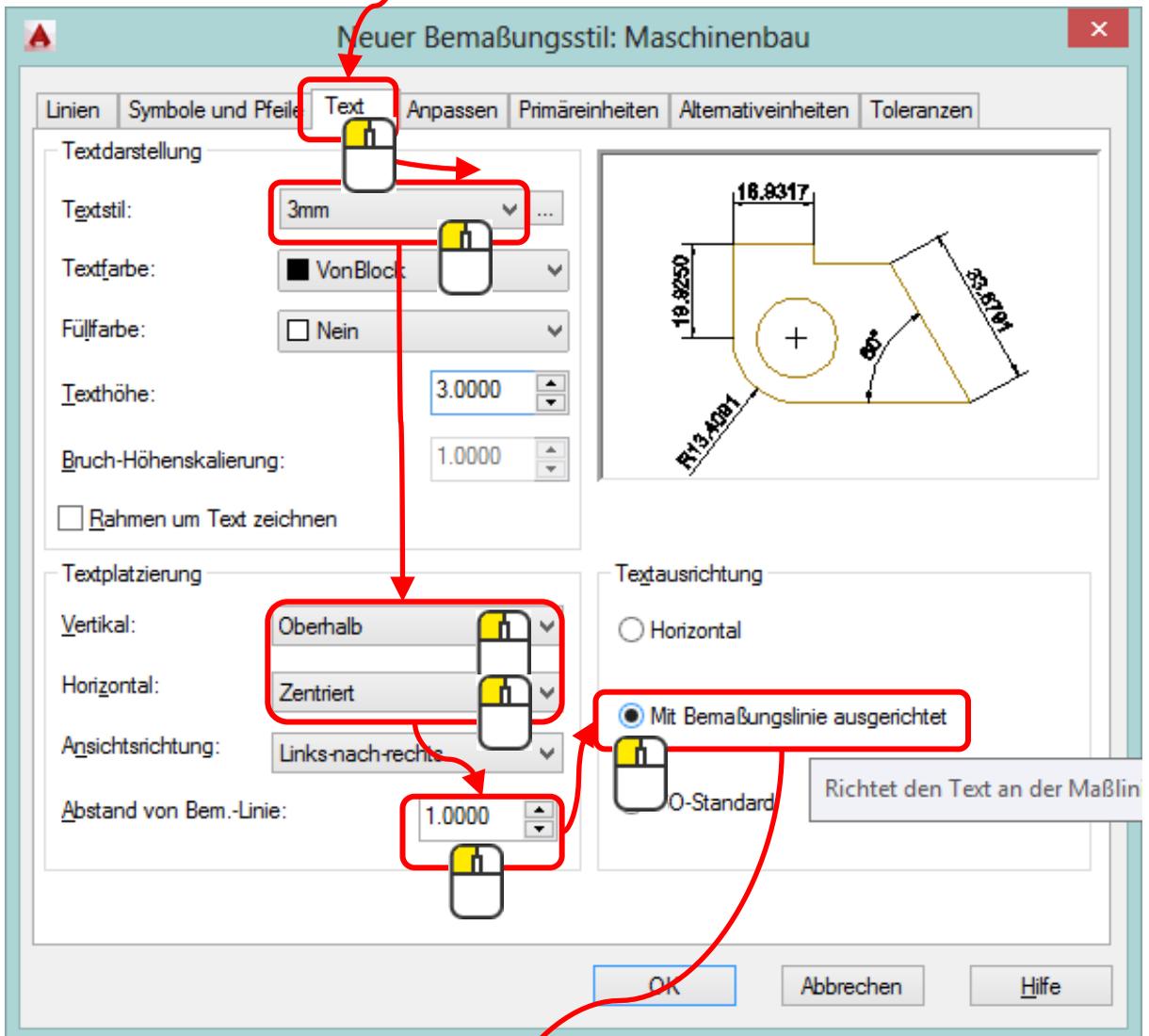
siehe nächste Seite



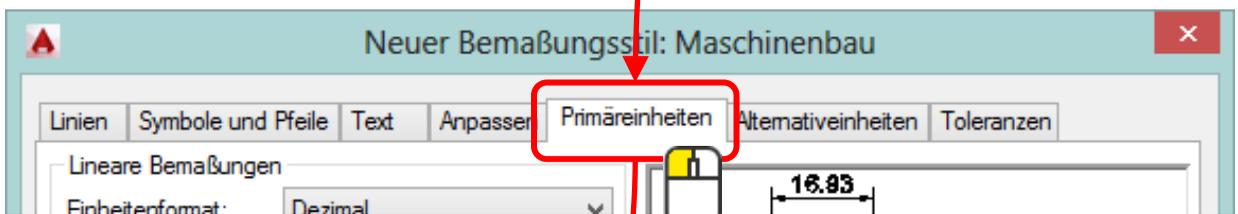
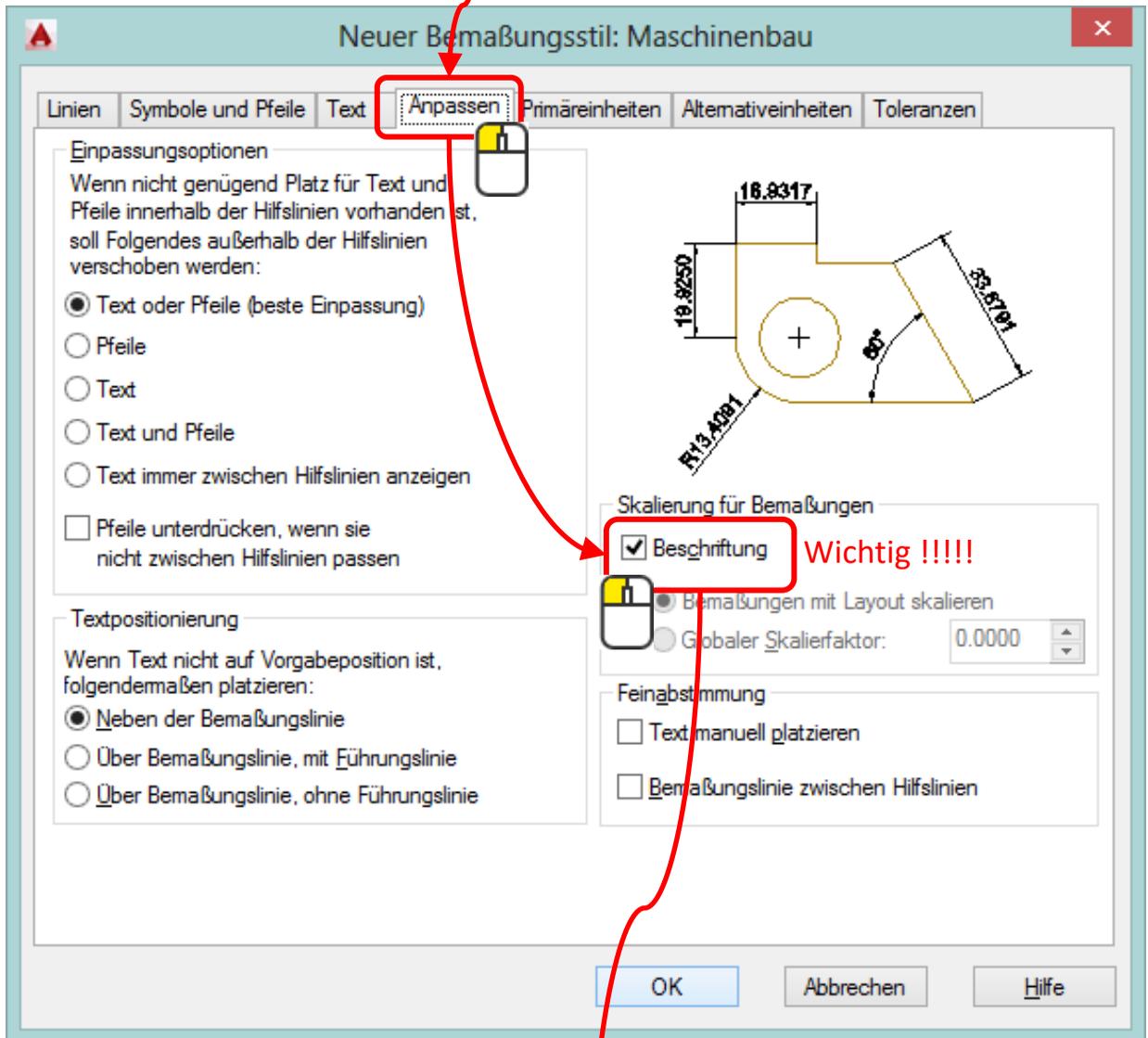
siehe nächste Seite



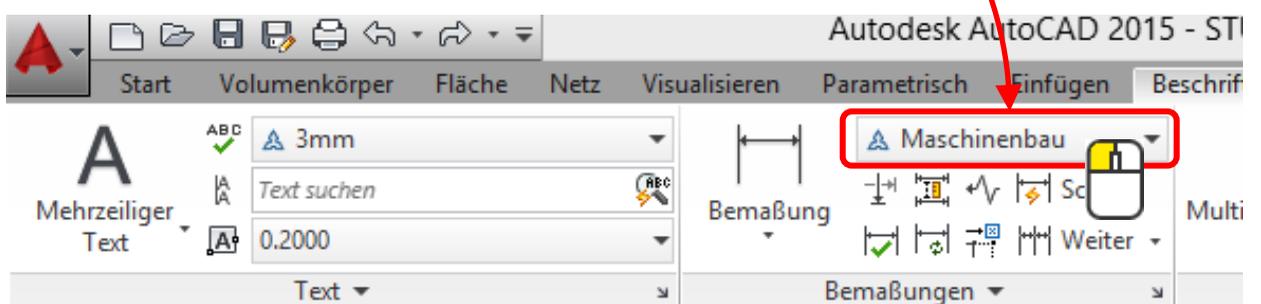
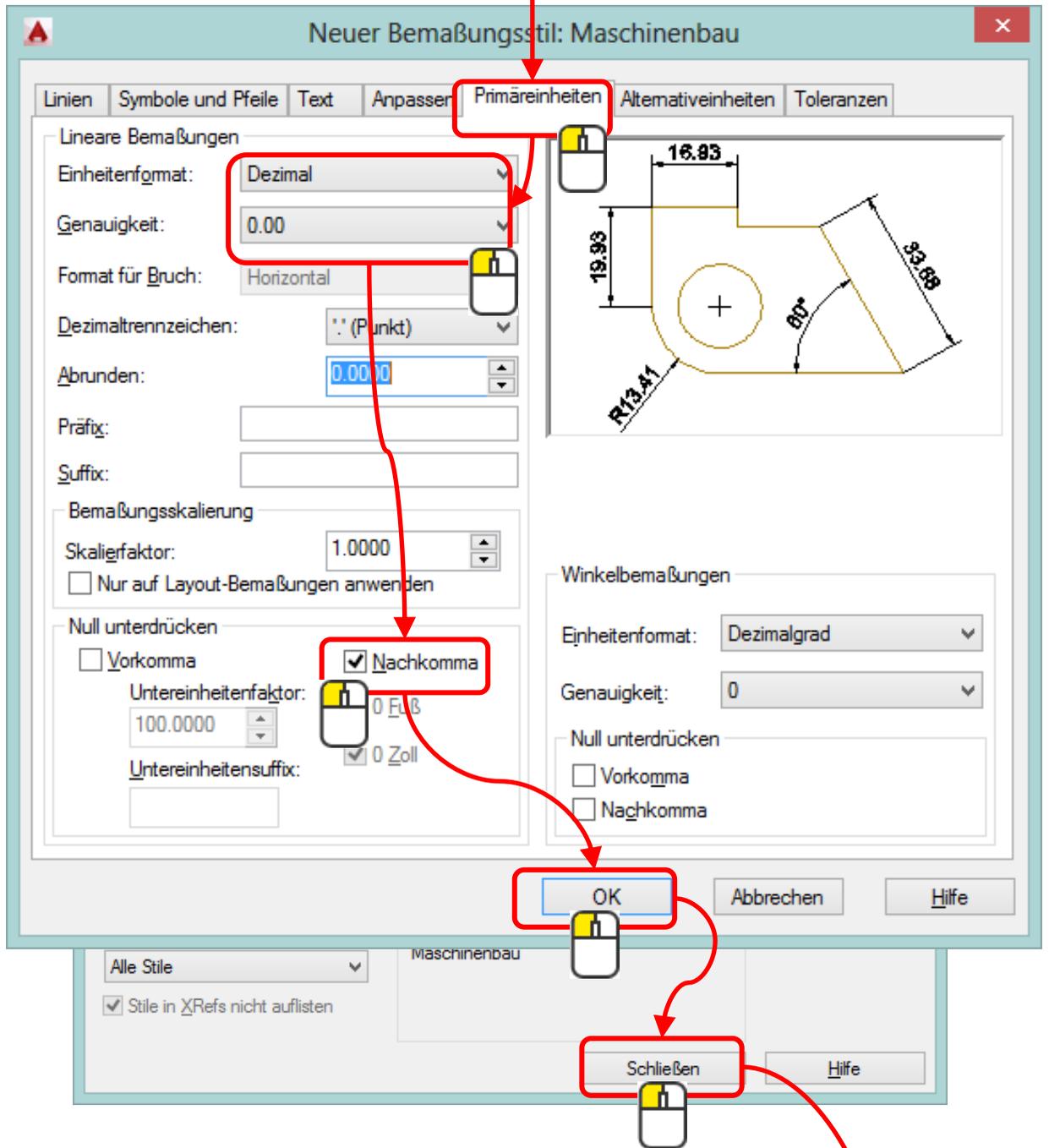
[siehe nächste Seite](#)



siehe nächste Seite



siehe nächste Seite

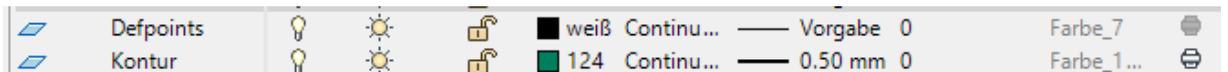


Bemassen

Bemassen kann man die gezeichneten Objekte ganz einfach, indem man die entsprechende Auswahl trifft, wie Linear, Ausgerichtet, Winkel usw.

Die Bemassung ist assoziativ, das heisst mit den Objekten verbunden und dynamisch.

Wenn man das erste Mass an ein Objekt hängt, entsteht automatisch ein neuer Layer mit dem Namen Defpoints. An den Defpoints hängt die Bemassung am Objekt. Gedruckt werden diese Punkte nicht.



Beispiel:

1.) Befehl wählen

2.) Ersten Punkt wählen

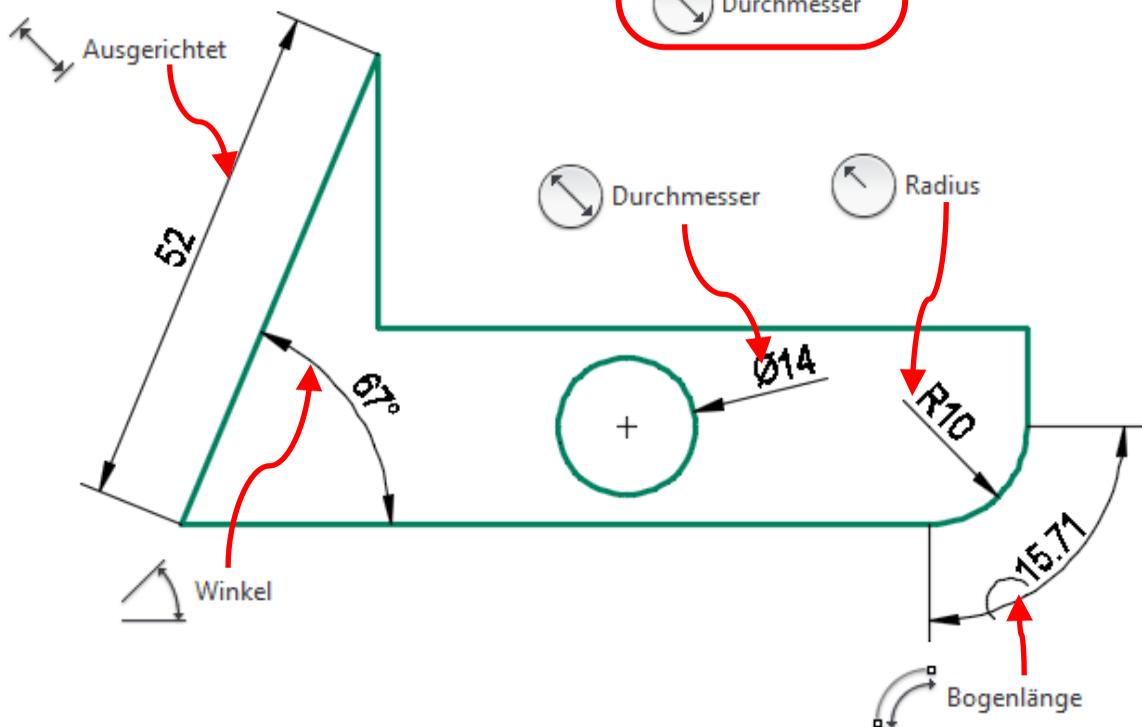
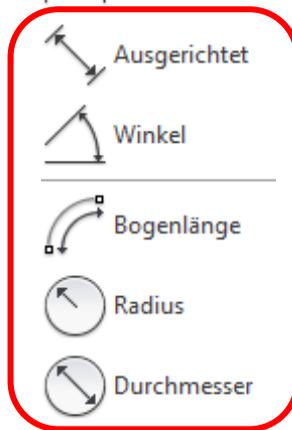
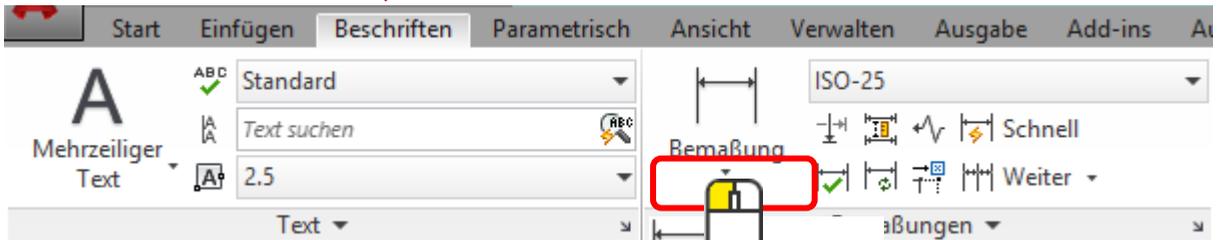
3.) Zweiter Punkt wählen

4.) Position der Bemassungslinie

Bemessen

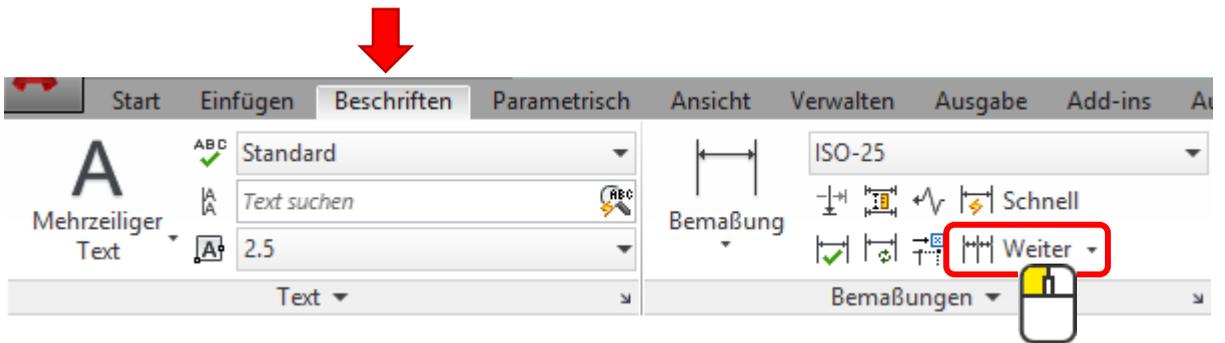
Die Bemessung wird auf den gerade aktuellen Layer abgelegt.

Weiteres Beispiel:

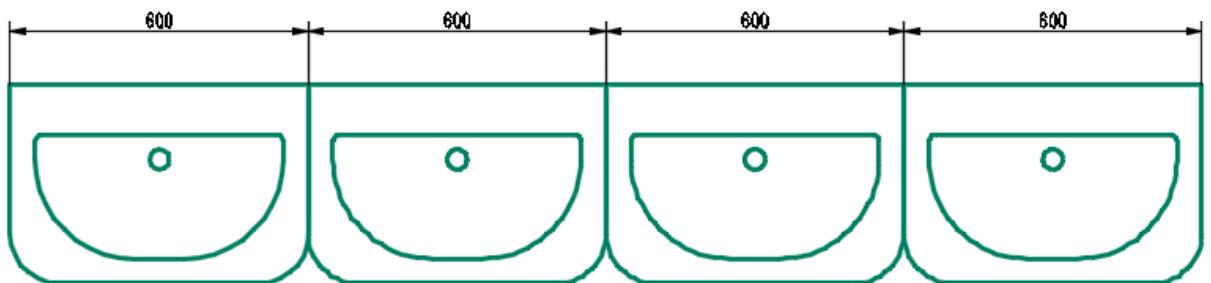


Bemassen

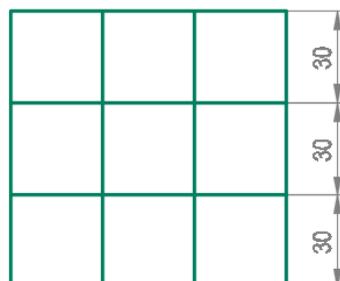
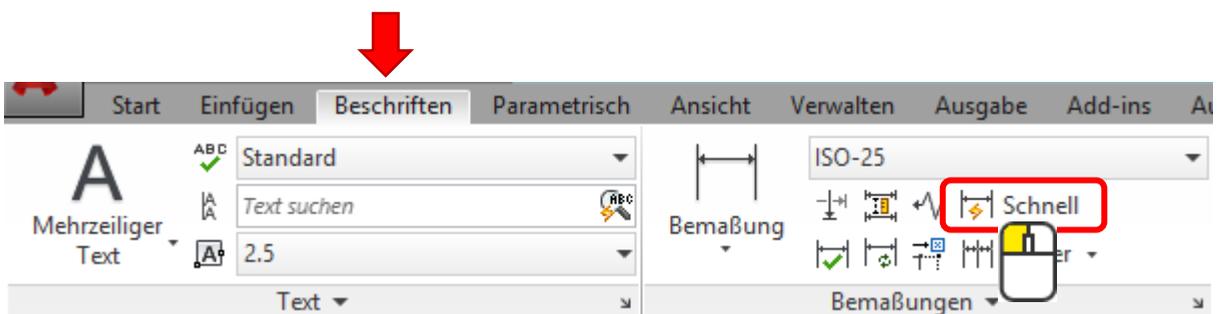
Wenn man viel zu bemassen hat, was in einer Reihe vorliegt, eignet sich der Befehl «Weiterzuführende»



Das erste Mass muss bereits bestehen und daran hängt man weitere Masse



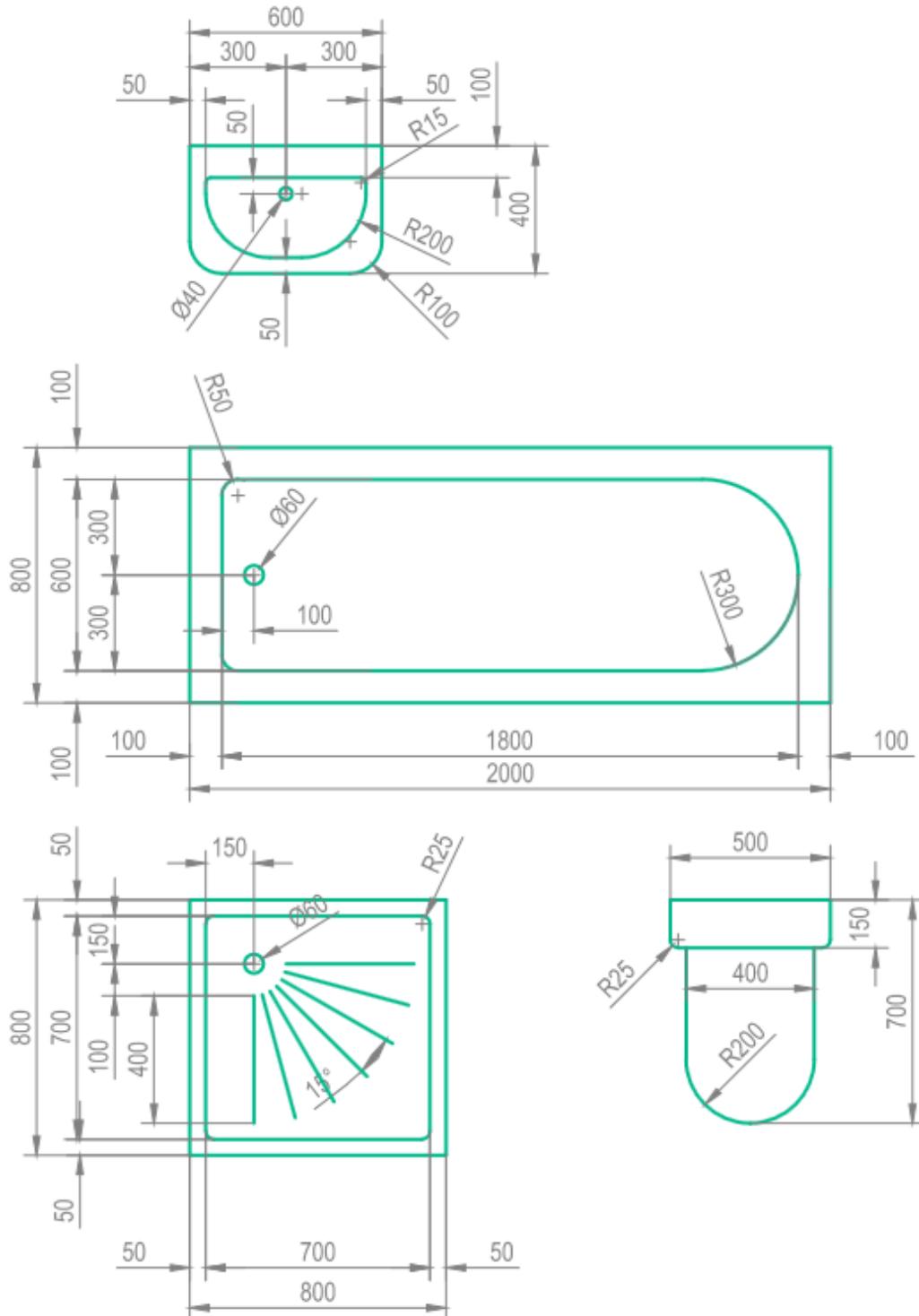
Interessant kann auch die Schnellbemassung sein.
Masse werden an alle Objekte gehängt



Bemessen: Übung

Übung 1

Bemasse eine vorangegangene Zeichnung



Blöcke

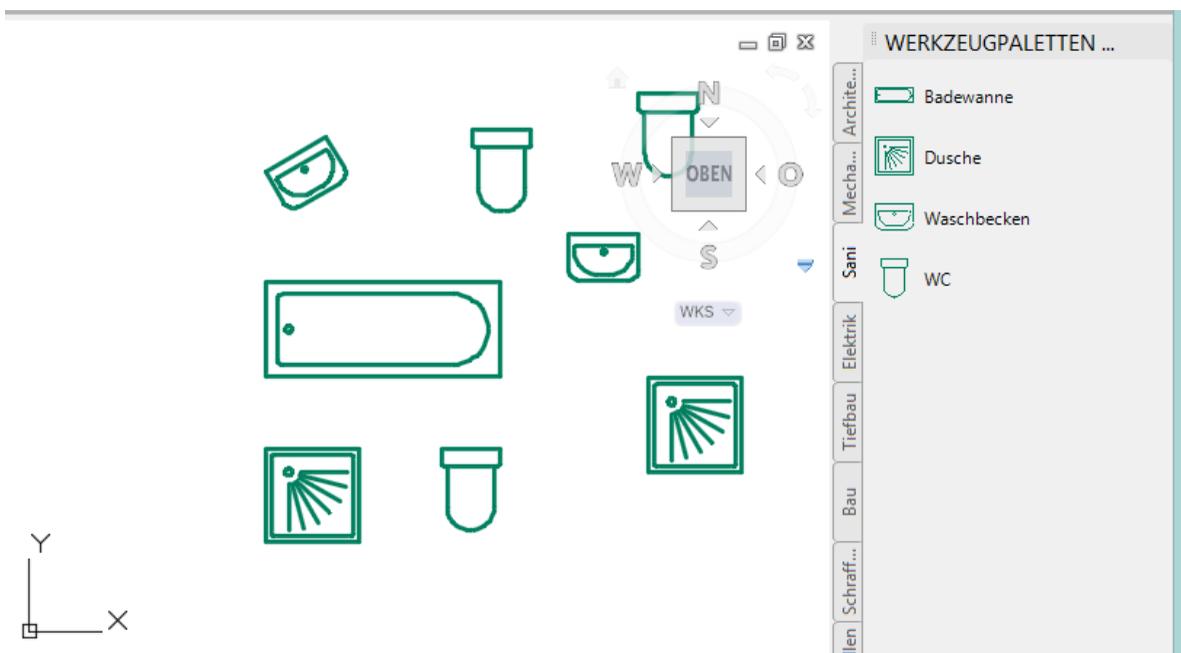
Was ist ein Block?

Ein Block ist ein oder mehrere Objekte, die unter einem Namen gespeichert sind.

Blöcke können auch variable Texte haben, diese nennt man Attribute. Zum Beispiel beim Zeichnungskopf.

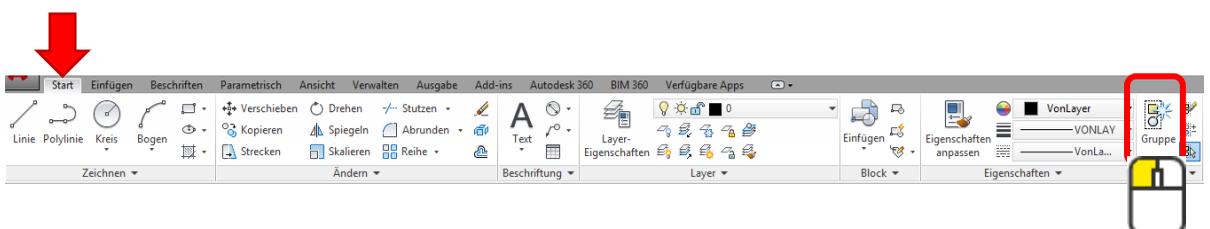
Ausserdem kann man Blöcken Parameter zuordnen, zum Beispiel einen Streckparameter.

Blöcke haben immer einen Namen und einen Basispunkt, an dem sie in die Zeichnung eingefügt werden.



Blöcke sind im Unterschied zu Gruppen in einer Palette abgelegt und können somit in viele verschiedene Zeichnungen eingefügt werden.

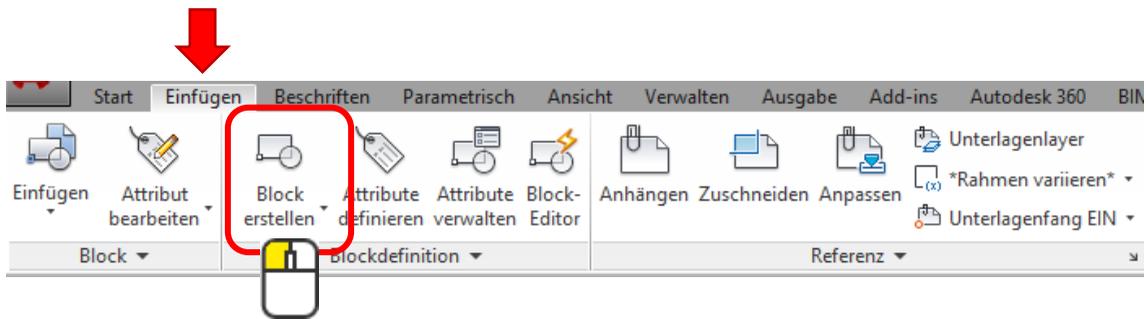
Gruppen fände man hier, diese sind aber nur in einer Zeichnung abgelegt.



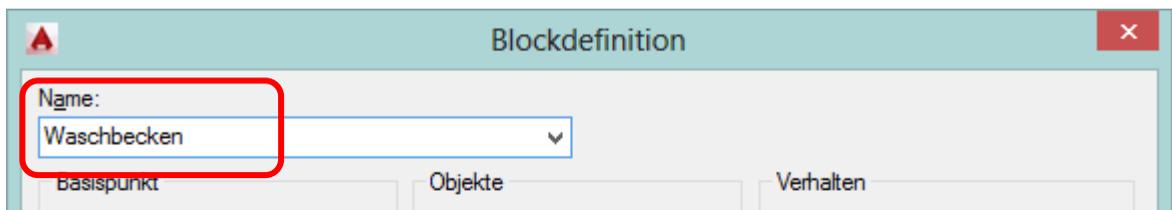
Einen Block neu erstellen

Beispiel:

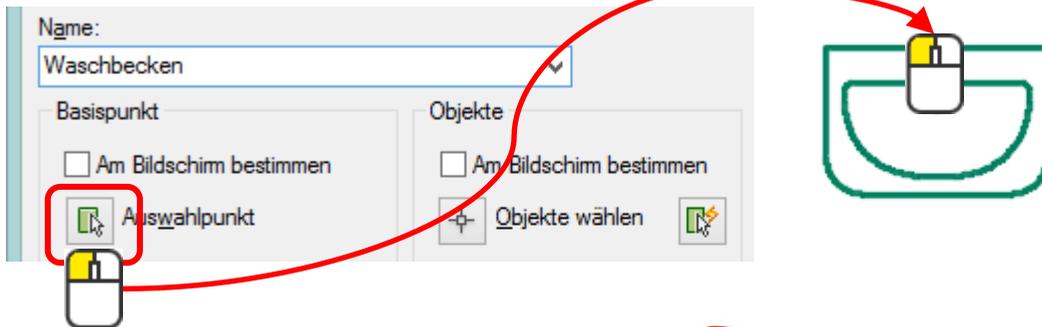
1.) Befehl wählen



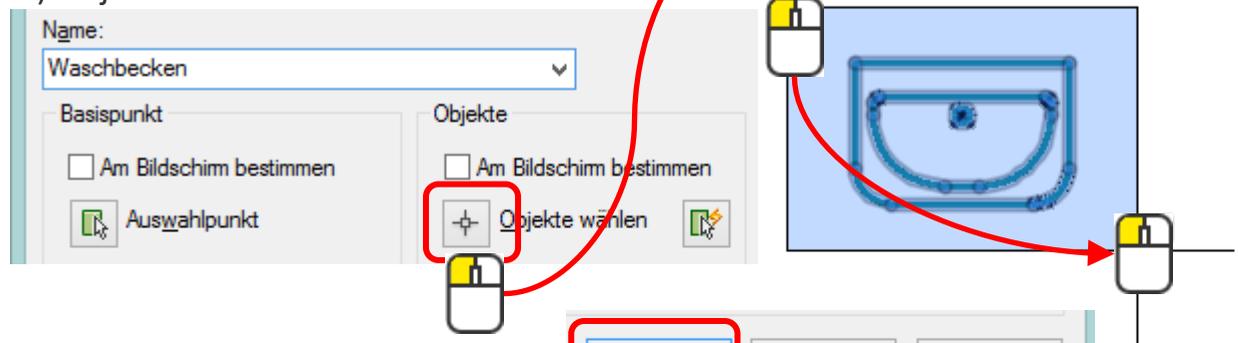
2.) Blockname vergeben



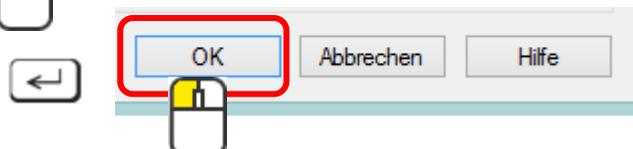
3.) Basispunkt bestimmen



4.) Objekte wählen



5.) Objektauswahl bestätigen



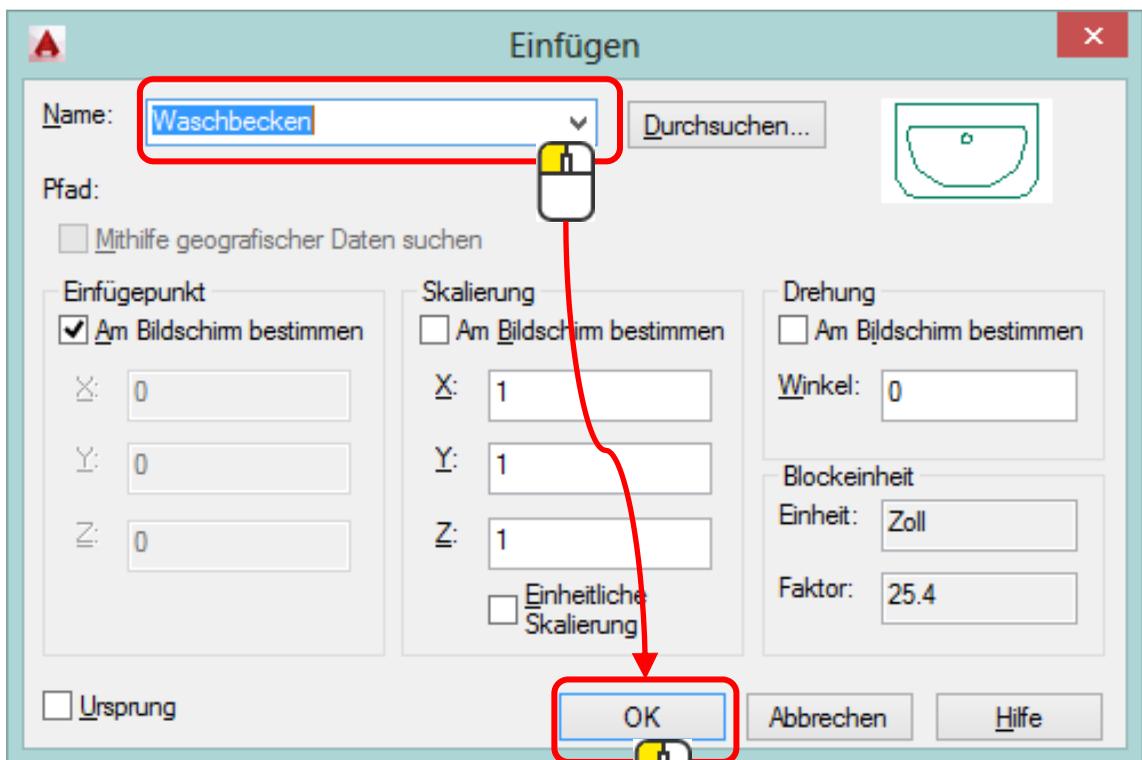
Einen Block einfügen

Beispiel:

1.) Befehl wählen



2.) Blockname wählen



3.) Block auf der Zeichenfläche einfügen



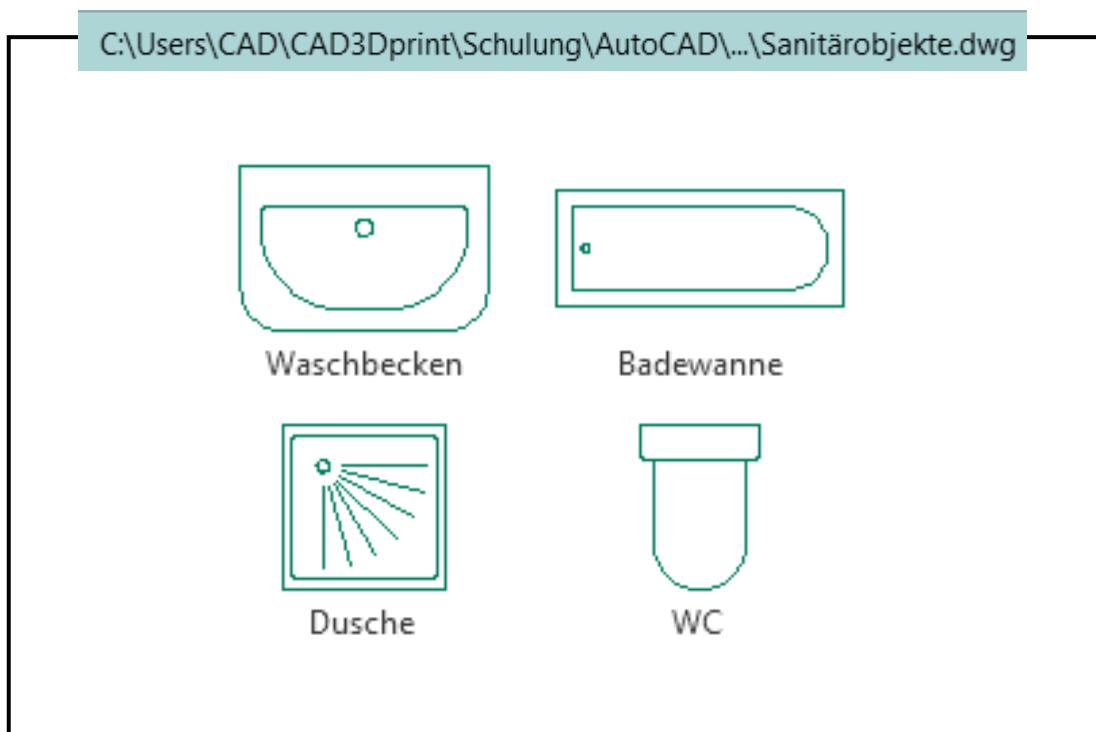
Einen Block verwalten

Wo speichert man Blöcke?

Blöcke sollten in einer Zeichnung auf dem Layer 0 gezeichnet werden. Diese Zeichnung sollte auf dem Computer oder Server gespeichert und dann nicht mehr verschoben werden.

Beispiel:

- 1.) Zeichnung erstellen mit dem Namen «Sanitärobjekte»
- 2.) Blöcke wie zuvor beschrieben erstellen.
- 3.) Zeichnung speichern.

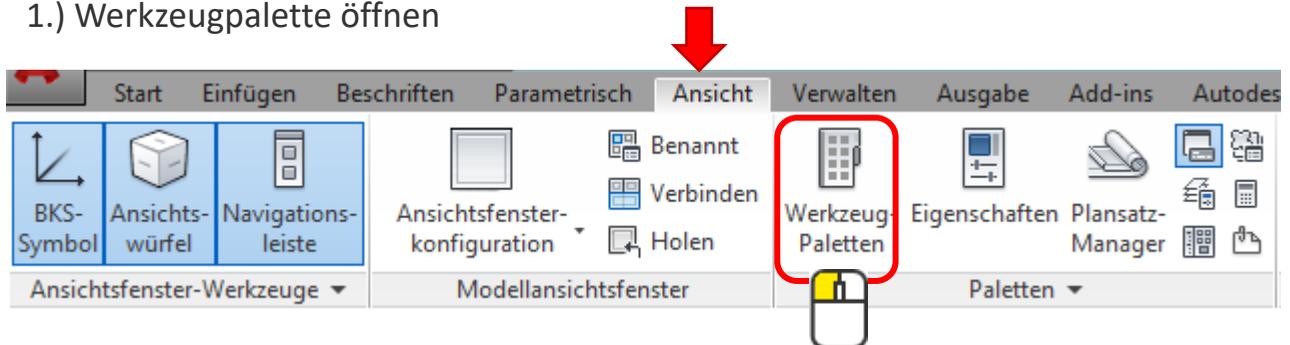


Blöcke in einer Palette ablegen

Palette neu erstellen

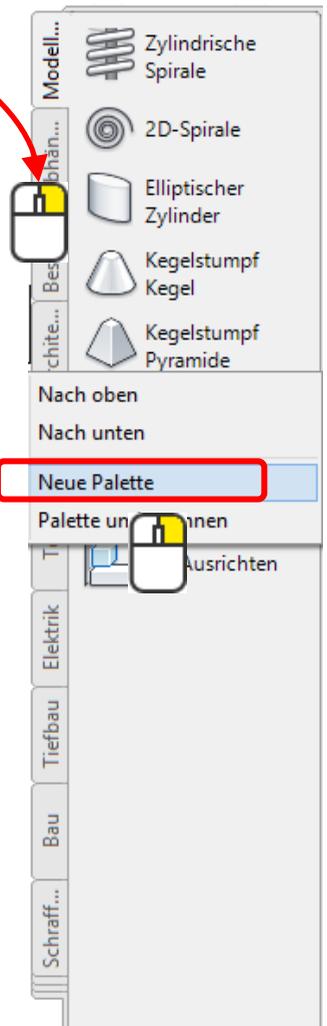
Beispiel:

1.) Werkzeugpalette öffnen



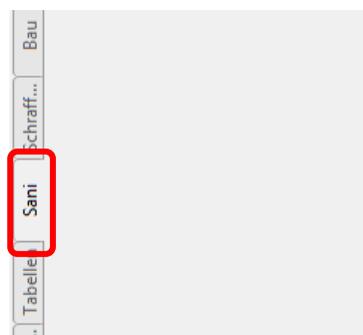
2.) Rechtsklick auf einen Palettennamen

3.) Neue Palette anklicken



4.) Palettenname vergeben: «Sani» 

Das Resultat ist eine neue, leere Palette mit dem Namen «Sani»

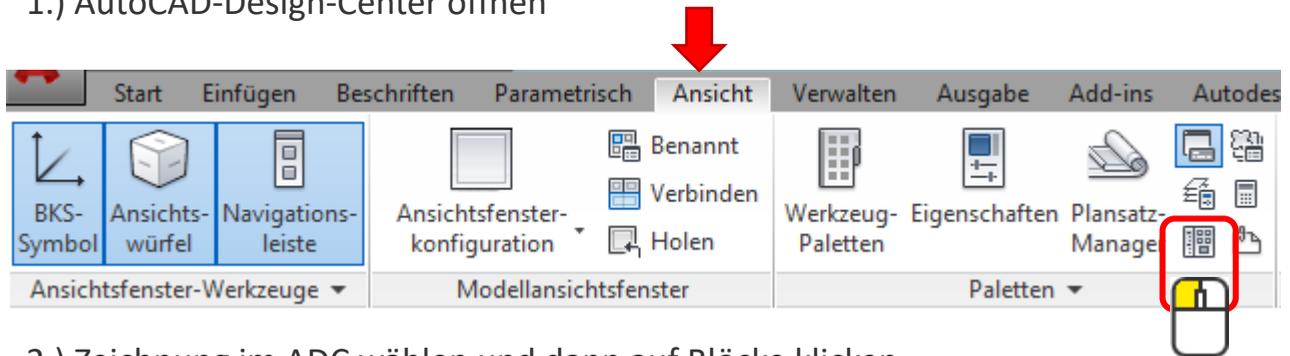


Blöcke in der Palette ablegen

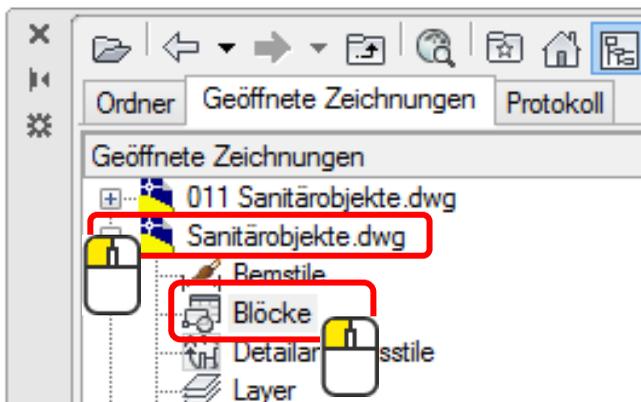
Blöcke holt man aus dem AutoCAD-Design-Center = ADC

Beispiel:

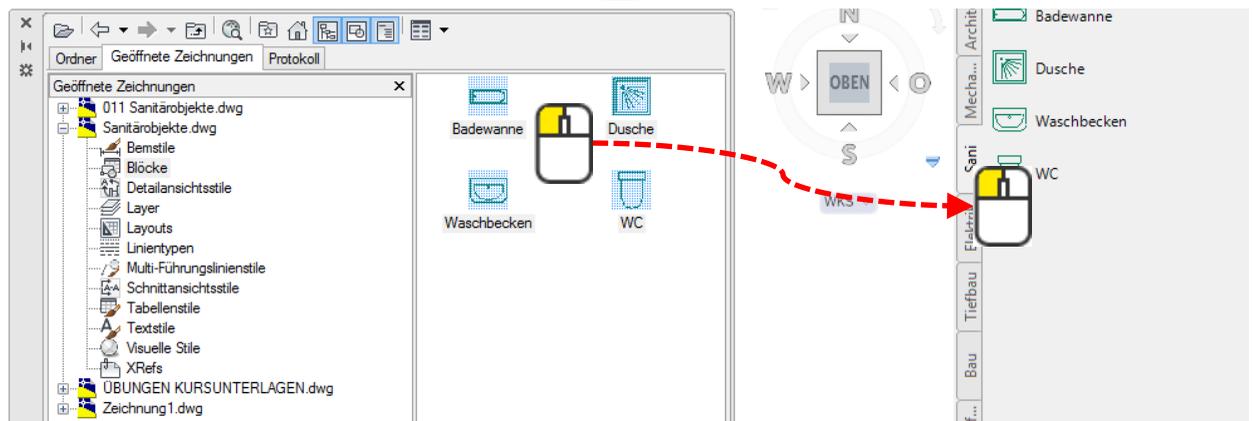
1.) AutoCAD-Design-Center öffnen



2.) Zeichnung im ADC wählen und dann auf Blöcke klicken



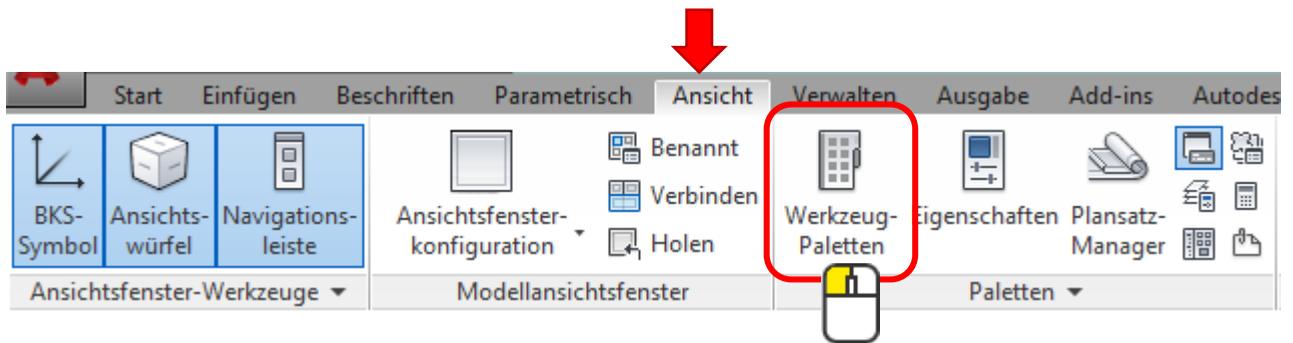
3.) Blöcke wählen und mit gedrückter  in die Palette ziehen



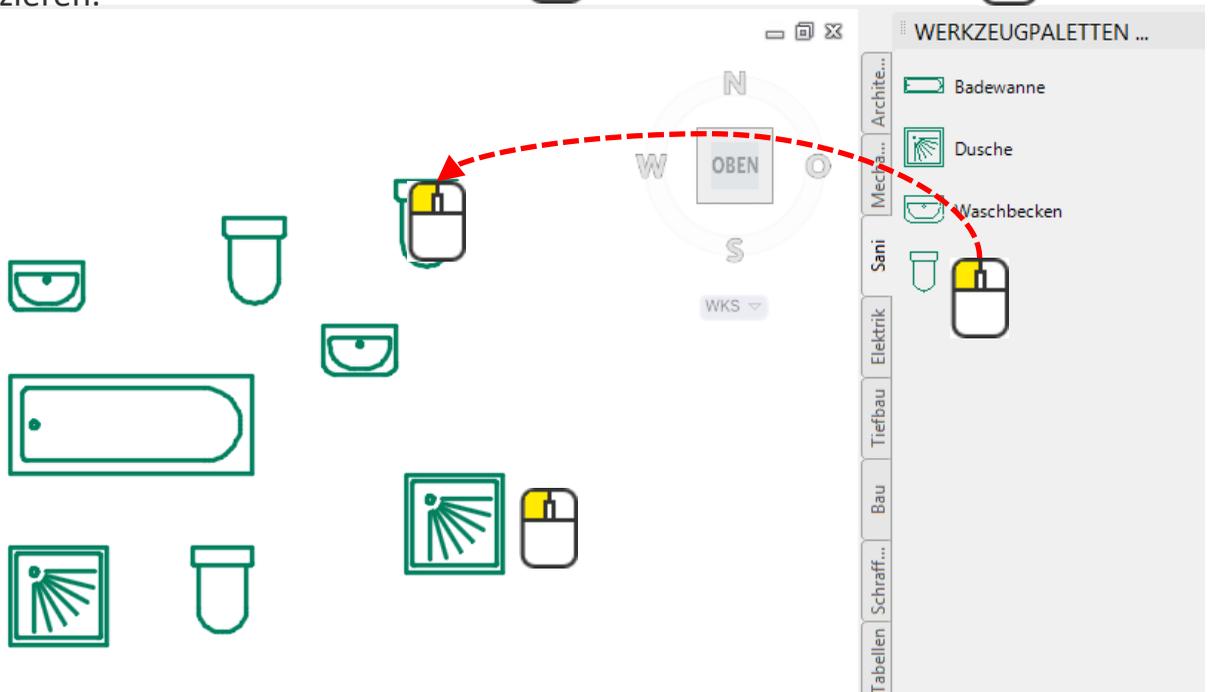
Blöcke von der Palette einfügen

Beispiel:

1.) Falls wieder geschossen die Werkzeugpalette öffnen



2.) Gewünschten Block auswählen mit  und in der Zeichnung mit  platzieren.



Man kann auch die  gedrückt halten und in der Zeichnung loslassen

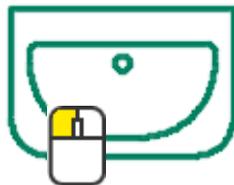
Wenn der Block auf dem Layer 0 gezeichnet worden ist, übernimmt er die Eigenschaften des aktuellen Layers.

Dynamische Blöcke

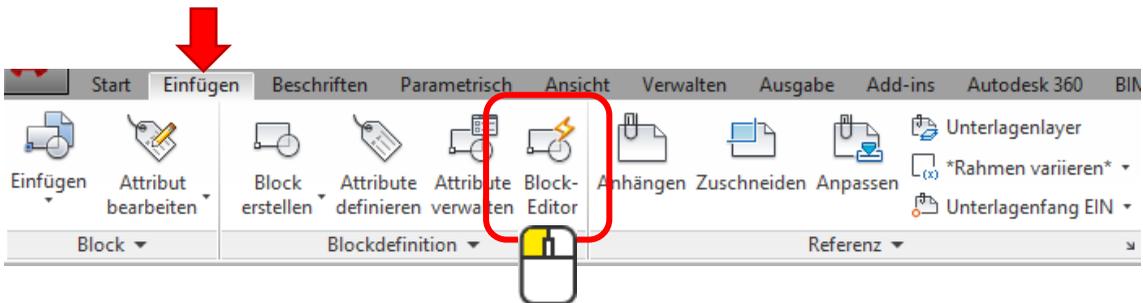
Man kann einem Block Parameter zuweisen und ihn somit dynamisch gestalten.

Beispiel:

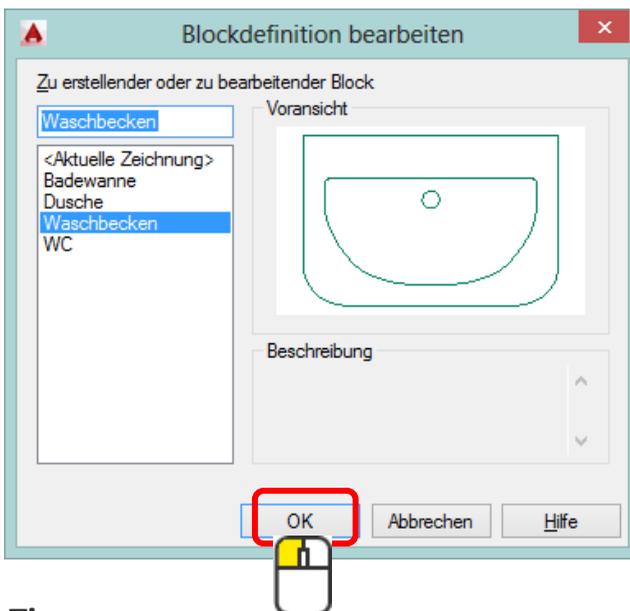
1.) Block wählen



2.) Befehl Blockeditor wählen



3.) Block ist jetzt in der Maske gewählt und man kann mit **ok** bestätigen



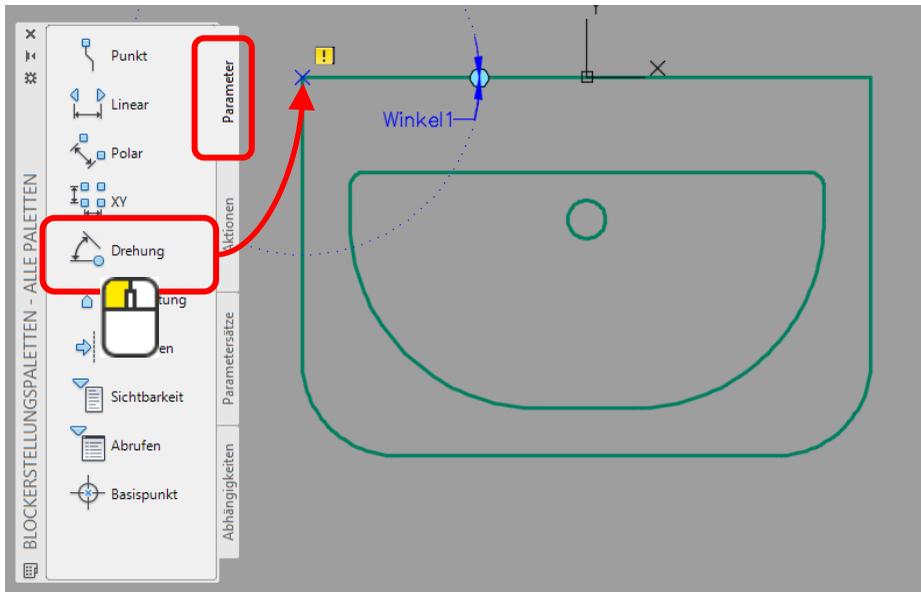
Tipp

Solange der Block keine Attribute (variablen Texte) hat, kann ich auch mit **doppel -**

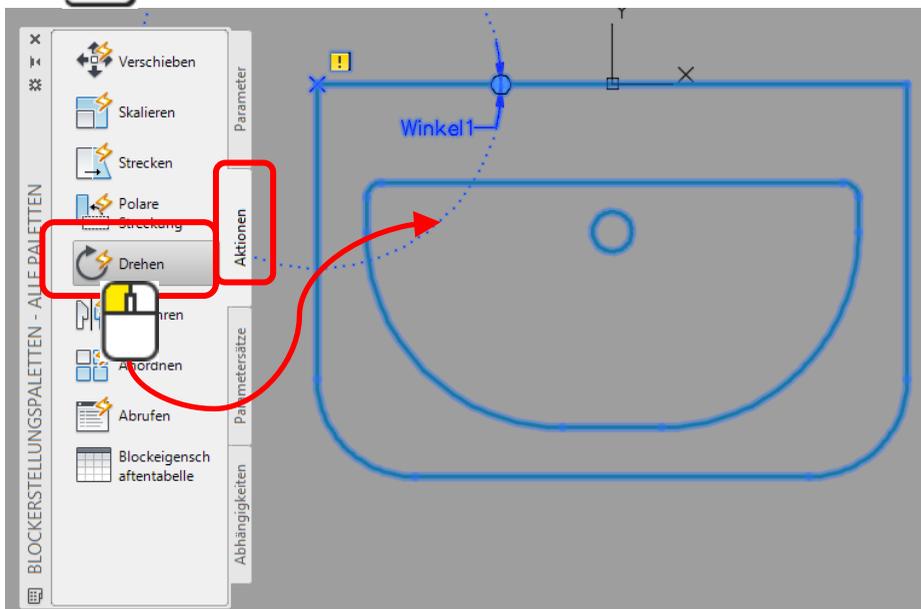


Dynamische Blöcke

4.) Einen Parameter wählen, hier im Beispiel ist es der Drehungsparameter. Erst den Drehpunkt wählen mit  und dann mit  den Winkelbeginn und einem weiteren  das Winkelende

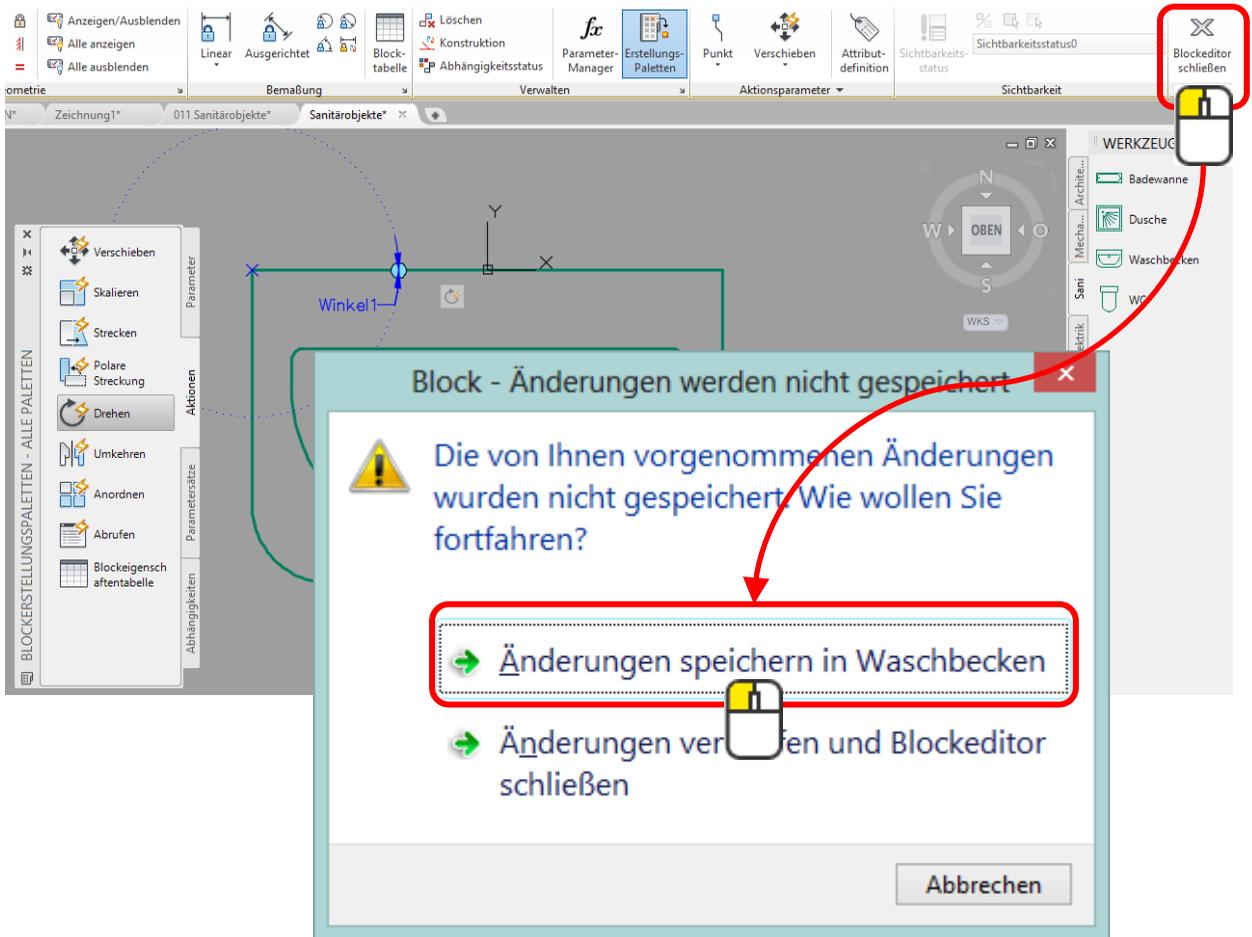


5.) Zu dem Parameter ordnet man eine Aktion zu. Erst den Winkelparameter mit  wählen und anschliessend die zu drehenden Objekte wählen und mit  abschliessen



Dynamische Blöcke

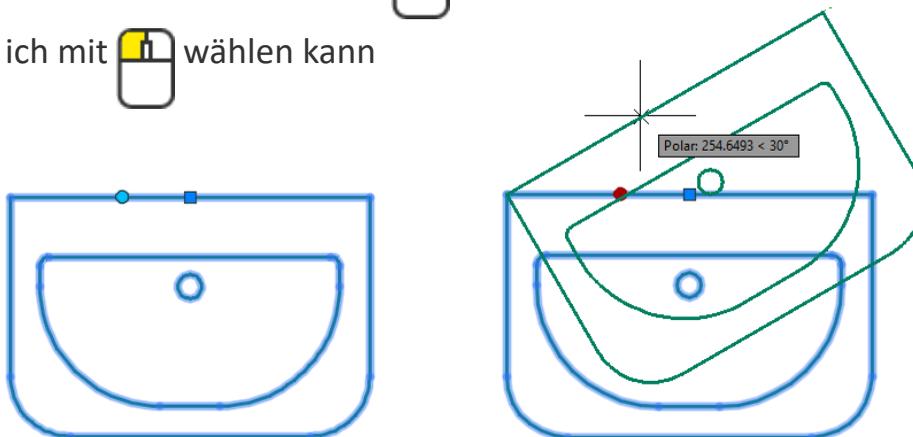
6.) Den Blockeditor verlassen und die Speicherabfrage bestätigen



7.) Nun hat der Block einen Drehparameter.

Wenn man den Block mit  wählt, erscheint ein hellblauer Punkt, den

ich mit  wählen kann



Attribute

Attribute sind variable Texte in Blöcken.

Sinnvoll zum Beispiel bei Planköpfen.

Der Vorteil ist aber auch, dass man Attribute von Blöcken in Tabellen exportieren kann. Das kann unter Umständen sehr nützlich sein.

Wenn ein Block ein Attribut haben soll, zeichnet man den Block und definiert ein neues Attribut.

Anschliessend erstellt man den Block wie zuvor beschrieben. Erst nach Erstellen des Blockes ist das Attribut anwendbar.

		Datum	Name	Titel:	Leeres Feld
	Bearb.				
	Gepr.				
	Norm				
	Massstab: 1:100				Zeichnungs-Nr.:
Format: A4					

Attribute bearbeiten

Blockname: Plankopf

Titel (1. Zeile): Übung 1

Titel (2. Zeile): AutoCAD Grundlagen

Zeichnungsnummer:

Massstab: 1:100

Format: A4

Bearbeitungs-Datum:

Bearbeitungs-Name:

Prüf-Datum:

OK Abbrechen < Zurück Weiter > Hilfe

Mit Hilfe von Attributen

Schnell beschriften

		Datum	Name	Titel:	Übung 1 AutoCAD Grundlagen
	Bearb.				
	Gepr.				
	Norm				
	Massstab: 1:100				Zeichnungs-Nr.:
Format: A4					

Attribute

Beispiel:

1.) Zeichne die Objekte, die ein Block werden sollen. Hier ein vereinfachter Plankopf mit den Ausmassen 100x20mm



2.) Definiere ein neues Attribut

Attribute definieren

Modus

- Unsichtbar
- Konstant
- Prüfen
- Vorwahl
- Position sperren
- Mehrzeilig

Einfügepunkt

- Am Bildschirm bestimmen
- X: 0
- Y: 0
- Z: 0

Attribut

Bezeichnung: X

Eingabeaufforderung: Zeichungsname:

Vorgabe:

Texteinstellungen

Ausrichtung: Mitte links

Textstil: 3mm

Beschriftung

Texthöhe: 3

Drehung: 0

Umgrenzungsbreite: 0

Unter vorheriger Attributdefinition ausrichten

OK Abbrechen Hilfe

Attribute definieren bearbeiten

Bezeichnung: X

Eingabe: Zeichungsname:

Vorgabe:

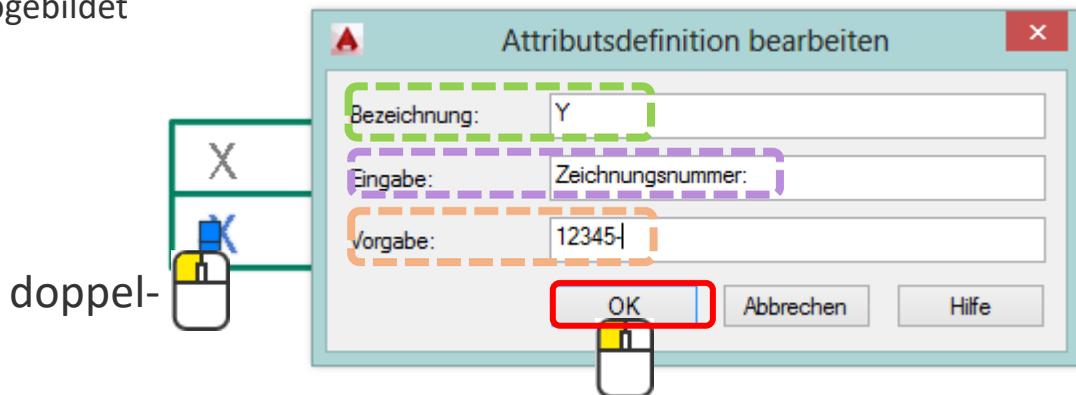
doppel-

Bevor das Attribut zum Block gespeichert wird, kann man hier noch Korrekturen vornehmen

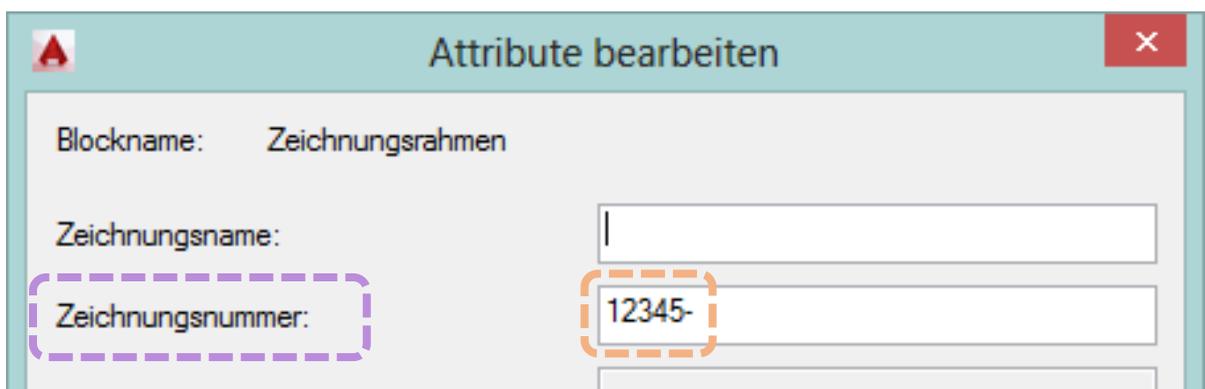
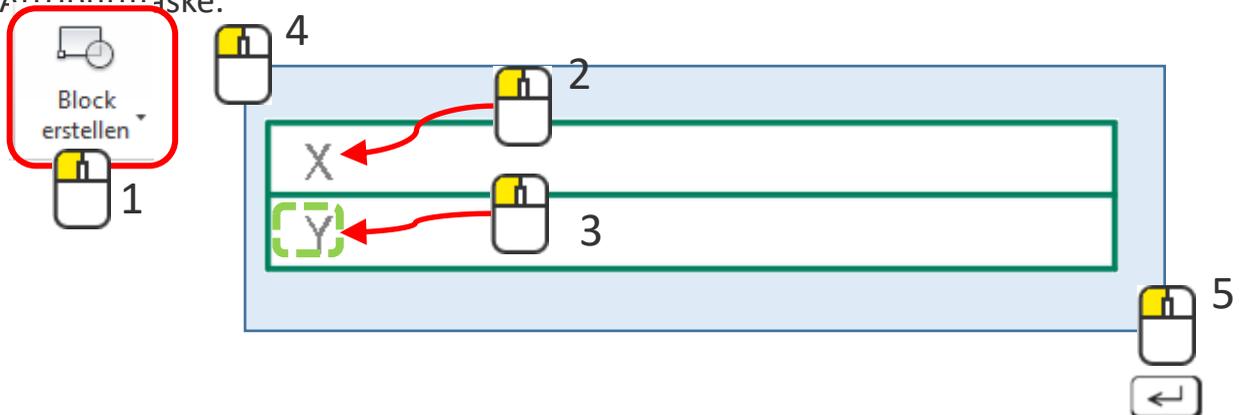
Attribute

Beispiel:

3.) Definiere ein weiteres Attribut oder kopiere das erste und ändere es wie abgebildet



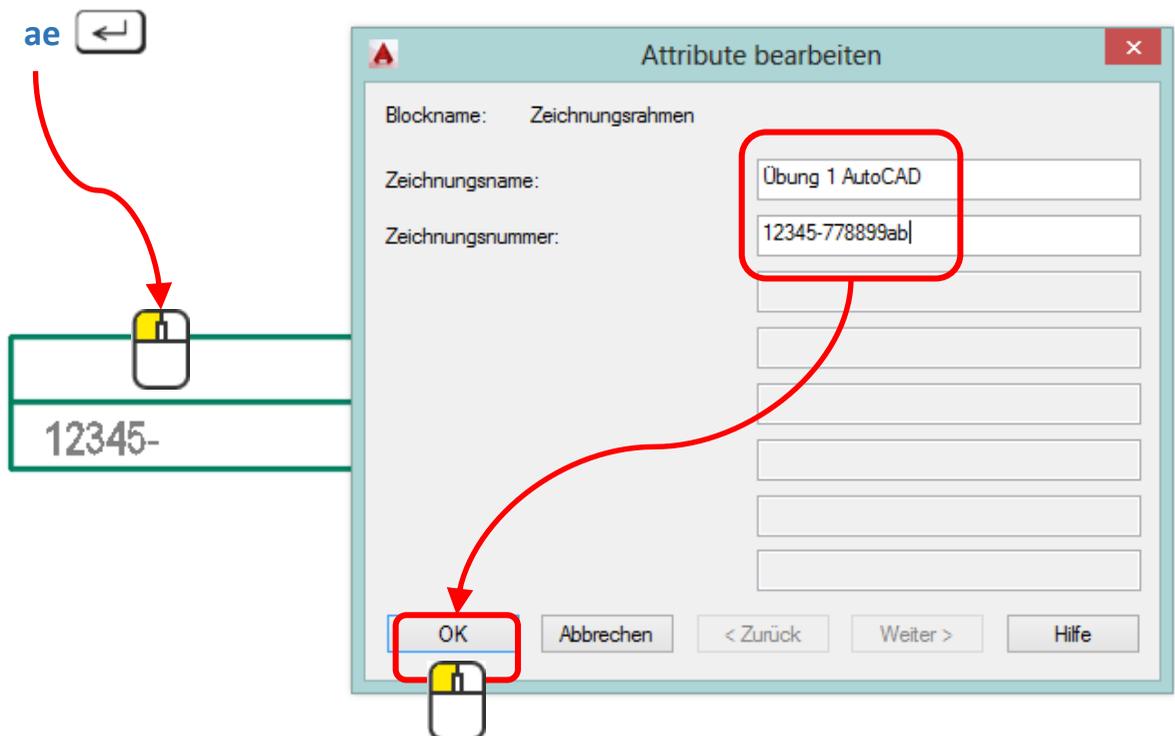
4.) Erstelle jetzt einen Block mit dem Namen «Zeichnungsrahmen». Die Reihenfolge, wie man die Attribute auswählt, ergibt die Reihenfolge in der Attributmaske.



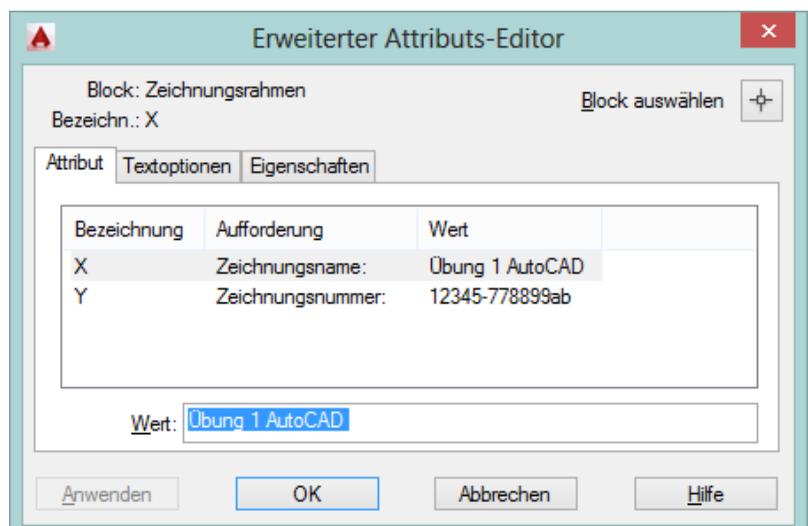
Attribute

Attribute editieren

1.) Den nun erstellten Block kann man verändern mit dem Kurzbehl



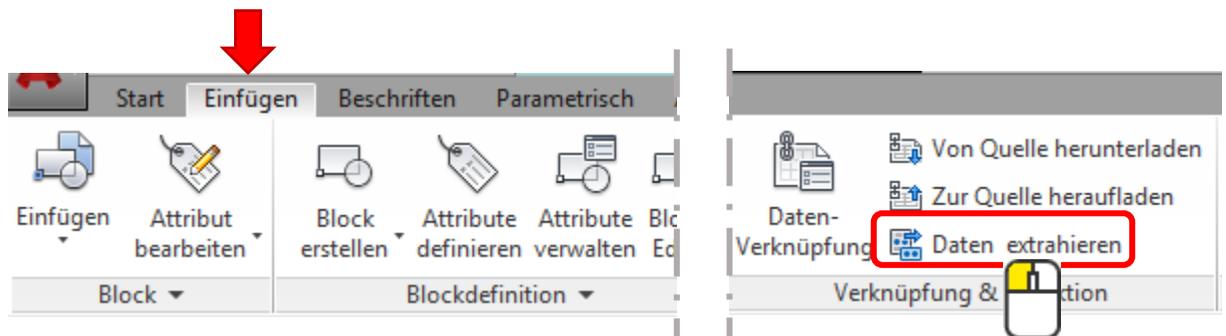
Mit einem doppel- auf den Block gelangt man ebenfalls in die Editierfunktion der Attribute. Allerdings ist diese Maske nicht so übersichtlich.



Daten extrahieren

Attribute können in eine Tabelle extrahiert werden

Einfach den Befehl wählen und den Anweisungen folgen.



Übung 1
12345-001
Übung 2
12345-002
Übung 3
12345-003
Übung 4
1798
Übung 5
1799

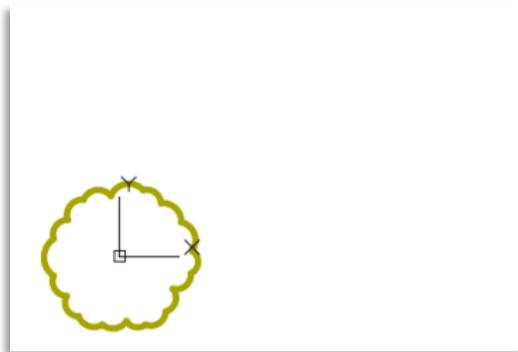
Anzahl	X	Y
1	Übung 3	12345-003
1	Übung 4	1798
1	Übung 5	1799
1	Übung 1 AutoCAD	12345-778899ab
1	Übung 2	12345-002
1	Übung 1	12345-001

Die Daten können auch in eine Exceltabelle exportiert werden. Das kann sehr praktisch sein bei grossen Tabellen.

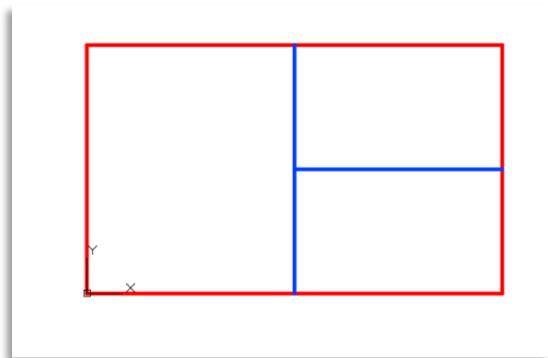
Man kann auch «normale» Objekte wie zum Beispiel Punkte in eine Tabelle exportieren. Das ist sinnvoll bei Koordinaten-Daten.

Einen Datei als X-Ref einfügen

Ausgangslage:
Ich habe 2 Dateien.

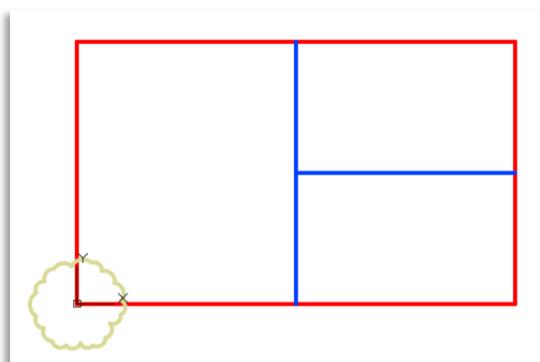


Gartenbau.dwg



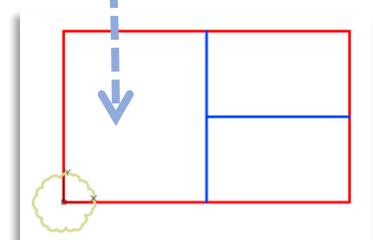
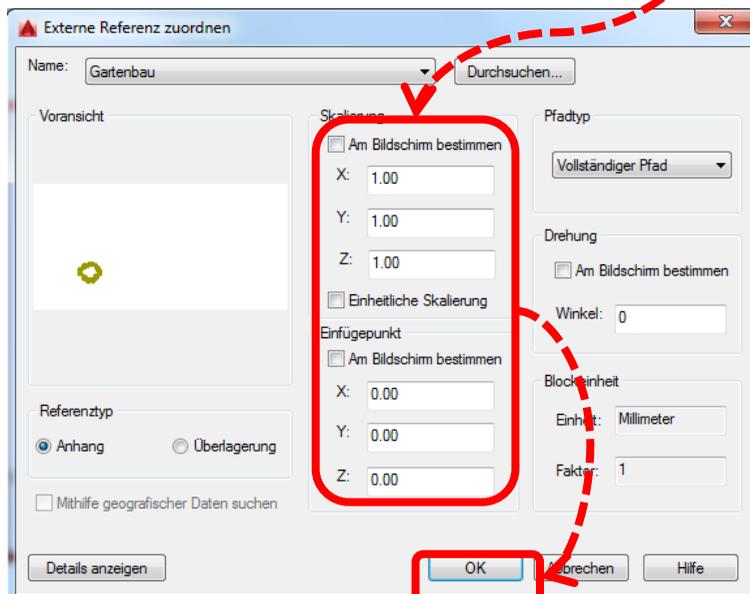
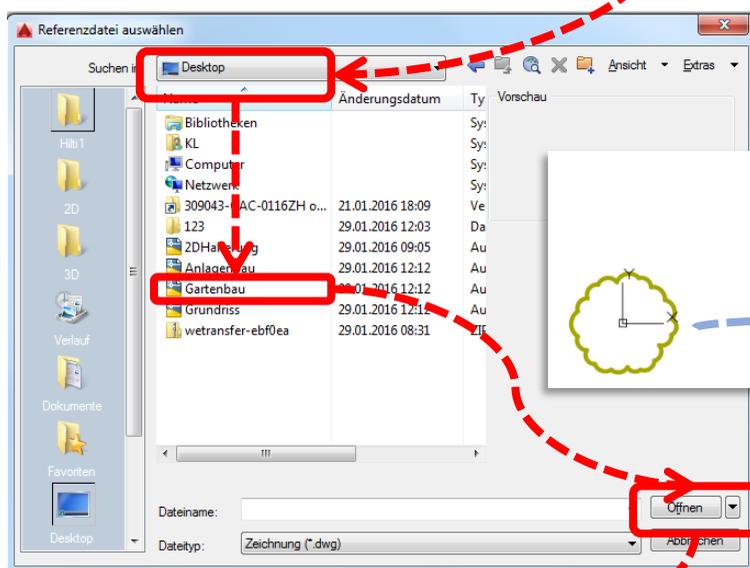
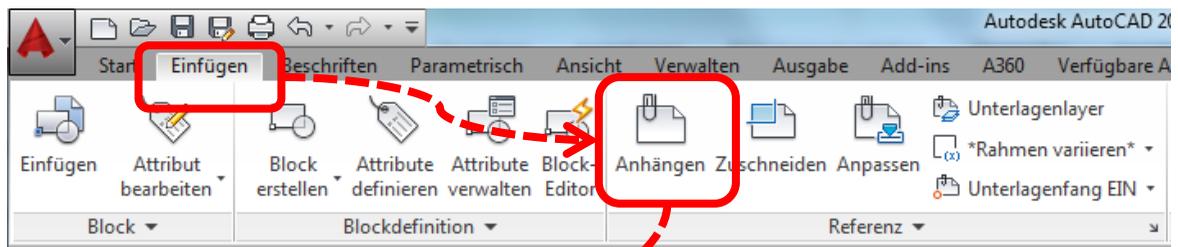
Grundriss.dwg

Ziel:
Ich möchte die Datei Gartenbau.dwg in den Plan Grundriss.dwg als Referenz einfügen.

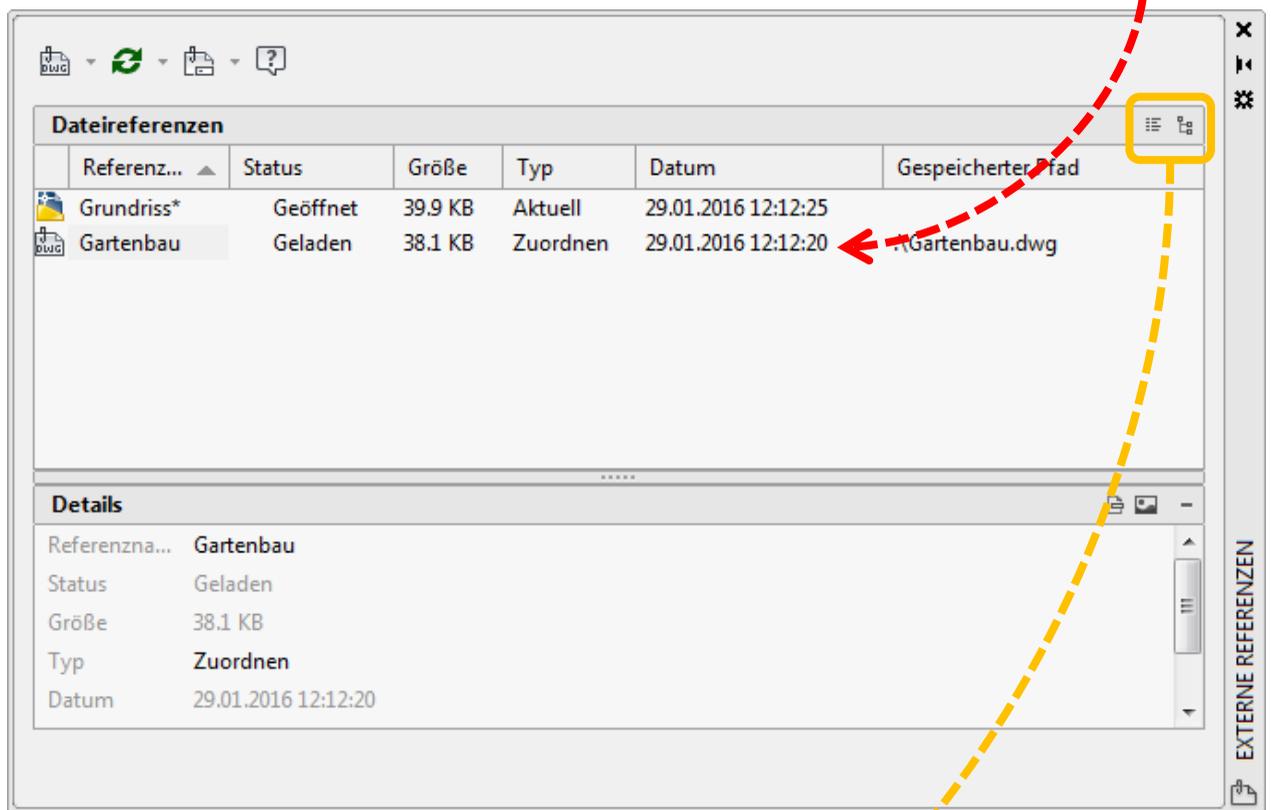


Grundriss.dwg
-> mit X-Ref: Gartenbau.dwg

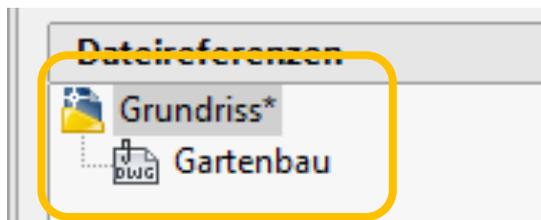
Einen Datei als X-Ref einfügen



Der X-Ref-Manager



Darstellung wechseln:
Informationen oder Pfadstruktur



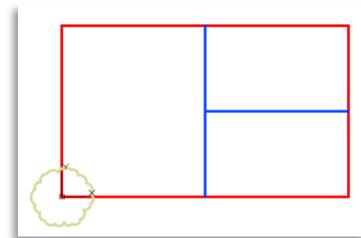
Ziel:

Ich möchte eine Anlage zeichnen.

- 1.) Ich mache eine neue Datei auf.
2. Ich füge die gewünschten Dateien ein.

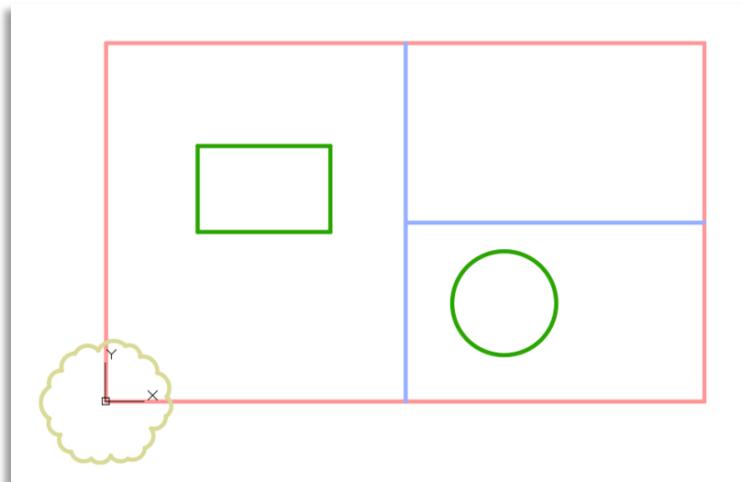
Einfüge -> X-Ref

- 3.) Ich zeichne meine Anlage.



Grundriss.dwg

-> mit X-Ref: Gartenbau.dwg

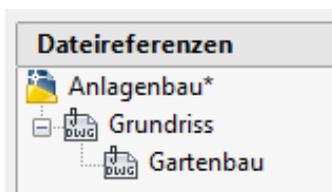


Anlage.dwg

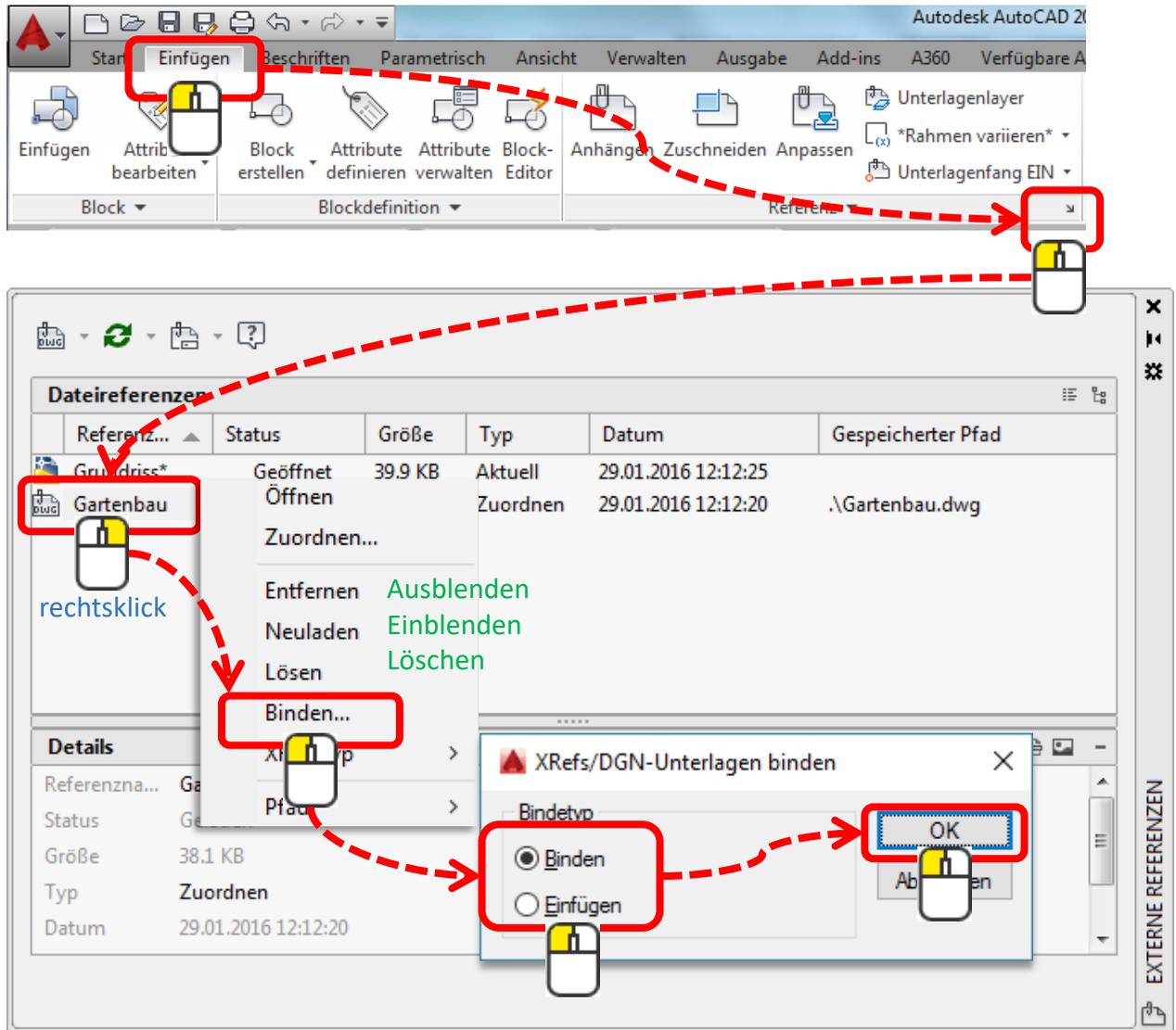
-> mit X-Ref.: Grundriss

-> mit X-Ref: Gartenbau.dwg

Darstellung im X-Ref-Manager:



X-Ref binden



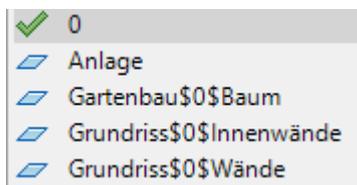
Die Referenz wurde als Block in die Datei eingebunden.

Unterschied zwischen Bindetyp sind die daraus resultierenden Layernamen.



Binden

Einfügen



Layer

Aktueller Layer: 0

Suche nach Layer

Filter

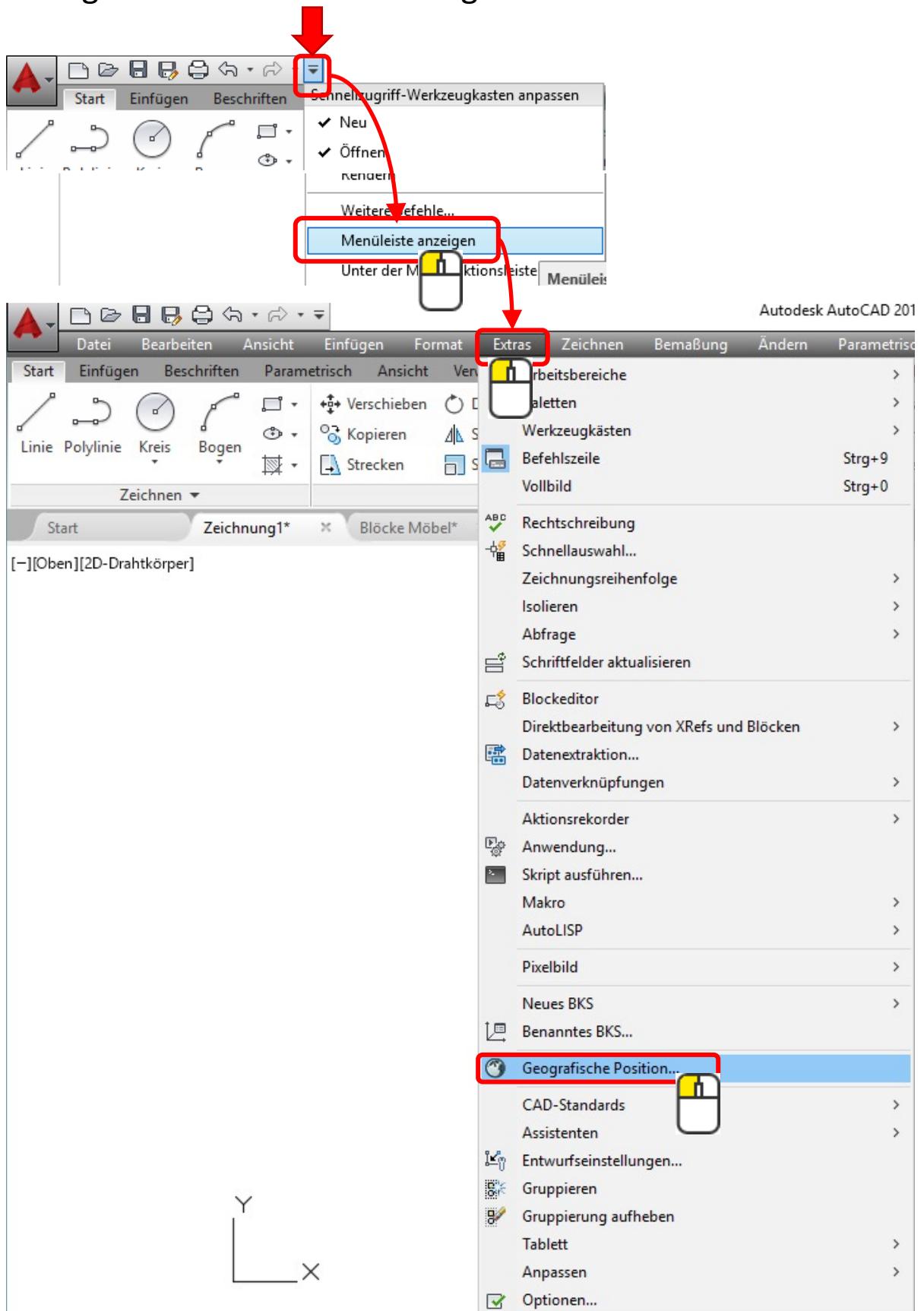
- ALLE
- Alle Nicht-XRef-Layer
- alle Verwendeten Layer
- XRef

Filter invertieren

S...	Name	E...	Frie...	S...	Farbe
✓	0	☹	☀	🔒	weiß
✓	Anlage	☹	☀	🔒	82
✓	Gartenbau Baum	☹	☀	🔒	52
✓	Grundriss Innenwände	☹	☀	🔒	160
✓	Grundriss Wände	☹	☀	🔒	10

ALLE: 5 Layer angezeigt von 5 Gesamtlayern

Geografische Position hinzufügen



Geografische Position hinzufügen

Geografische Position - Position angeben (Seite 1 von 2)

Adresse:

2 Ergebnis(se) gefunden

Klicken Sie in den Suchergebnissen auf Markierung hier erstellen, oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Karte, und positionieren Sie die Stecknadel, um die Position festzulegen.

- 1 **Wettingen, Schweiz**
Wettingen, Schweiz, Schweiz
Markierung hier erstellen
- 2 **Wettingen, BW, Deutschland**
Wettingen, BW, Deutschland, Deutschland

Breitengrad: 47.4663 Längengrad: 8.3175 Höhe: 0.0000 Meter

Nach Koordinatensystem suchen

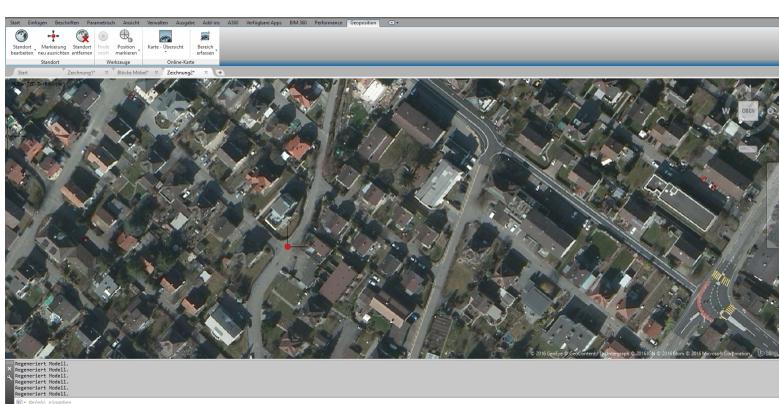
Referenz	Einheit	EPSG-Code
CARTHAGE	Meter	-
CARTHAGE	Meter	-
CARTHAGE	Meter	-
CARTHAGE-MOD	Meter	-
CARTHAGE-MOD	Meter	-
CARTHAGE-MOD	Meter	22332
CH-1903	Meter	21780
CH-1903	Meter	-
CH-1903	Meter	-
CH-1903	Meter	-
CH-1903	Meter	21781
CH-1903	Meter	-
CH-1903	Meter	-
CH-1903	Meter	21781
CH-1903Plus	Meter	-
CH-1903/GSB	Meter	21781
CH-1903Plus	Meter	-
CH-1903Plus	Meter	-
CH-1903Plus	Meter	-
CH-1903Plus_1	Meter	2056
CH-1903Plus	Meter	-
Czech/JTSK.Krovak	Meter	2065
Czech/JTSK/5.Krovak	Meter	2065
Czech/JTSK/5b.Krovak	Meter	2065
G-MV-SA	Meter	-
DE-42/83	Meter	-

Zeitzone: (GMT+01:00) Amsterdam, Berlin, Bern, Rom, Stockholm, Wien

Zeichnungseinheit: Millimeter

- GEOPOSITION Punkt für die Position angeben <0, 0, 0>:

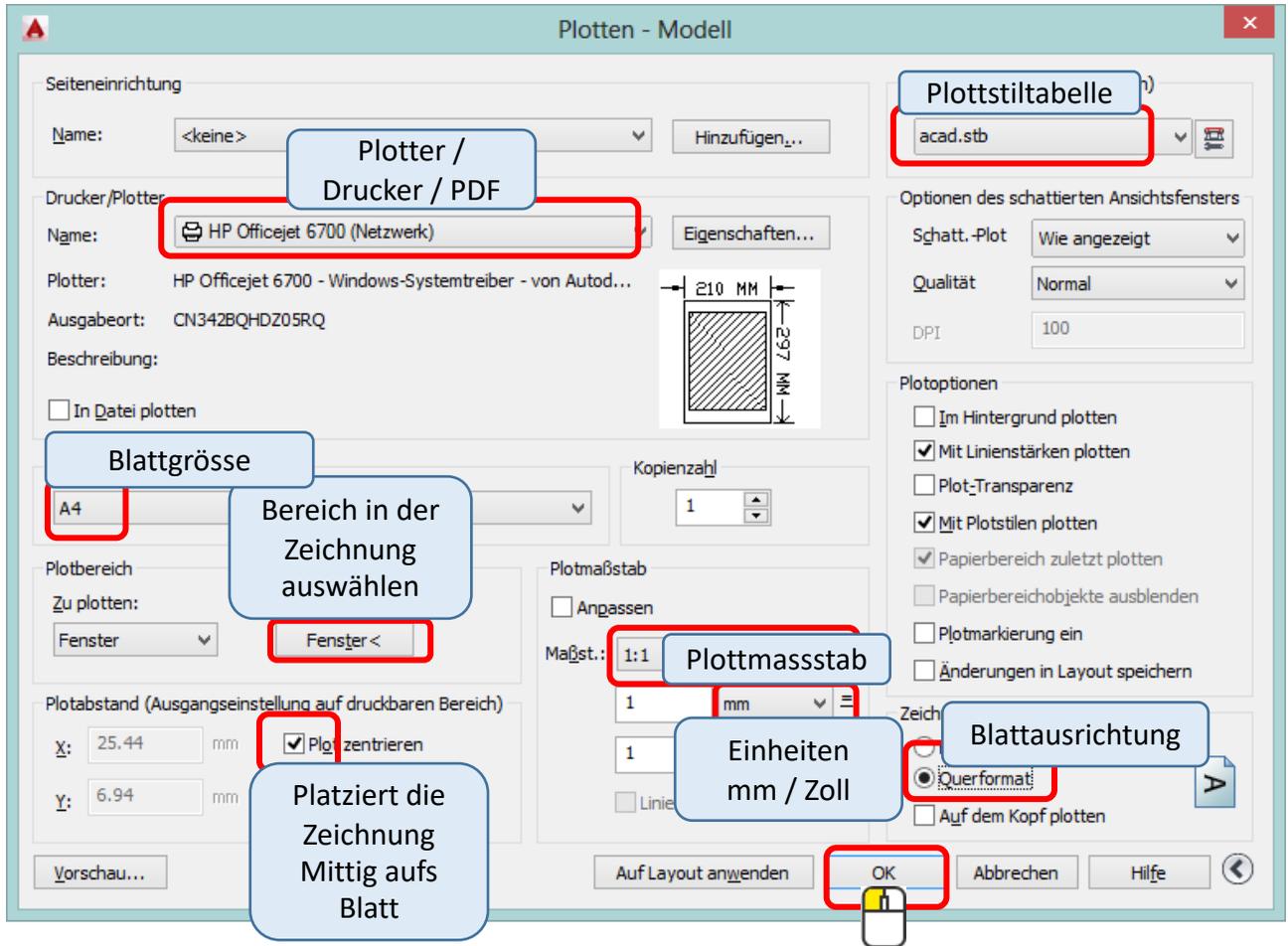
- GEOPOSITION Nordrichtungswinkel angeben oder [Erster punkt] <90>:



Drucken aus dem Modellbereich

Wenn kein Layout vorhanden ist, kann man auch aus dem Modell drucken. Oder wenn es nur ein Ausdruck für sich sein soll ohne Rahmen und Plankopf.

Beispiel:



Professioneller und langfristig schneller ist aus dem Layoutbereich zu plotten.

Der Vorteil im Layout ist, dass man mit wechselnden oder verschiedenen Maßstäben auf einem Blatt drucken kann.

Wie das geht, erfährst Du im kommenden Kapitel.

Layout

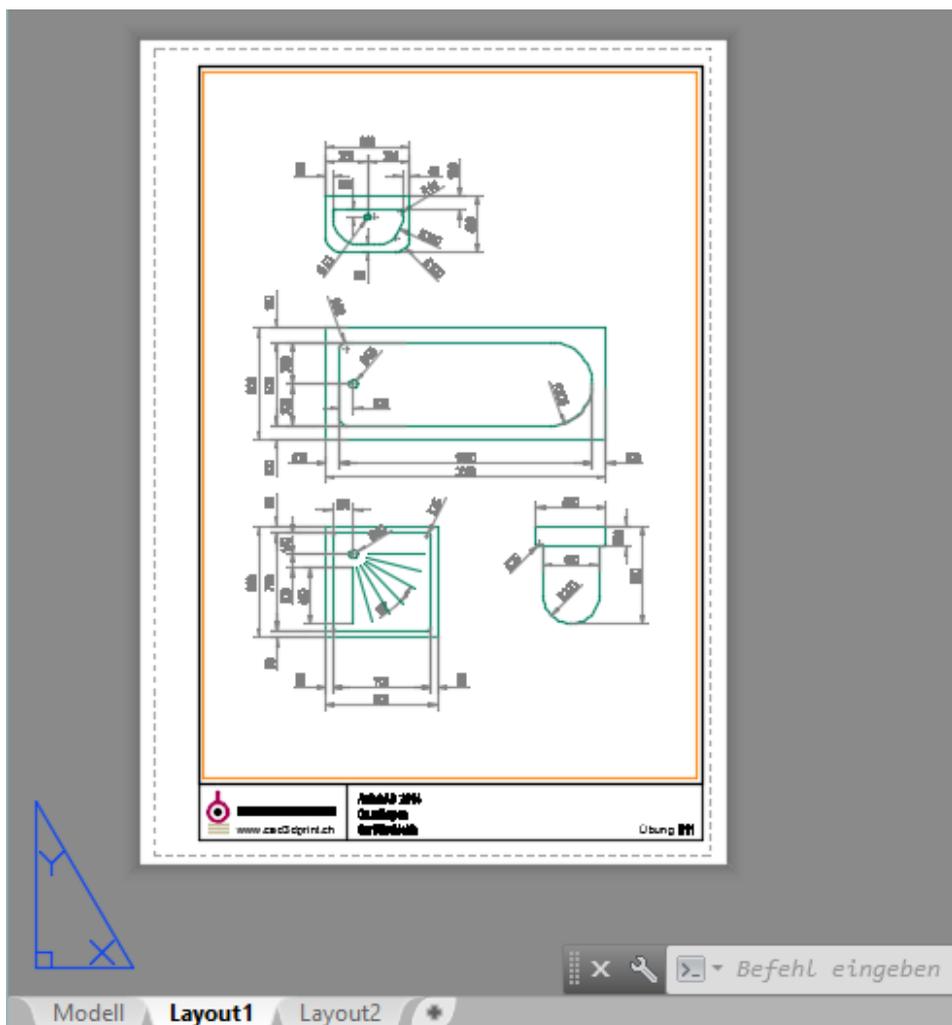
Was ist ein Layout?

Ein Layout ist eine Art Blatt Papier, das über die Zeichnung gelegt wird. In das Blatt schneidet man «Löcher» und die nennt man Modellansichtsfenster. In den Modellansichtsfenstern wird das Modell, also die Zeichnung, sichtbar.

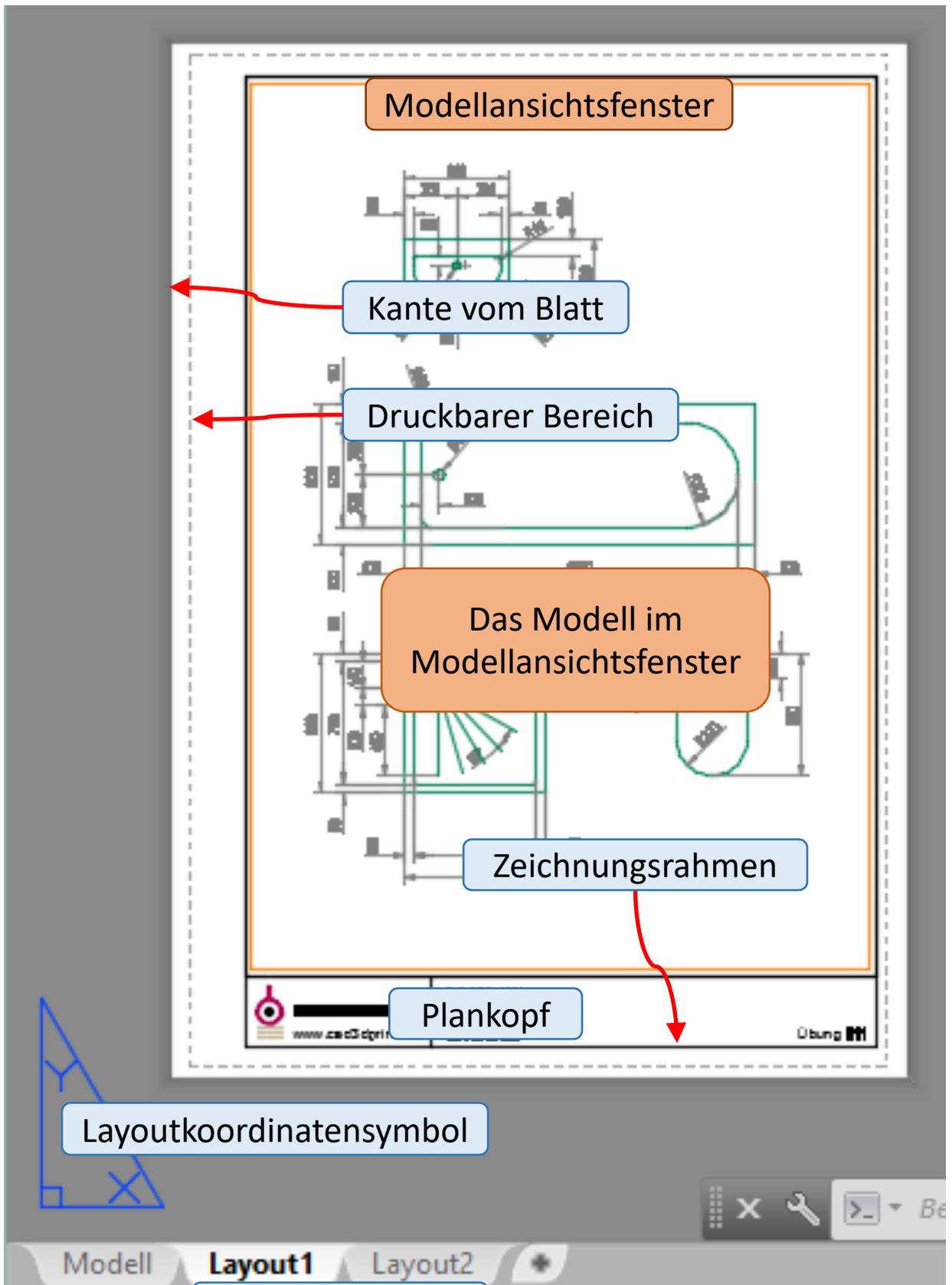
Gezeichnet wird im Modellbereich.

Der Zeichnungsrahmen, Firmenkopf sowie die Legende liegen auf dem Layout. Das Layout hat eine bestimmte Grösse. Zum Beispiel A4.

Drucken aus dem Layoutbereich hat den Vorteil, dass man die Druckeinstellungen einem Layout zuweisen kann.



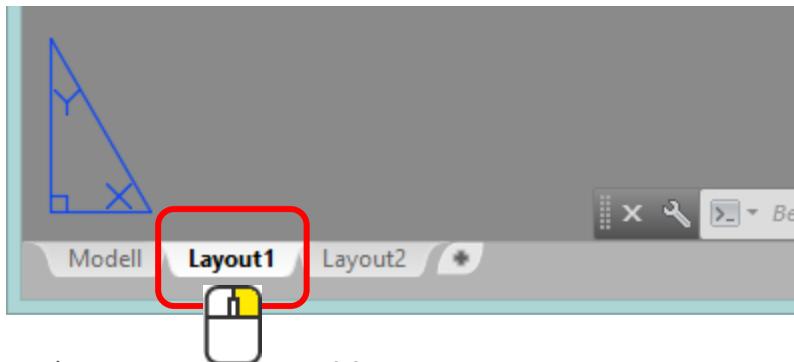
Layout



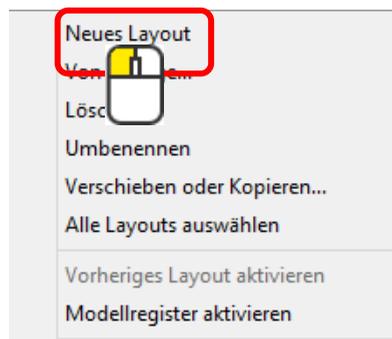
Layout neu einrichten

Beispiel A4

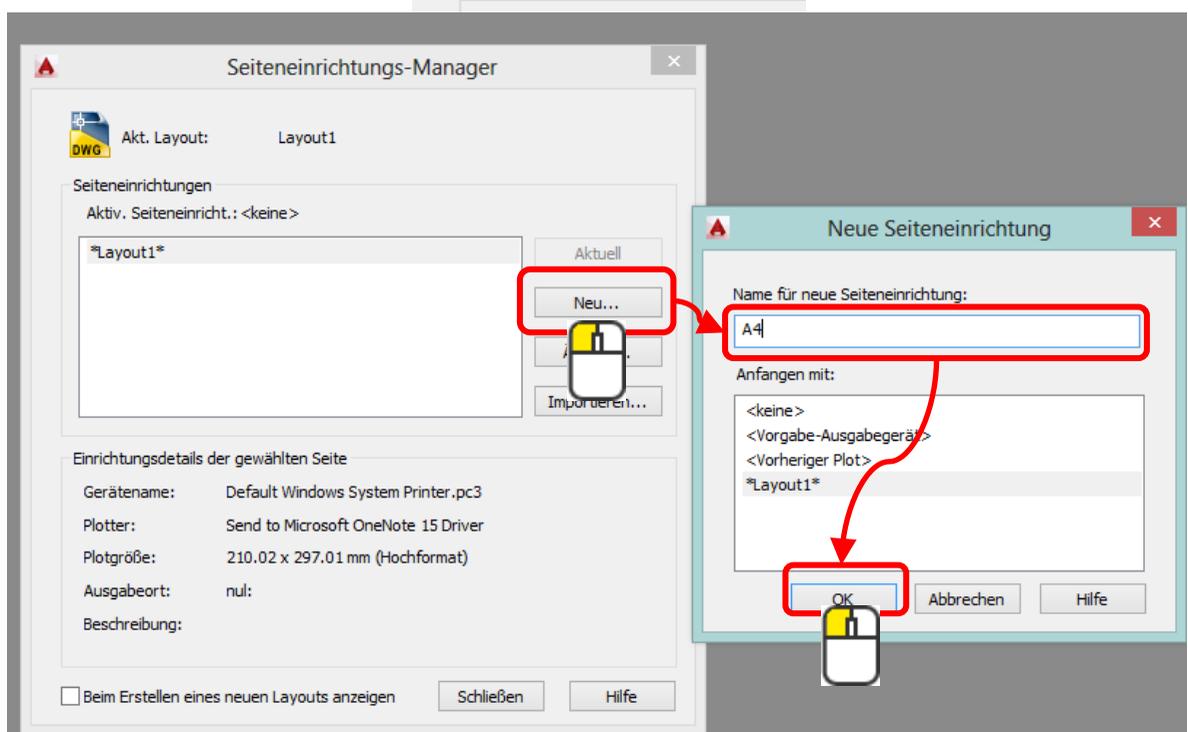
1.) Auf Registerkarte eines Layout mit  das Kontextmenü öffnen



2.) Neues Layout wählen



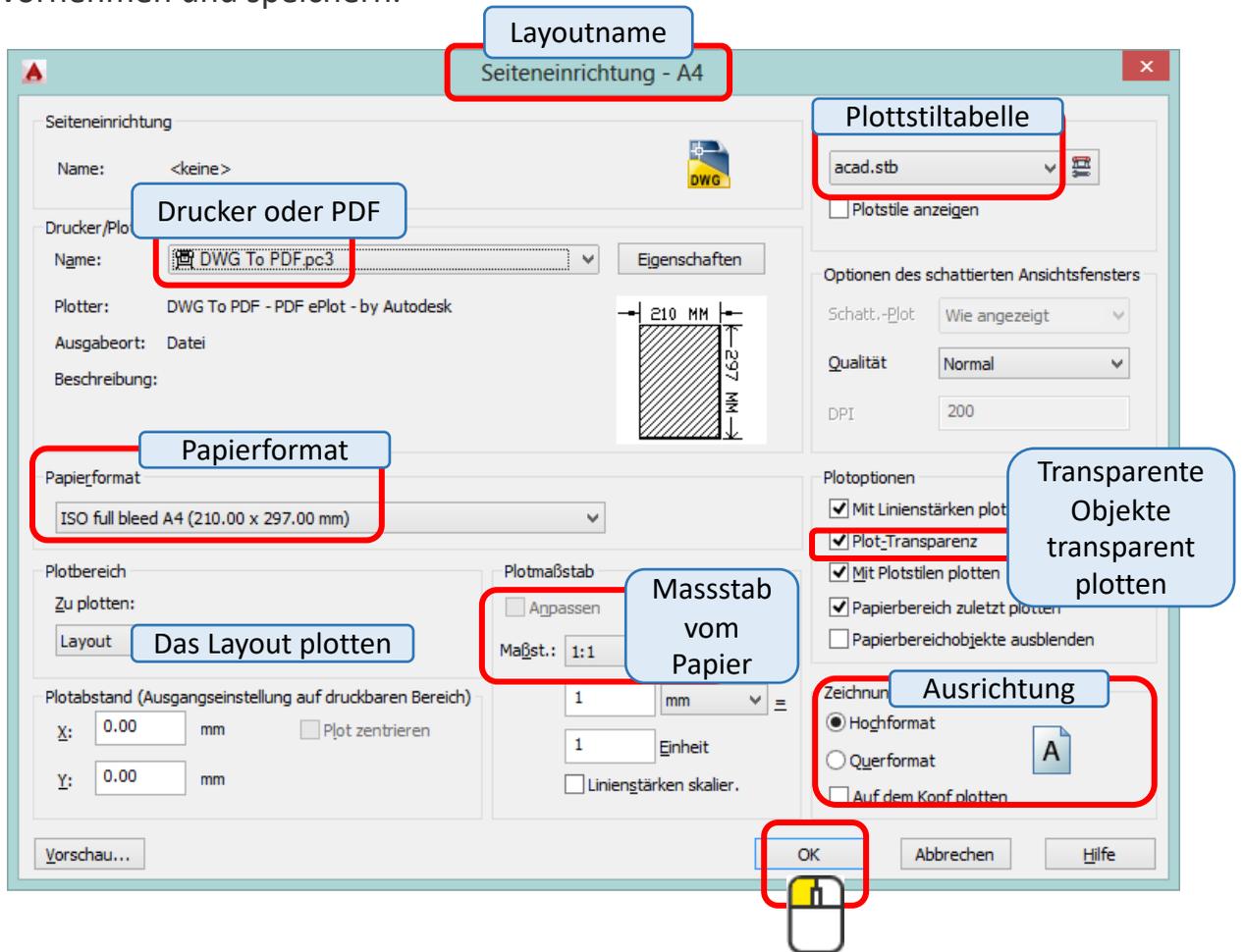
3.) Neuen Namen geben



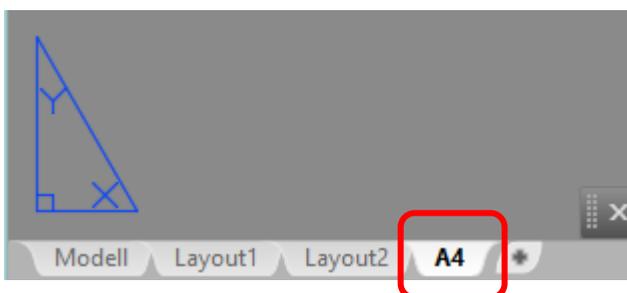
Layout neu einrichten

Beispiel A4

3.) In dieser Maske kann man ähnlich wie beim Druck die Einstellungen vornehmen und speichern.



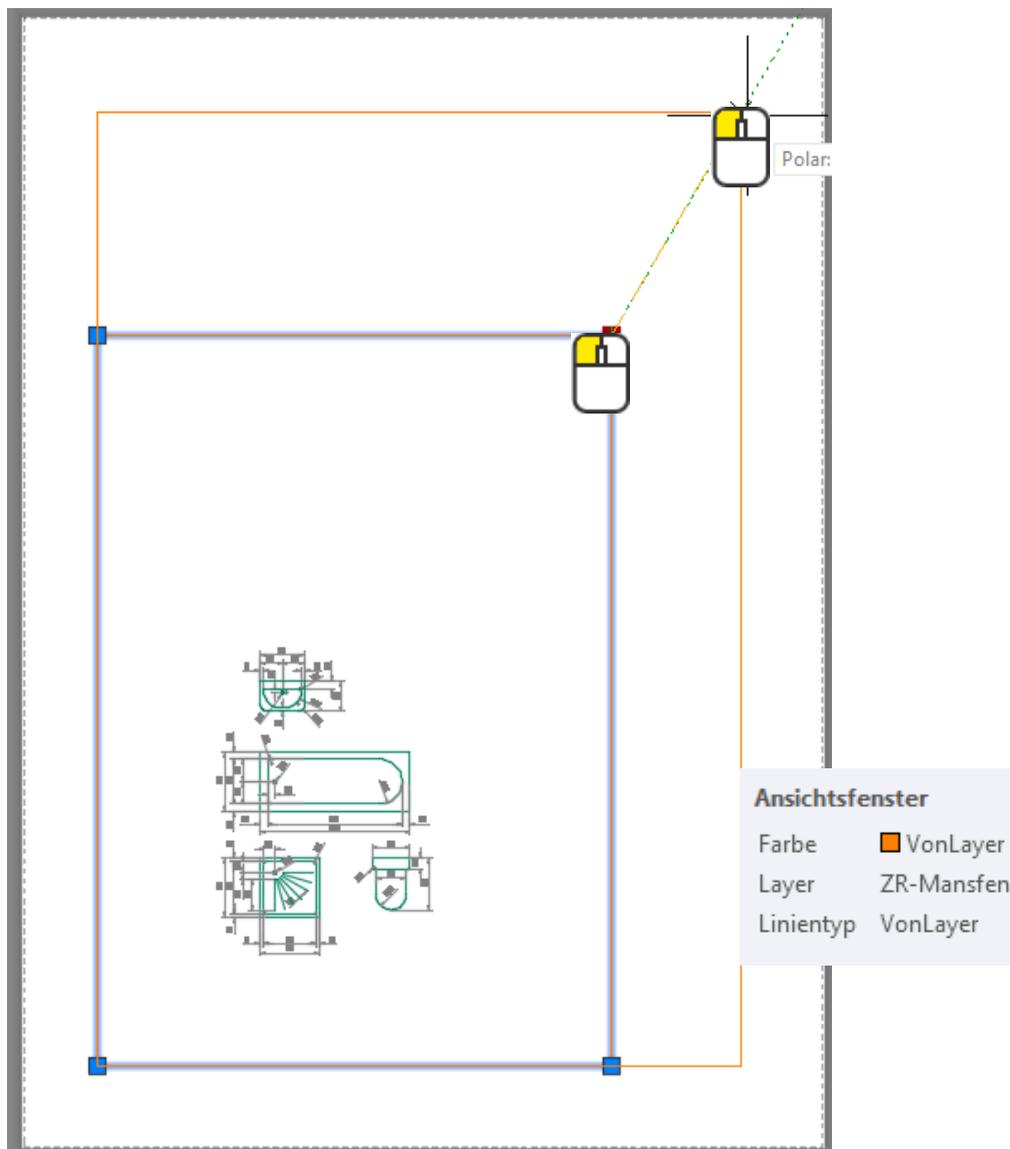
Das Layout ist nun mit dem Namen A4 eingerichtet.



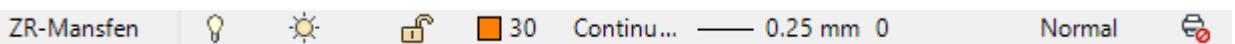
Layout neu einrichten

Das Modellansichtsfenster anpassen

1.) Ziehe das Modelansichtsfenster auf die gewünschte Grösse



2.) Lege das Modelansichtsfenster auf einen separaten Layer und schalte beim Layer den Drucker aus. Wenn man das nicht macht, wird der Rand vom Modelansichtsfenster auch ausgedruckt.

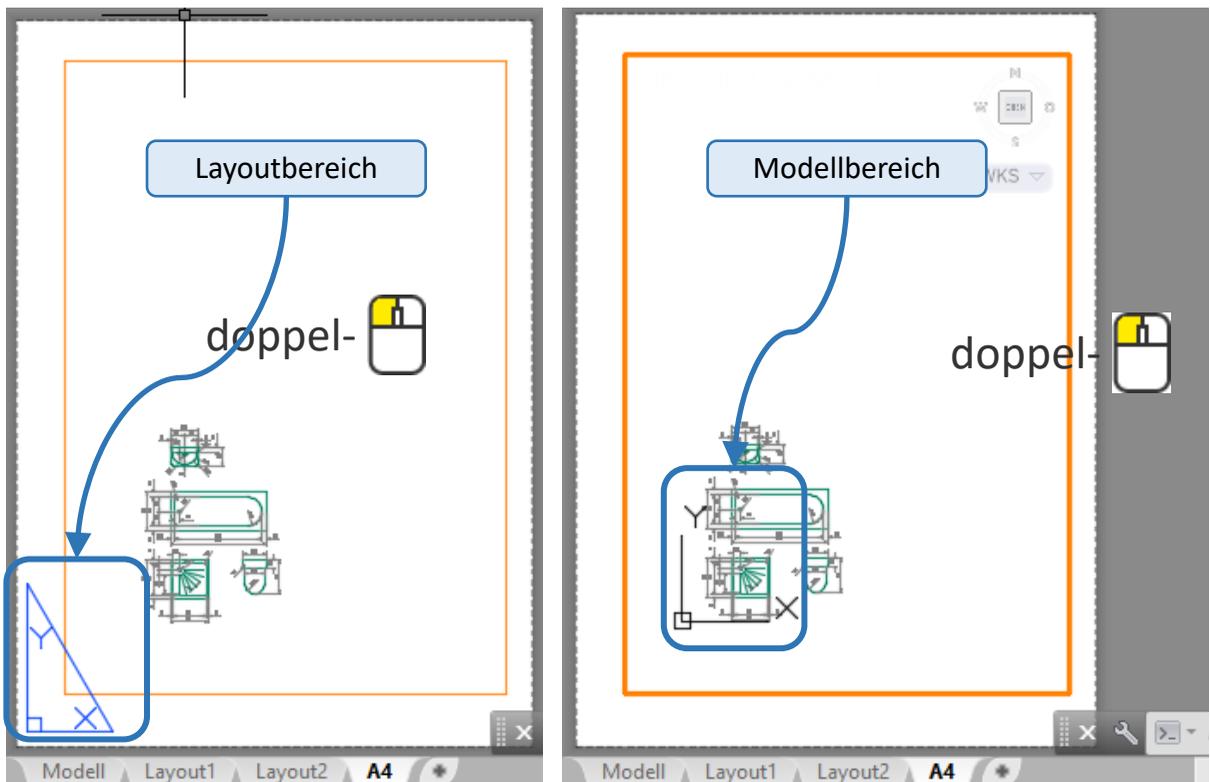


Layout neu einrichten

Wechseln vom Layoutbereich ins Modellansichtsfenster

1.) Mit doppel- innerhalb oder ausserhalb vom orangen

Modellansichtsfenster kann man bestimmen, ob das Layout oder der Modellbereich aktuell ist.

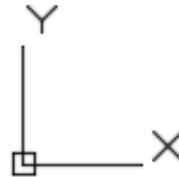


An der Darstellung des Koordinatensystems ist gut zu erkennen, wo man sich befindet. Ein weiterer Unterschied ist, dass im Modellbereich der orange Rahmen dicker dargestellt wird.

Layout-Koordinaten-Symbol



Modell-Koordinaten-Symbol



Layout neu einrichten

Den Masstab im Modellansichtsfenster einstellen

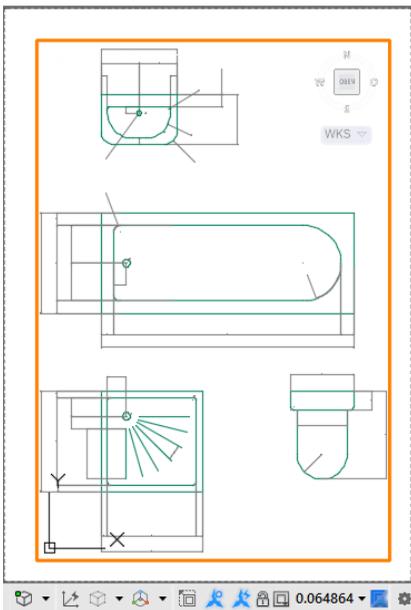
1.) Aktiviere das Modellansichtsfenster mit einem doppel-



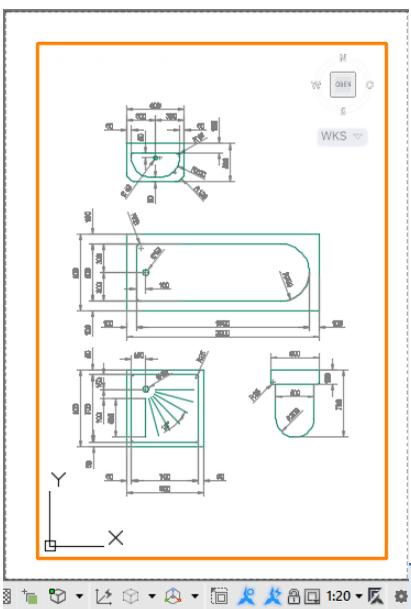
2.) Mit zoom-Grenzen doppel-



(Mausrad) kann man sich eine Übersicht verschaffen.



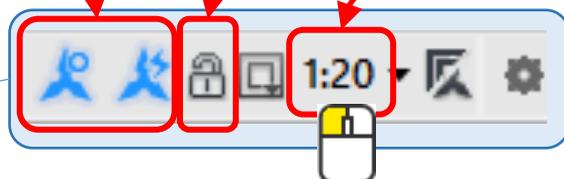
3.) Den gewünschten Masstab einstellen



Beschriftungs-
masstäbe sind
sichtbar und
passen sich
automatisch an
beim Masstabs-
wechsel

Gesperrt kann der
Masstab nicht
aus Versehen von
zoom-Befehlen
verändert
werden.

Mass-
stab im
Modell-
ansichts-
fenster



Layout neu einrichten

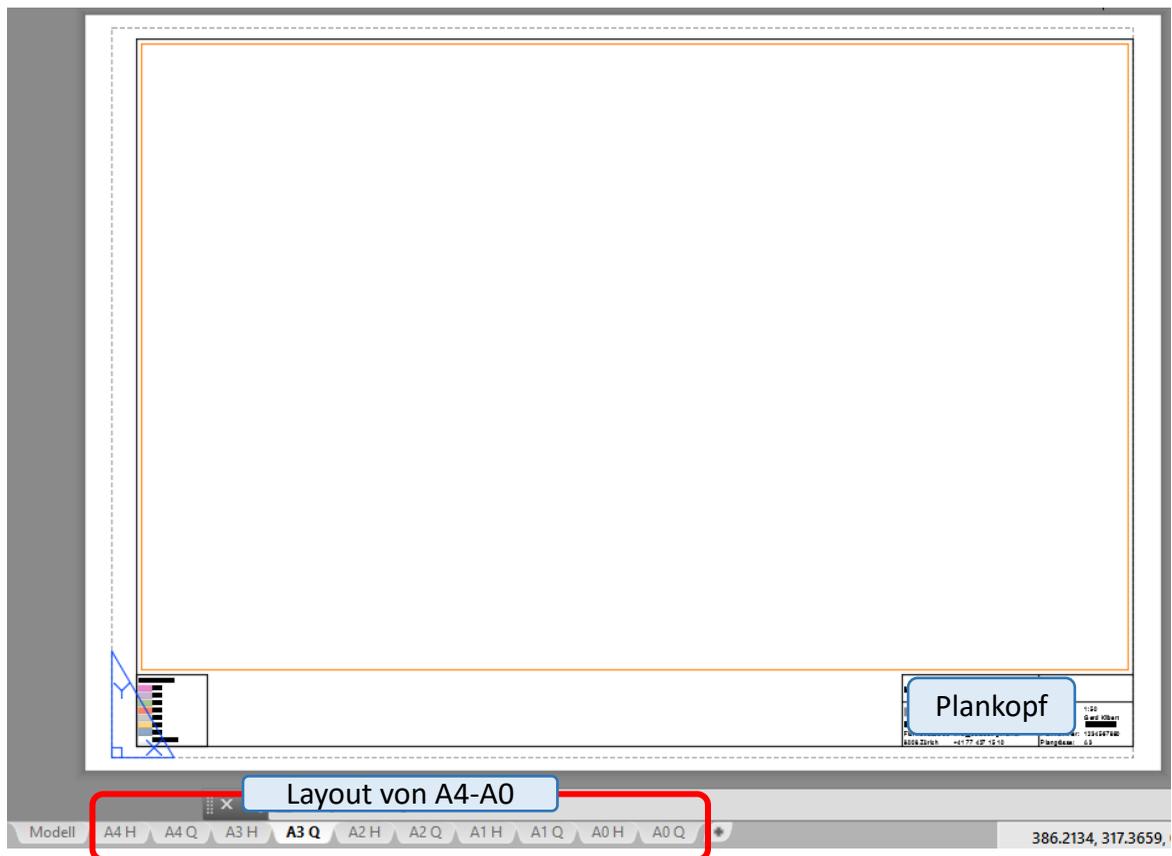
Beispiel

Hier sieht man ein Beispiel von einer Zeichnung mit 10 Layouts.

A4 H = A4-Format hoch

A4 Q = A4-Format quer

usw.



Das ist sehr praktisch, da man jetzt im Modell zeichnen kann und dann nur noch sein Papierformat wählt und im Modellfenster den Masstab anpasst.

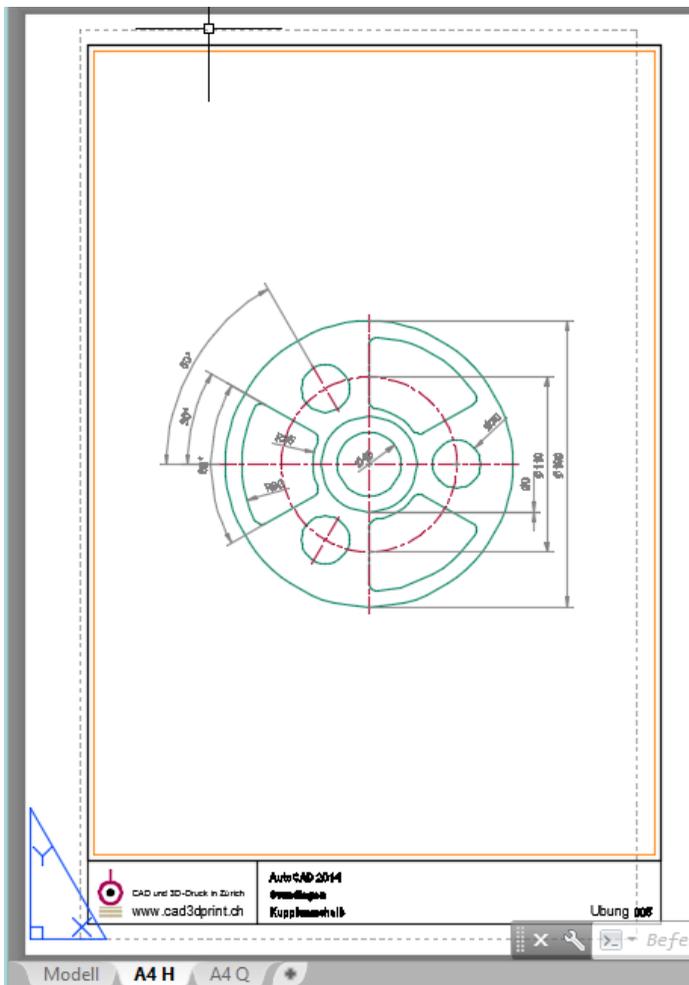
Layout: Übung

Übung 1

Erstelle in einer Zeichnung 2 Layouts

A4 H = A4-Format hoch

A4 Q = A4-Format quer

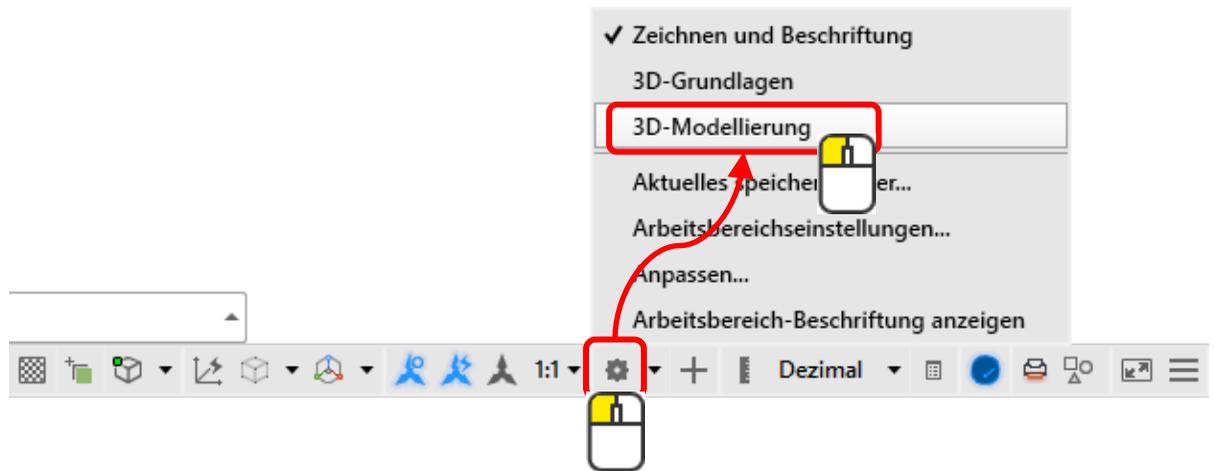


Zeichne einen einfachen Rahmen und wenn Du magst einen Kopf.
Ziehe das Modellansichtsfenster in die passende Grösse und lege es auf einen Layer, der nicht gedruckt wird.
Drucke Dein Modell in einem gewünschten Massstab aus.
Wenn Du keinen Drucker zu Verfügung hast, drucke den Plan als PDF.

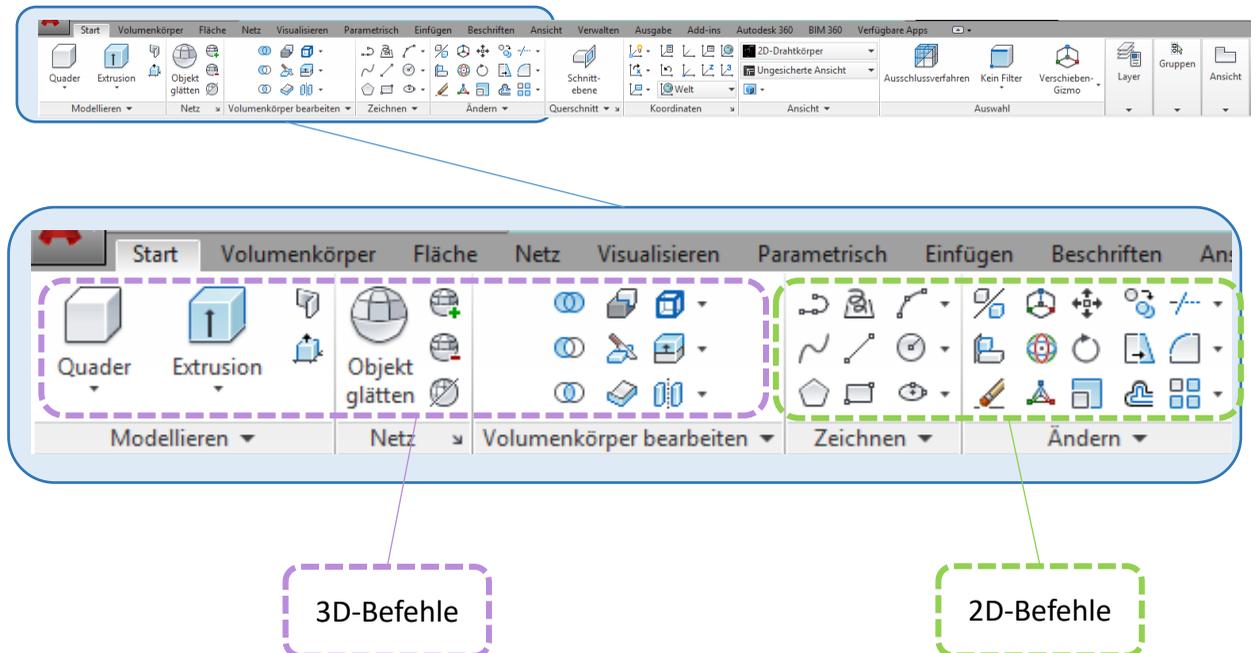
AutoCAD 3D

Arbeitsbereich 3D einstellen

Unten in der Statuszeile beim Zahnrad «Zeichnen und Beschriften» (2D) kann man «3D-Modellieren» (3D) auswählen



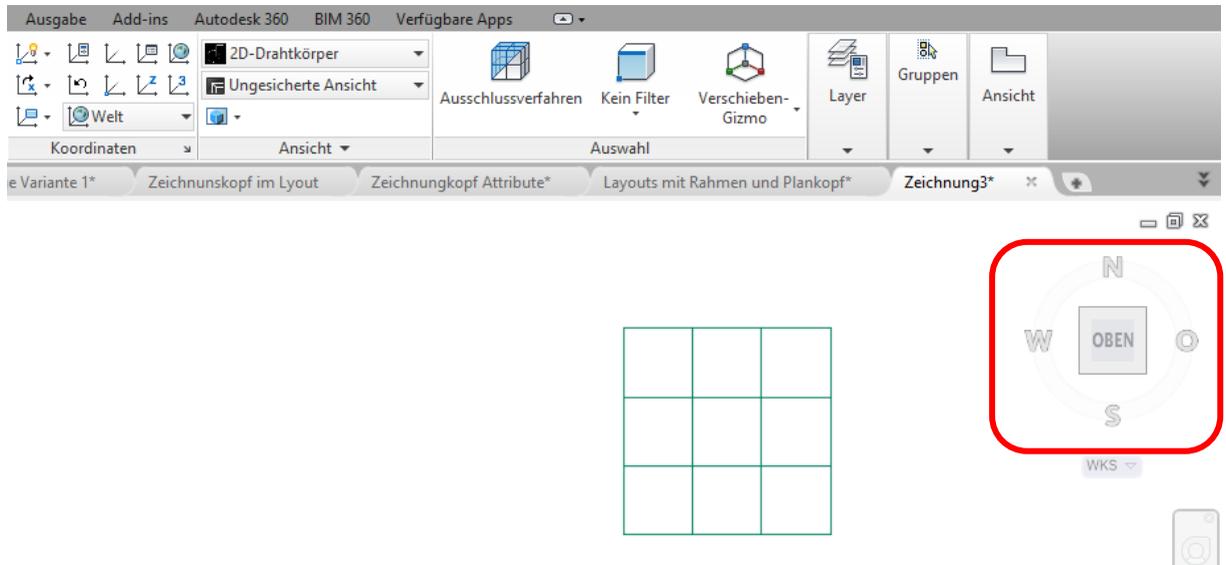
Die Benutzeroberfläche verändert sich wie abgebildet



AutoCAD 3D

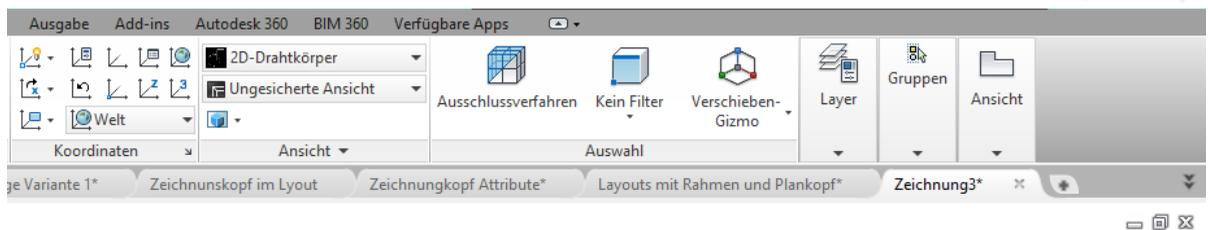
Navigieren im 3D-Bereich

Im 2D-Bereich schaut man immer von oben auf die Zeichenfläche.
Zu erkennen ist das auch am Würfelsymbol oben rechts im Zeichenbereich

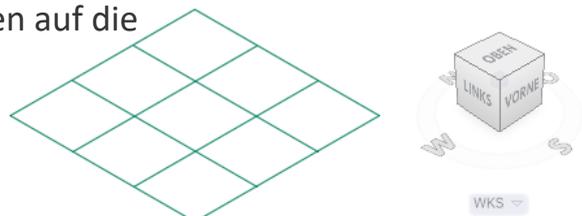


Wenn man mit der Maus in die Nähe vom Würfel fährt, erscheint ein «Häuschen»

Wenn man auf das «Häuschen» klickt, so dreht sich die Ansicht nach S-W
S-W = Süd-West ausgerichtet



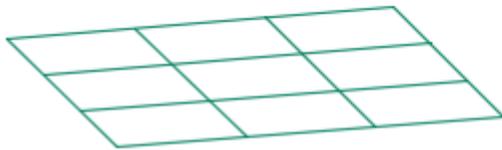
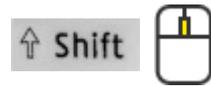
Wenn man wieder die Ansicht von oben auf die Objekte wünscht, kann man auf dem Würfel auf «oben» klicken.



AutoCAD 3D

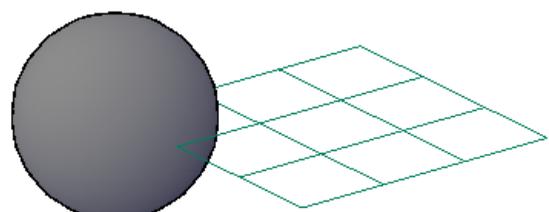
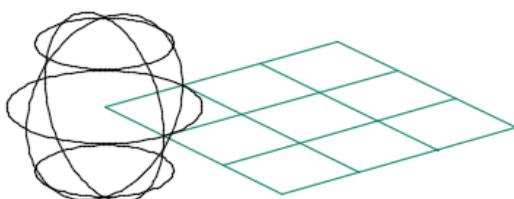
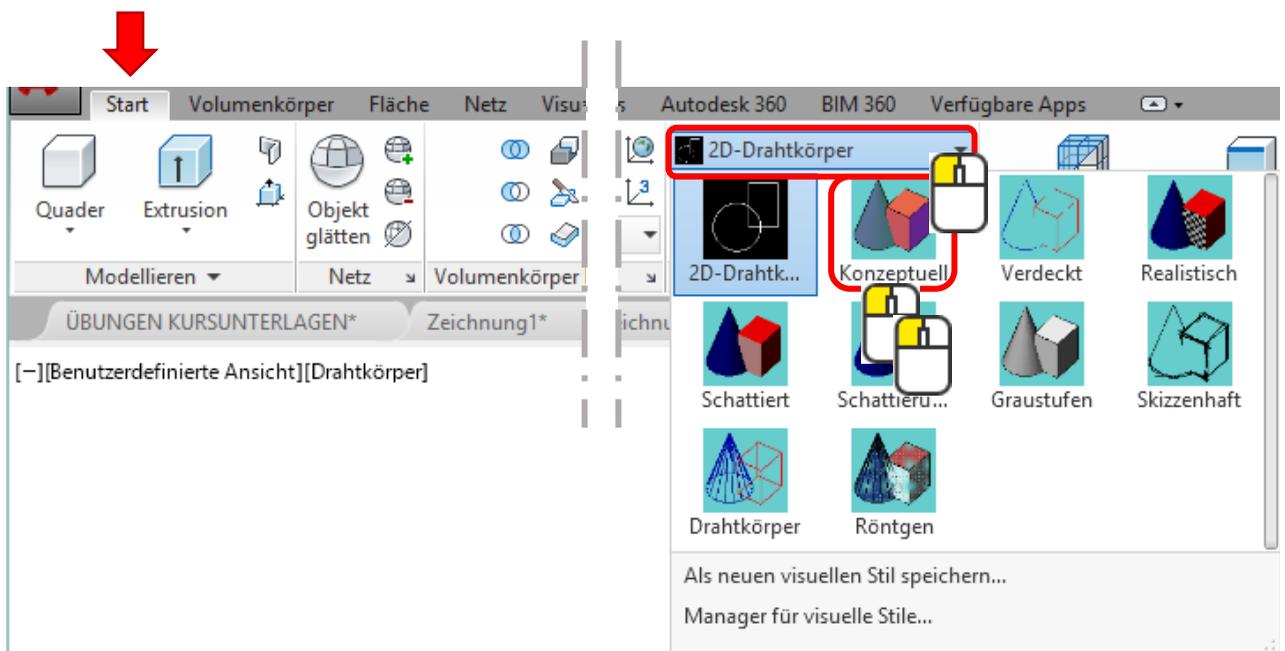
Navigieren im 3D-Bereich

Frei navigieren kann man mit der Kombination von



Darstellung

Wie 3D-Objekte angezeigt werden, hängt von der Darstellung (Visuelle Stile) ab. Visuelle Stile wählt man, wie hier abgebildet.



3D-Grundkörper

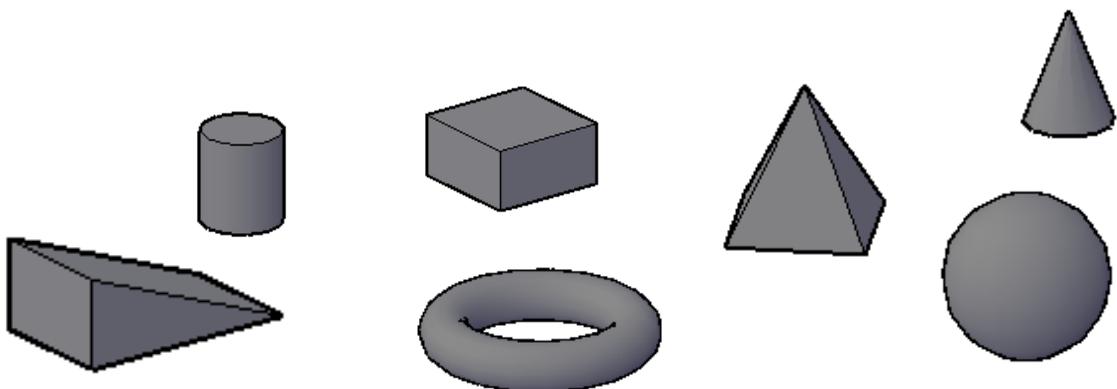
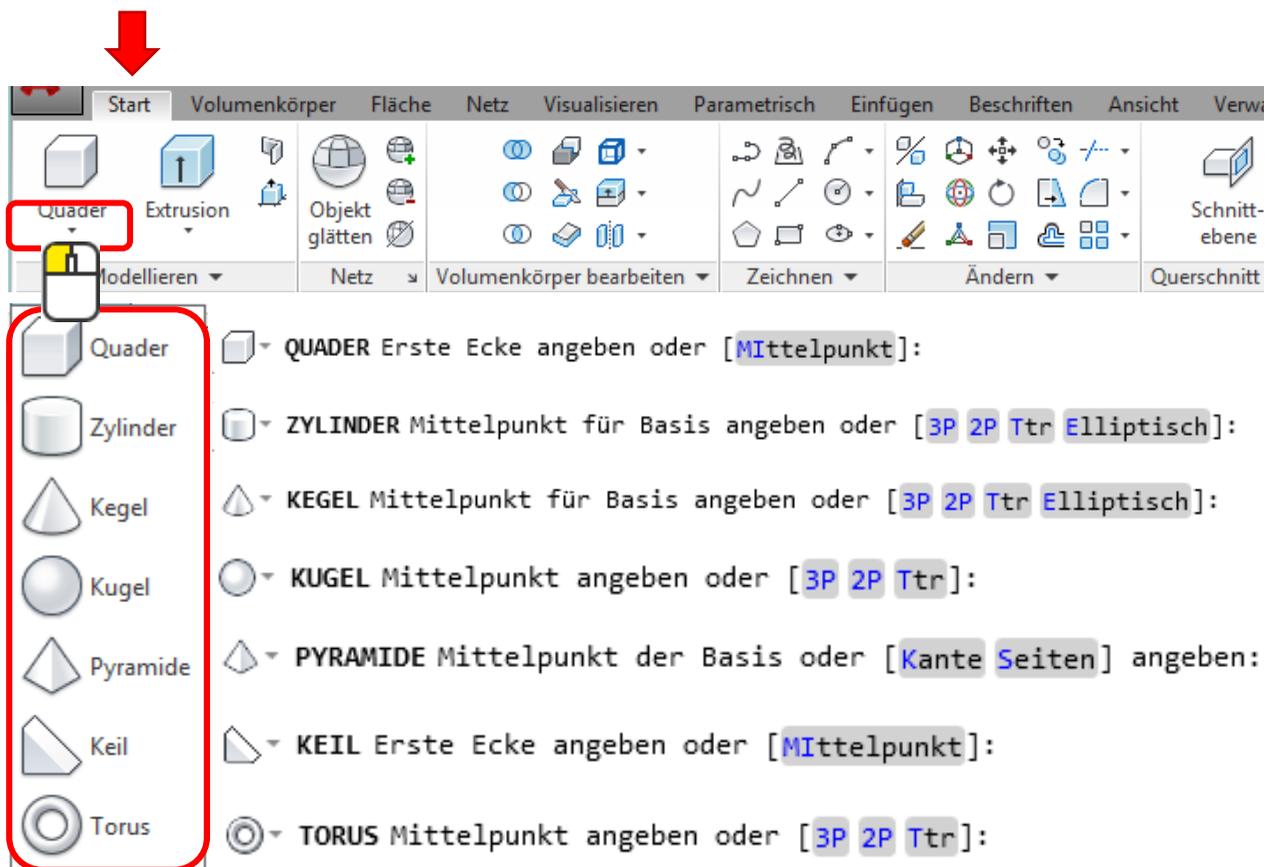
Erstellen von Grundkörpern

Die 3D-Körper sind sehr einfach und selbsterklärend zu zeichnen.
Am einfachsten schnell ausprobieren.

Manche Befehle haben noch **[Optionen]**.

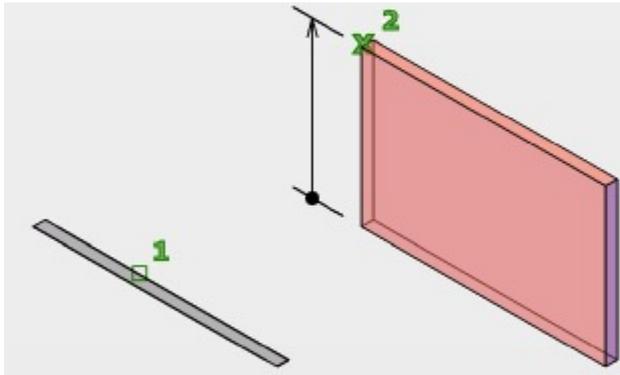
Im 3D-Alltag arbeitet man eher mit Modellierfunktionen als mit fertigen Körpern.

Die Modellierfunktionen werden auf den nachfolgenden Seiten beschrieben



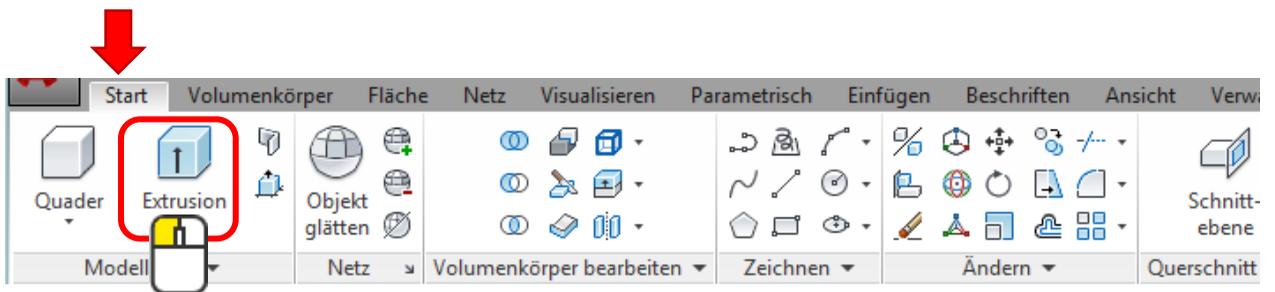
Modellierfunktionen

Extrudieren



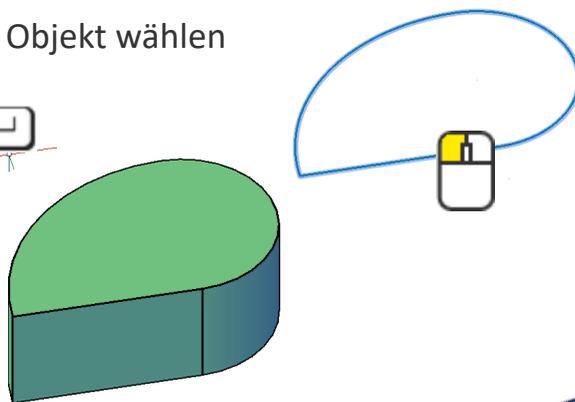
Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «Extrusion» aus



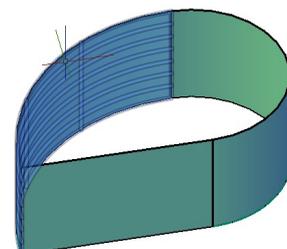
3.) Das zu extrudierende Objekt wählen

4.) Höhe eingeben 30 



Wichtig:

Das zu extrudierende Objekt sollte eine geschlossene Polylinie sein, ansonsten wäre das Resultat hohl.



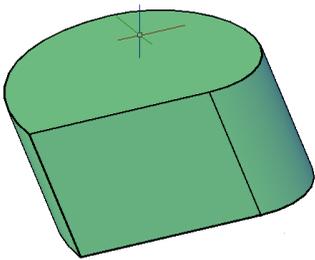
Modellierfunktionen

Extrudieren

Die **[Optionen]**

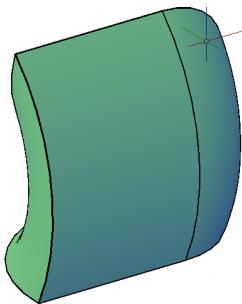
Richtung

Man kann statt in die Z-Achse in eine gewählte Richtung extrudieren



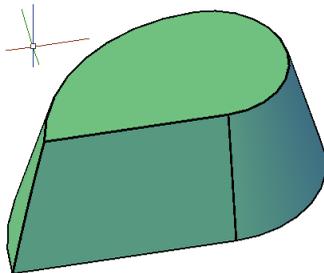
Pfad

Extrudiert entlang eines Pfades. Zum Beispiel einem Bogen



Verjüngungswinkel

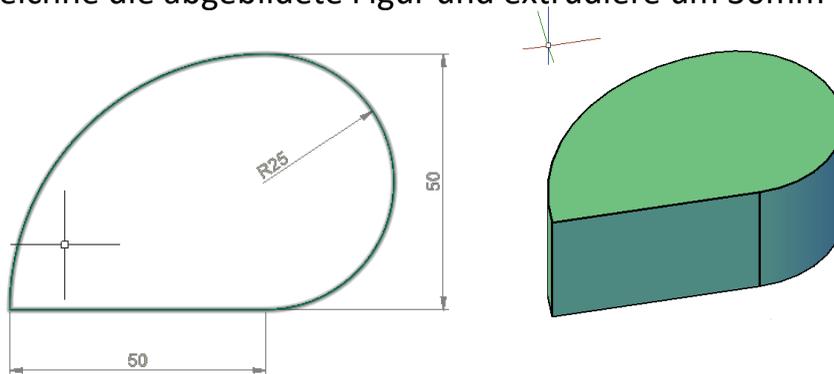
Extrudiert in einem Winkel, der sich auf die Z-Achse bezieht



Extrudieren: Übung

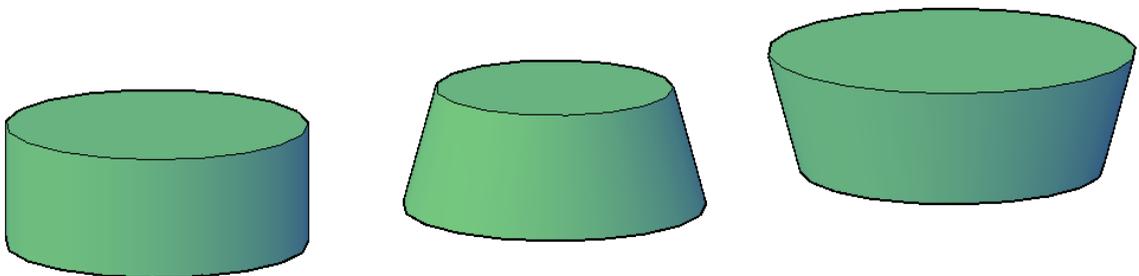
Übung 1

Zeichne die abgebildete Figur und extrudiere um 30mm nach oben.



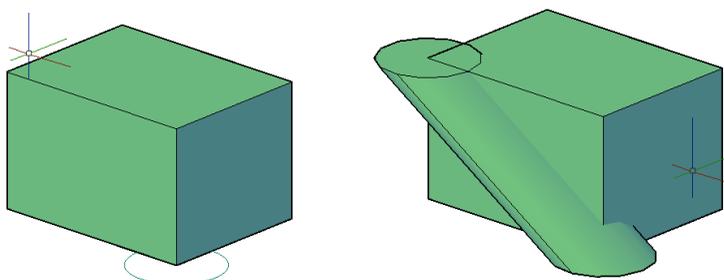
Übung 2

Zeichne 3 Kreise mit Radius 25mm und extrudiere um je 20mm nach oben. Den 1. Kreis ohne Winkel, den 2. Kreis mit Winkel 15° nach innen und der 3. Kreis 15° nach aussen.



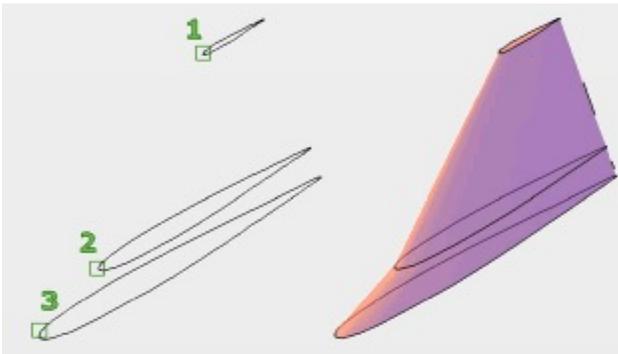
Übung 3

Zeichne einen Kreis und einen Quader und extrudiere in die abgebildete Richtung.



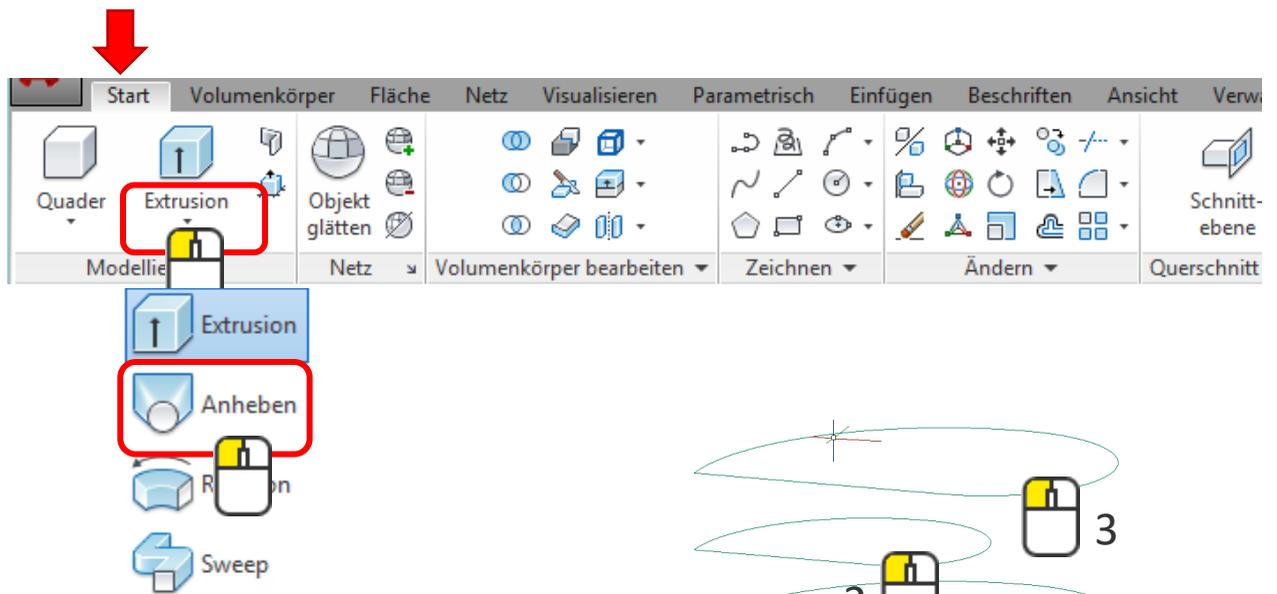
Modellierfunktionen

Anheben



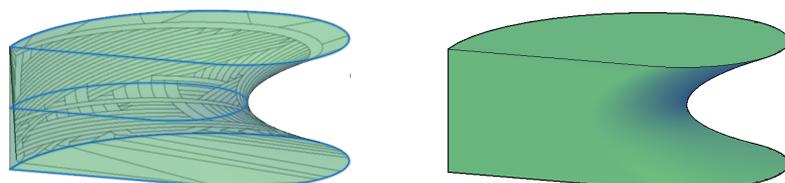
Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «Anheben» aus



2.) Wähle die Objekte der Reihe nach aus

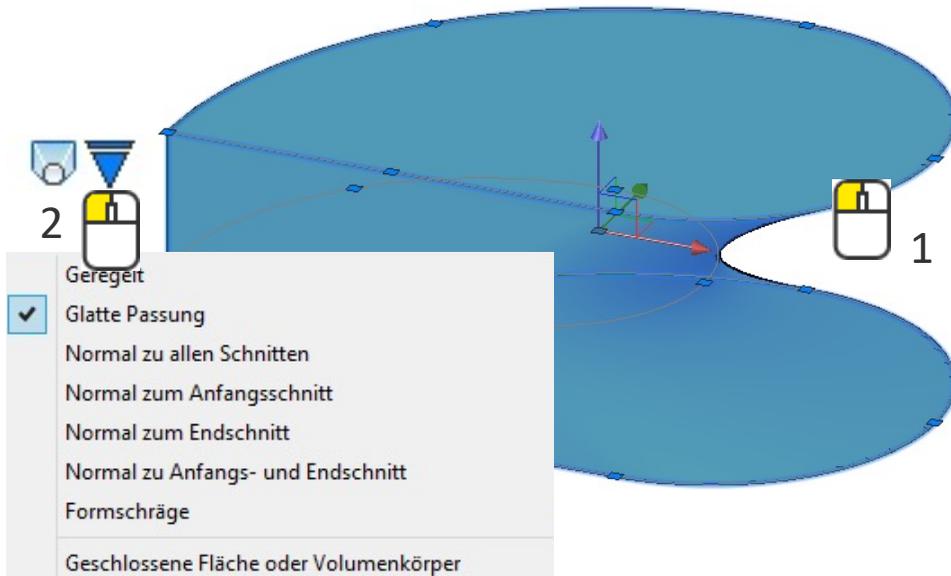
3.) Objektauswahl bestätigen  und auch die Option  bestätigen



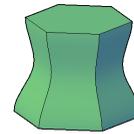
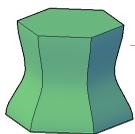
Modellierfunktionen

Variablen

Man kann den Körper nach dem Erstellen anklicken und dann auf den blauen Pfeil klicken, um Anpassung vorzunehmen



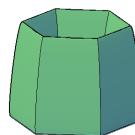
Normale zu allen
Schnitten Anfangsschnitte Endschnitte Anfangs- und Endschnitte



Formschrägen



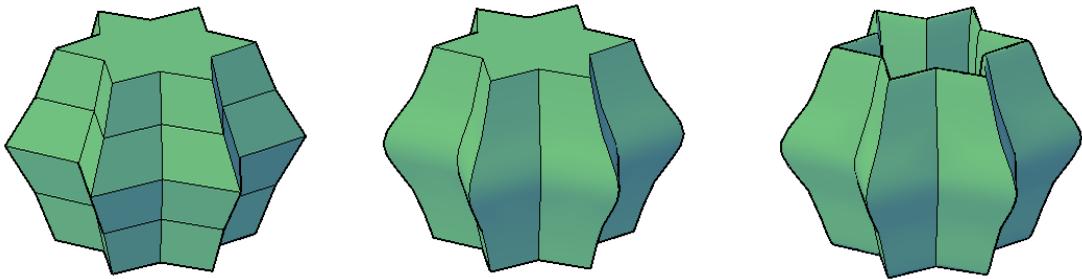
Geschlossene Fläche oder Volumenkörper



Anheben: Übung

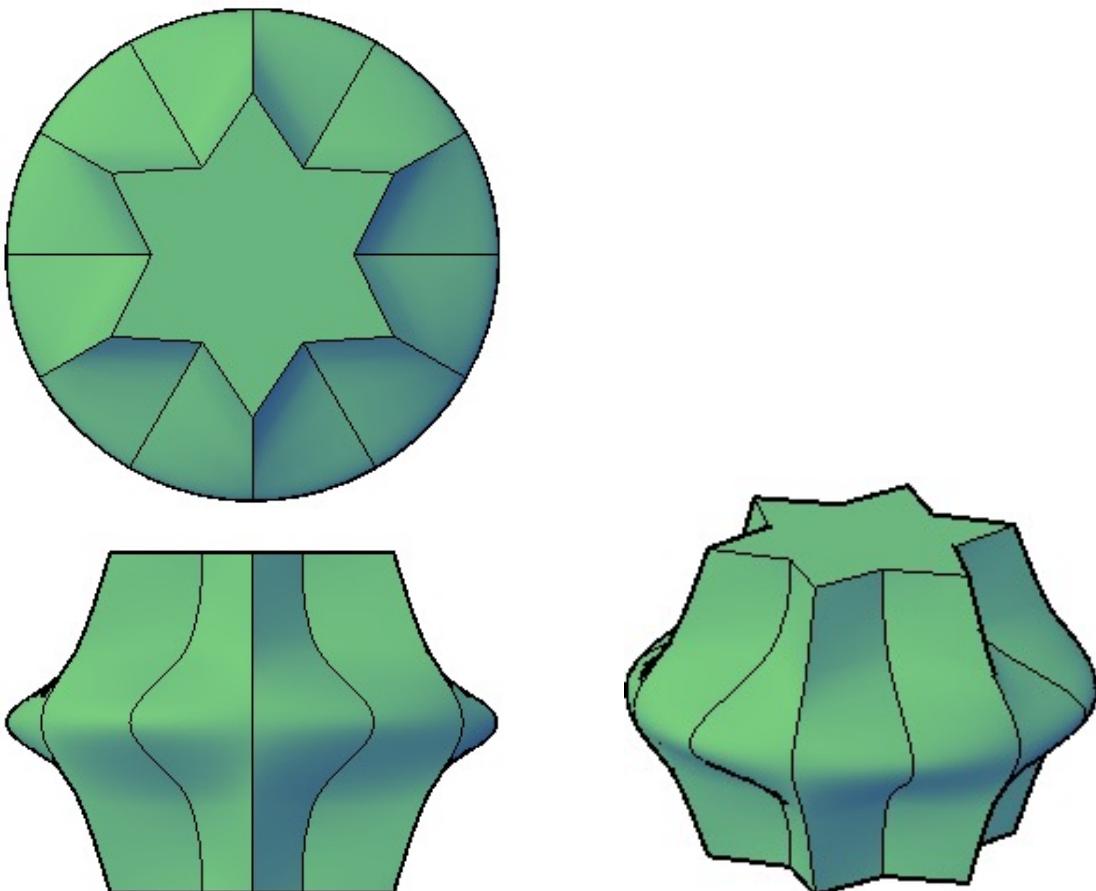
Übung 1

Zeichne einen Volumenstern wie abgebildet in 3 Varianten



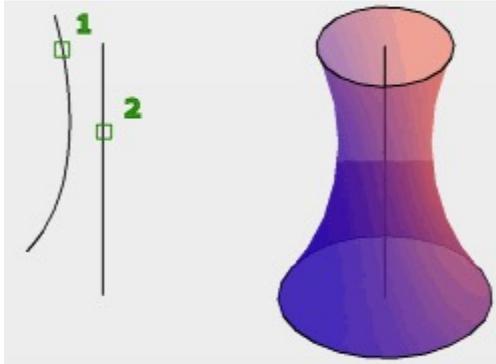
Übung 2

Zeichne erneut einen Stern, der in der Mitte rund wird



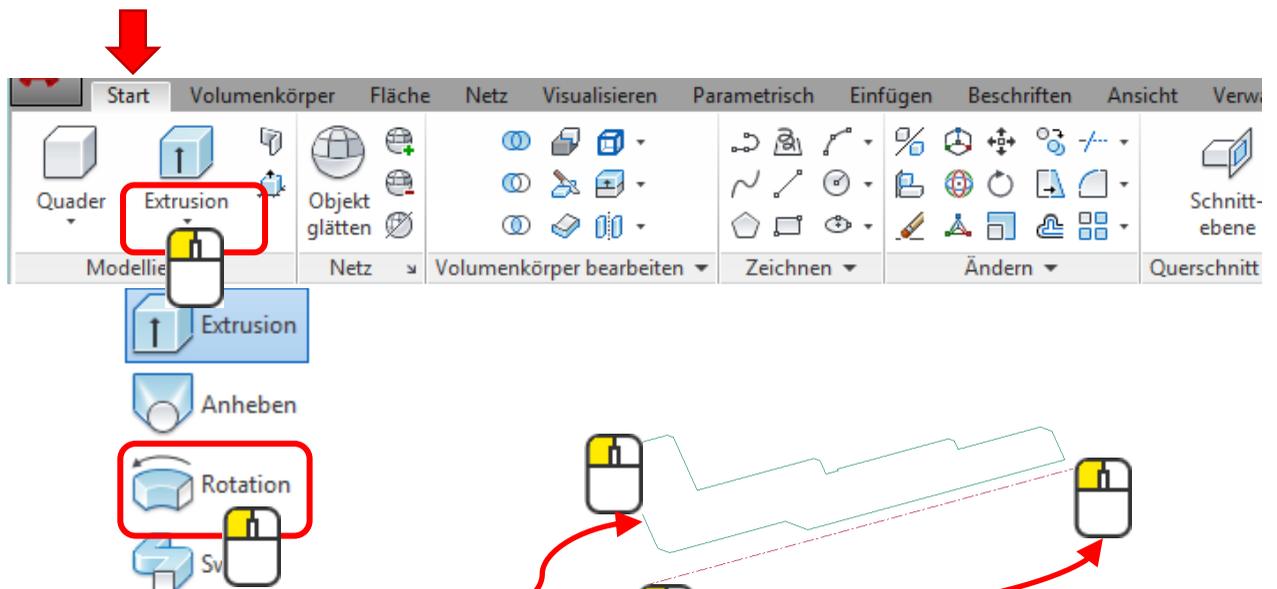
Modellierfunktionen

Rotation



Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «Rotation» aus

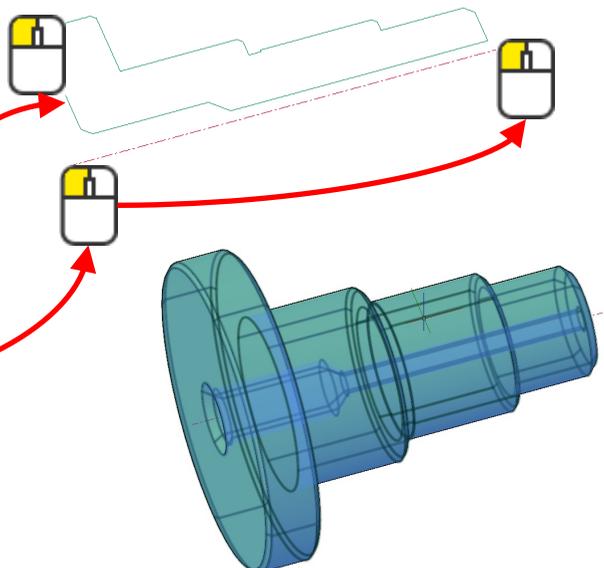


2.) Rotationsobjekt wählen

3.) Objektauswahl beenden 

4.) Achsenpunkte wählen

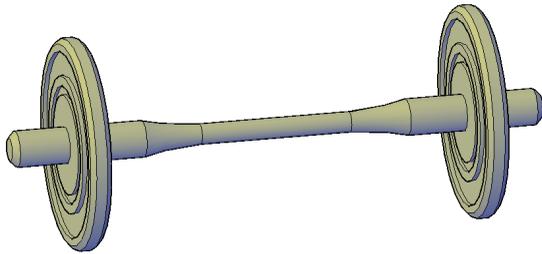
5.) Option bestätigen 



Rotation: Übung

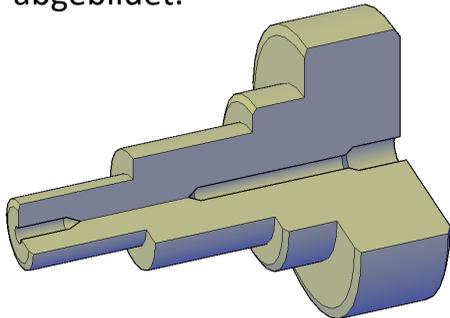
Übung 1

Zeichne nach Deinen Vorstellungen eine Hantel.



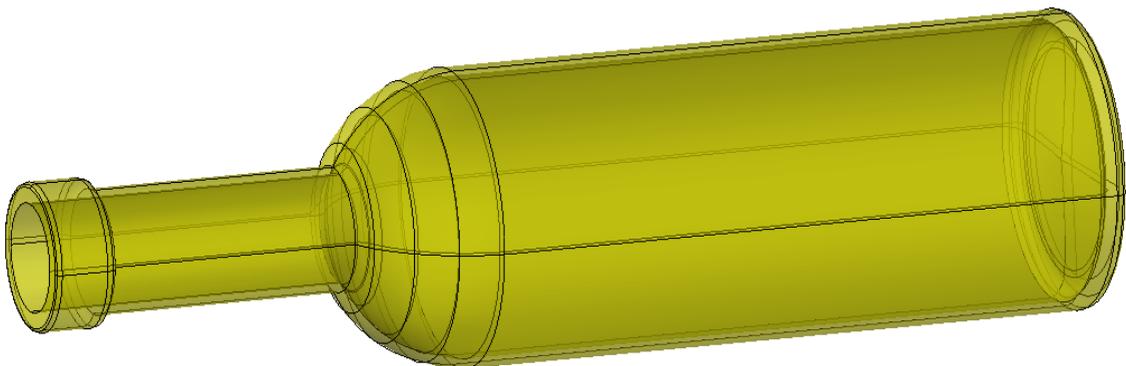
Übung 2

Zeichne eine Welle, die nur $\frac{3}{4}$ dargestellt werden soll, in etwa so wie abgebildet.



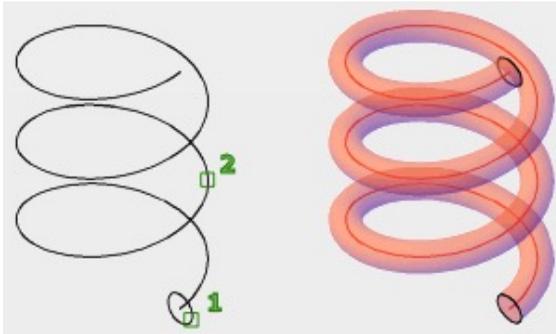
Übung 3

Zeichne eine liegende Flasche.



Modellierfunktionen

Sweep



Beispiel:

1.) Befehl «Sweep» auswählen

2.) Objekt wählen

3.) Objektauswahl beenden

4.) Pfad wählen

Modellierfunktionen

Sweep

Die **[Optionen]**

Ausrichten

Wählt man die Option **[Nein]**, so bleibt das zu sweepende Objekt in seiner Ursprungslage.

Skalieren

Beim Faktor **0.5** wird die Form zum Ende hin auf die Hälfte skaliert.

Drehen

Kann um eine beliebige Anzahl Grad verdreht werden.



Ohne Optionen



Ausrichten

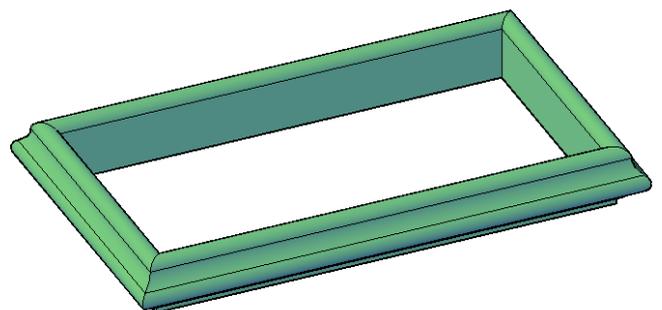
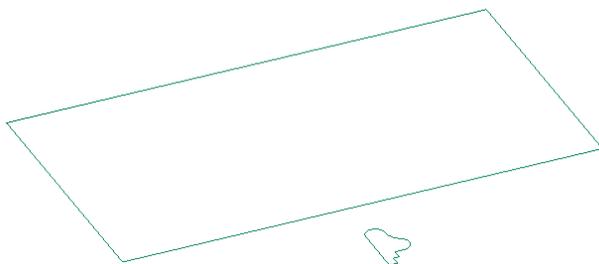


Skalieren



Drehen

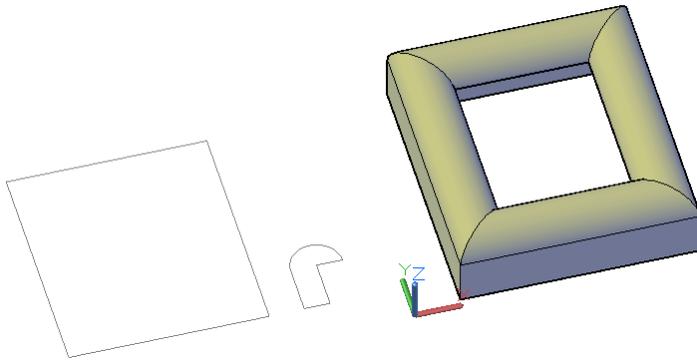
Man kann auch als Pfad eine geschlossene Form wählen.
Sehr praktisch bei Rahmenprofilen.



Sweep Übung

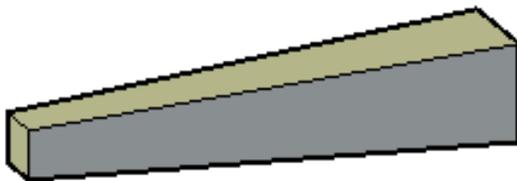
Übung 1

Zeichne einen Rahmen, ähnlich der Abbildung.



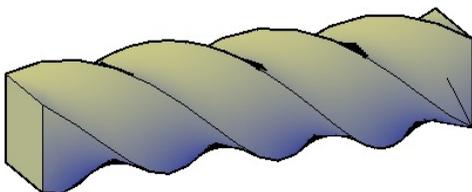
Übung 2

Zeichne ein Viereck 10x10mm und sweepe es 50mm und verjüinge es um die Hälfte.



Übung 3

Zeichne ein Viereck 10x10mm und sweepe es 50mm und drehe es 1x um sich selbst.



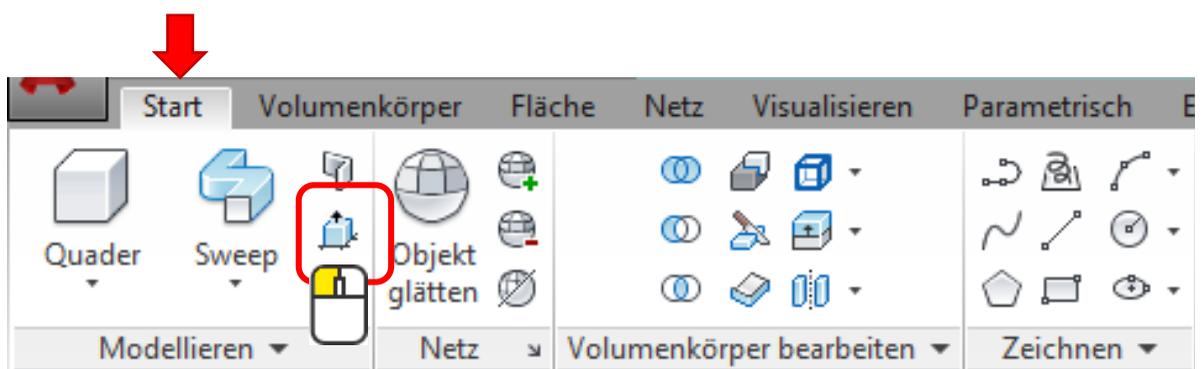
Klicken und Ziehen

Ist eine einfache Methode für rasches Extrudieren.

Der Vorteil ist, dass man keine Polylinien benötigt, um Volumenkörper zu erhalten.

Beispiel:

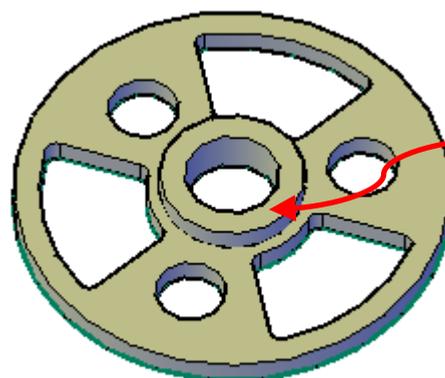
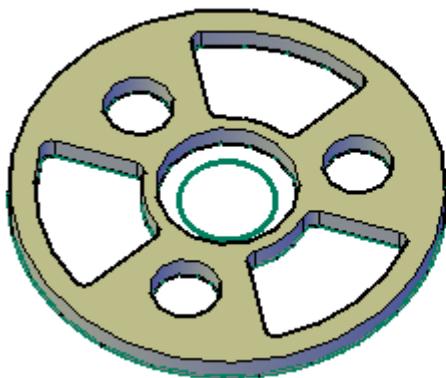
1.) Befehl wählen



2.) Ins Innere einer «Fläche» klicken

3.) Mit der Maus in die gewünschte Richtung fahren (nach oben oder nach unten).

4.) Höhe **10**  eingeben

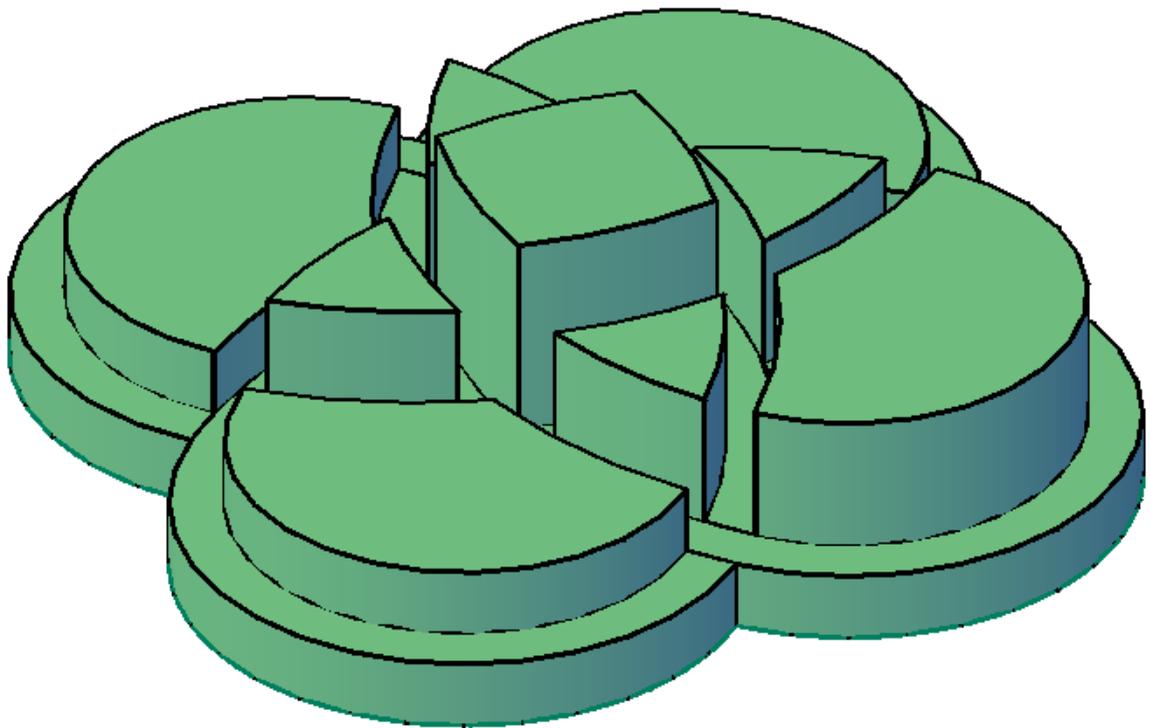
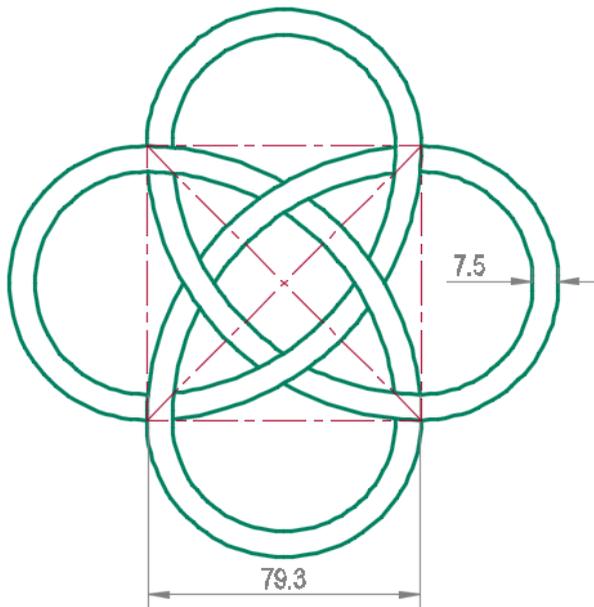


Gleicher Ablauf hier mit Höhe 20

Klicken und Ziehen: Übung

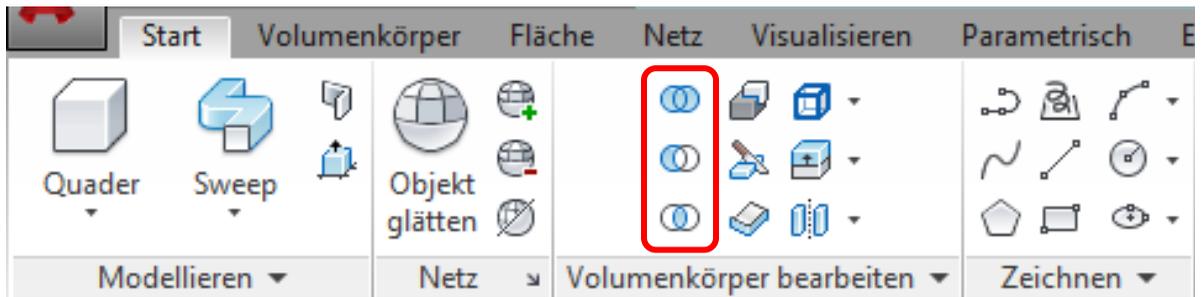
Übung 1

Öffne die Übung und ziehe in 10mm Abstufungen nach oben



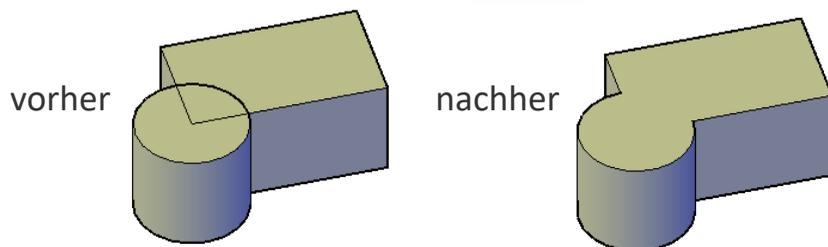
Boolesche Funktionen

Die 3 booleschen Funktionen sind Vereinigung, Differenz und Schnittmenge



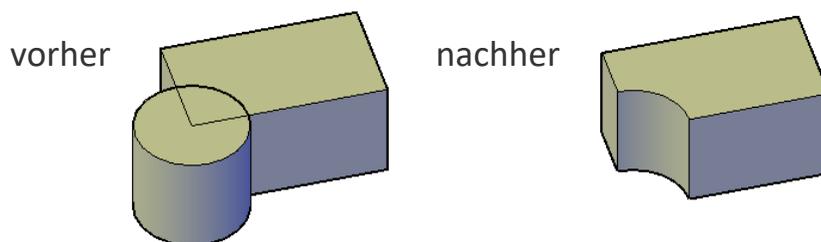
Vereinigung

Vereinigt mehrere Objekte zu einem



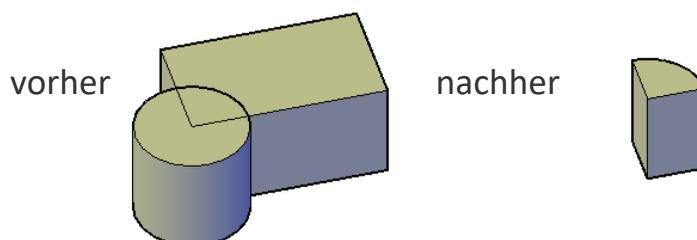
Differenz

Zieht ein Objekt vom anderen ab



Schnittmenge

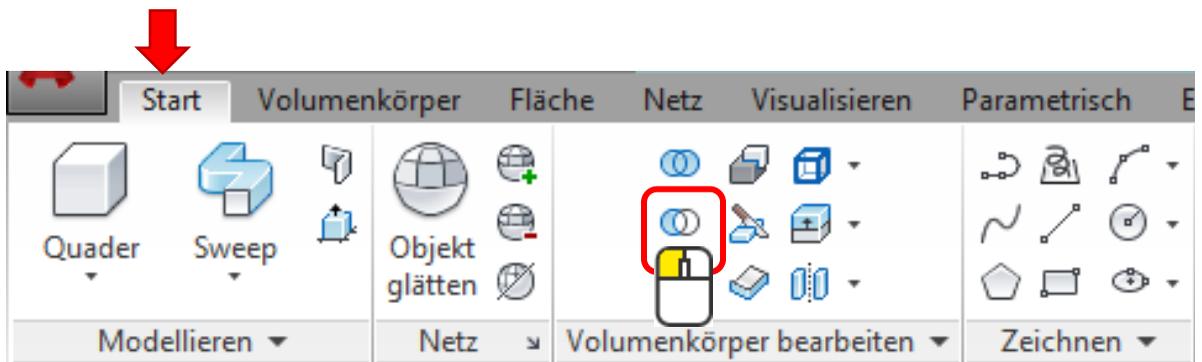
Löscht alles, was nicht von beiden Körpern eingenommen wird



Boolesche Funktionen

Beispiel:

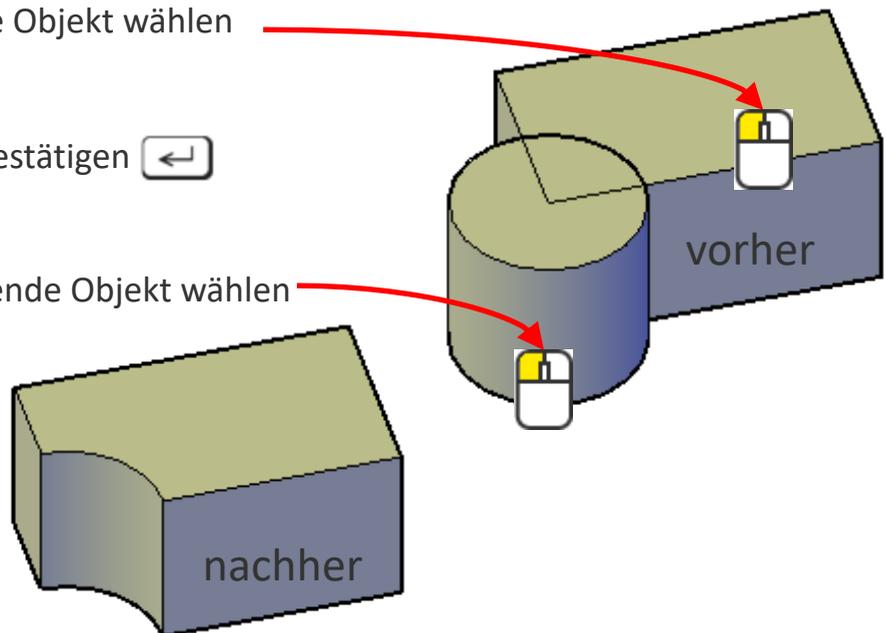
1.) Befehl wählen



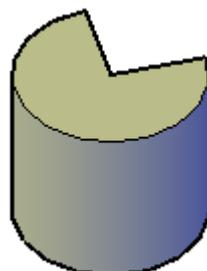
2.) Das bleibende Objekt wählen

3.) Objektwahl bestätigen 

4.) Das abzuziehende Objekt wählen



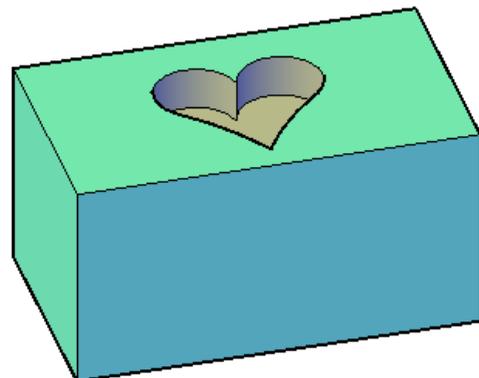
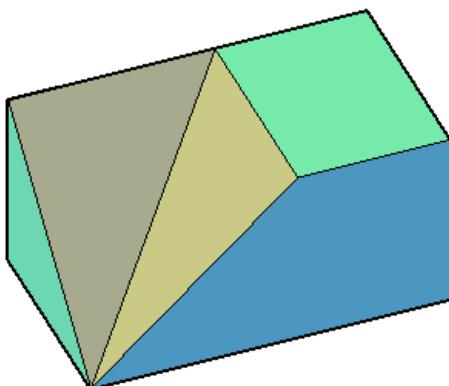
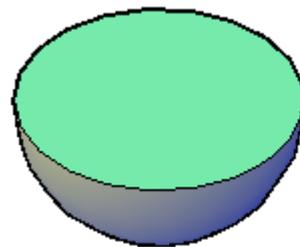
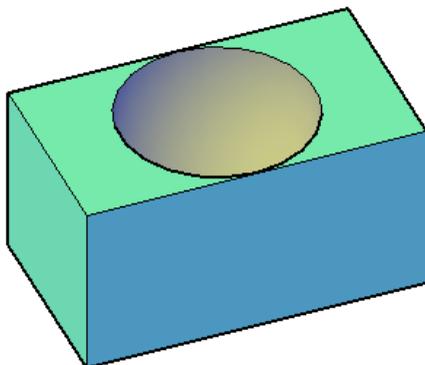
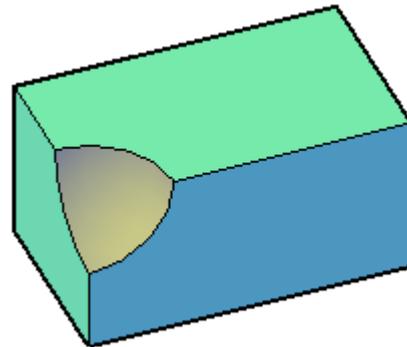
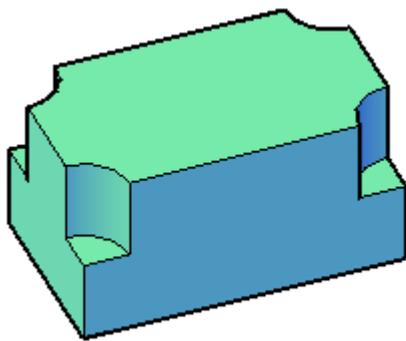
Würde man zuerst den Zylinder wählen und anschliessend den Quader, sähe das Resultat so aus:



Boolesche Funktionen: Übung

Übung 1

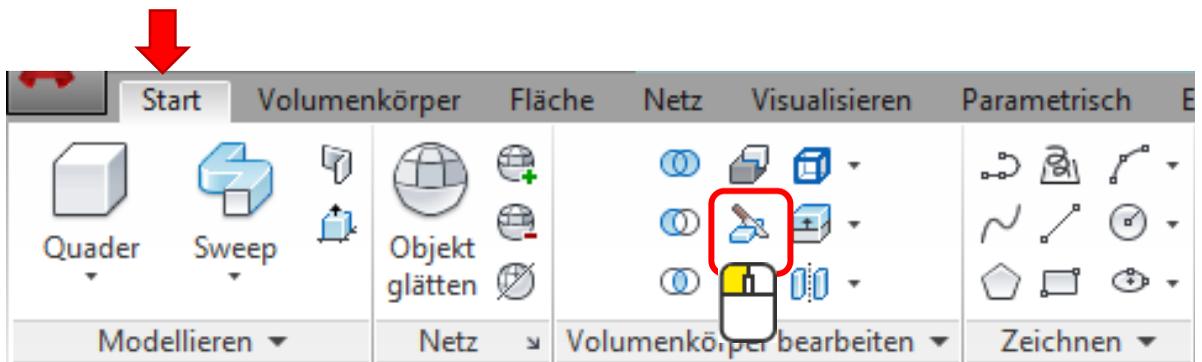
Erzeuge wie abgebildet mit Hilfe der booleschen Funktionen diese Abbildungen



Kappen

Beispiel:

1.) Befehl wählen



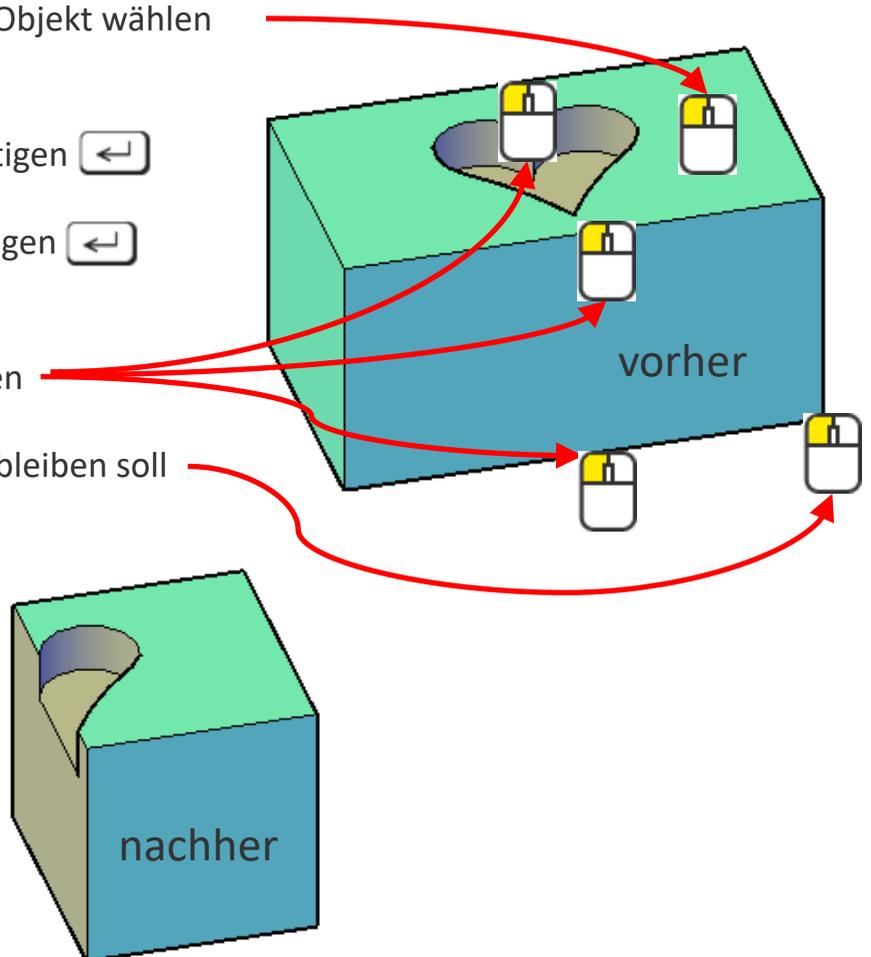
2.) Das zu kappende Objekt wählen

3.) Objektwahl bestätigen 

4.) <3Punkte> bestätigen 

4.) Drei Punkte wählen

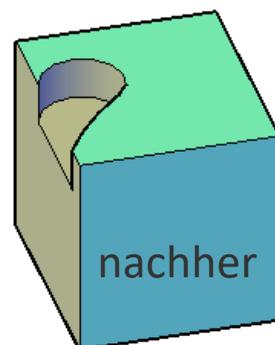
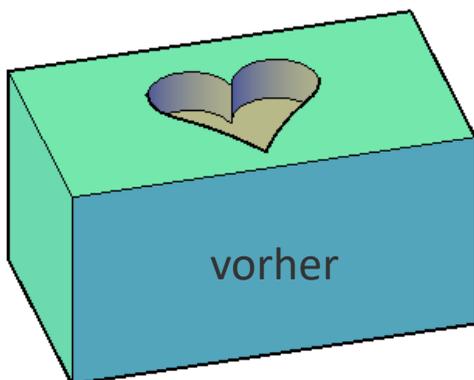
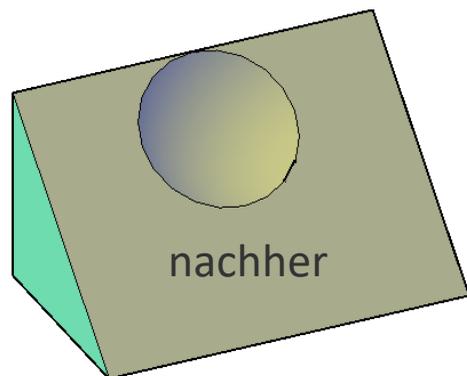
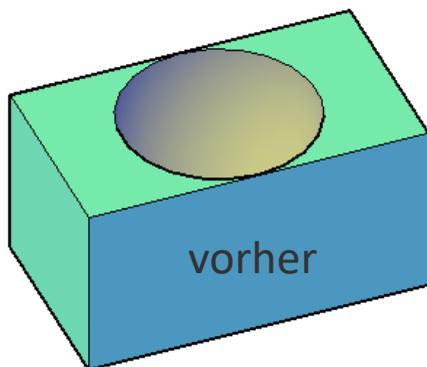
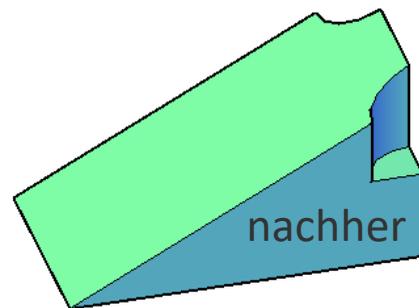
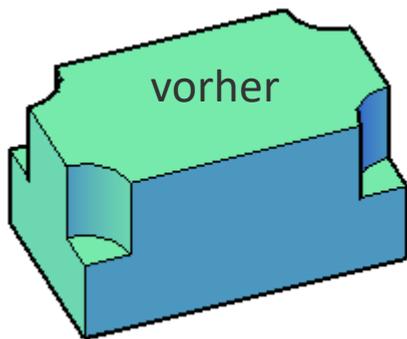
5.) Seite wählen, die bleiben soll



Kappen: Übung

Übung 1

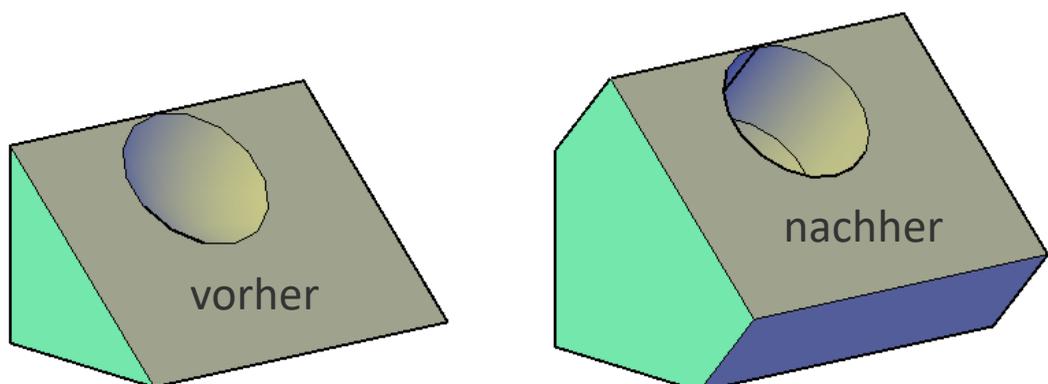
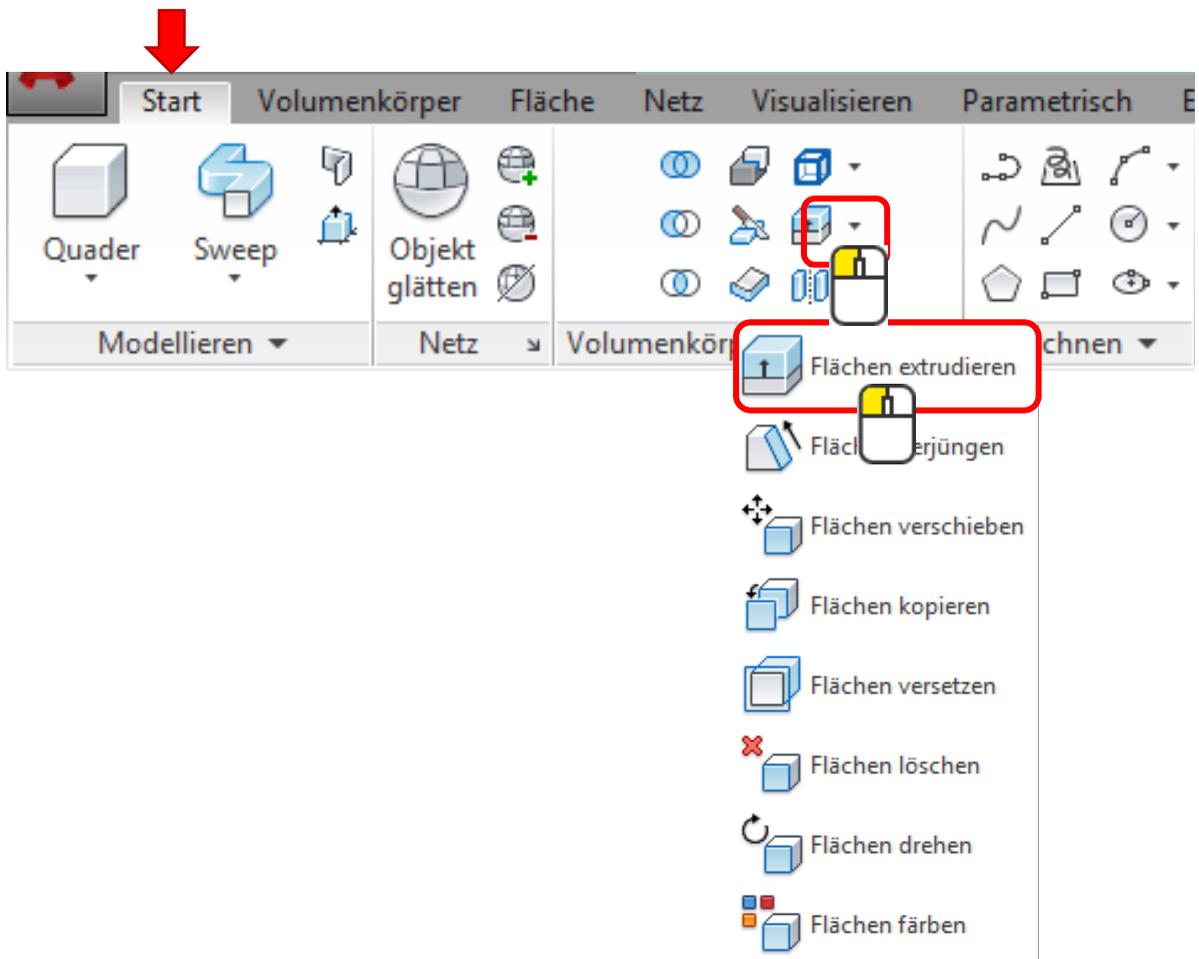
Kappe die zuvor erzeugten Objekte wie abgebildet



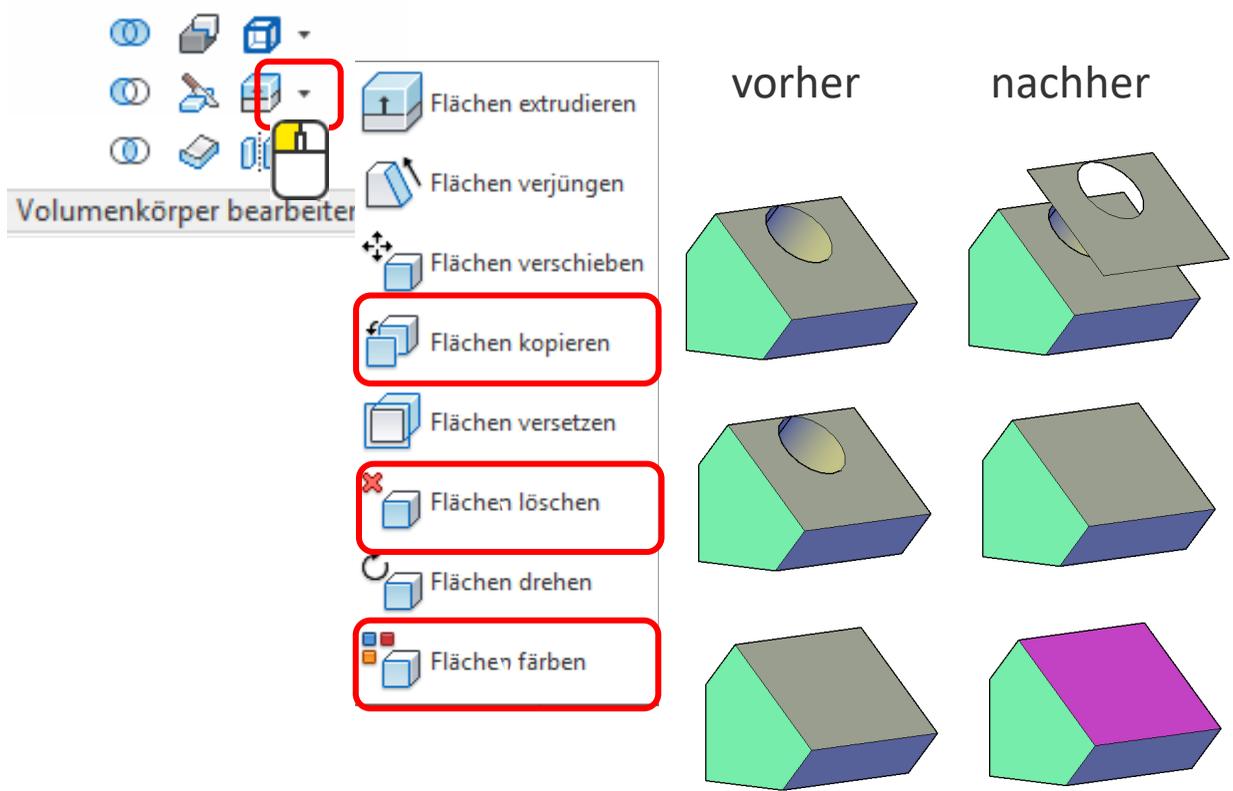
Volumenkörper bearbeiten

Es gibt eine Vielzahl von Bearbeitungsmöglichkeiten.
Hier ein paar kurz vorgestellt.

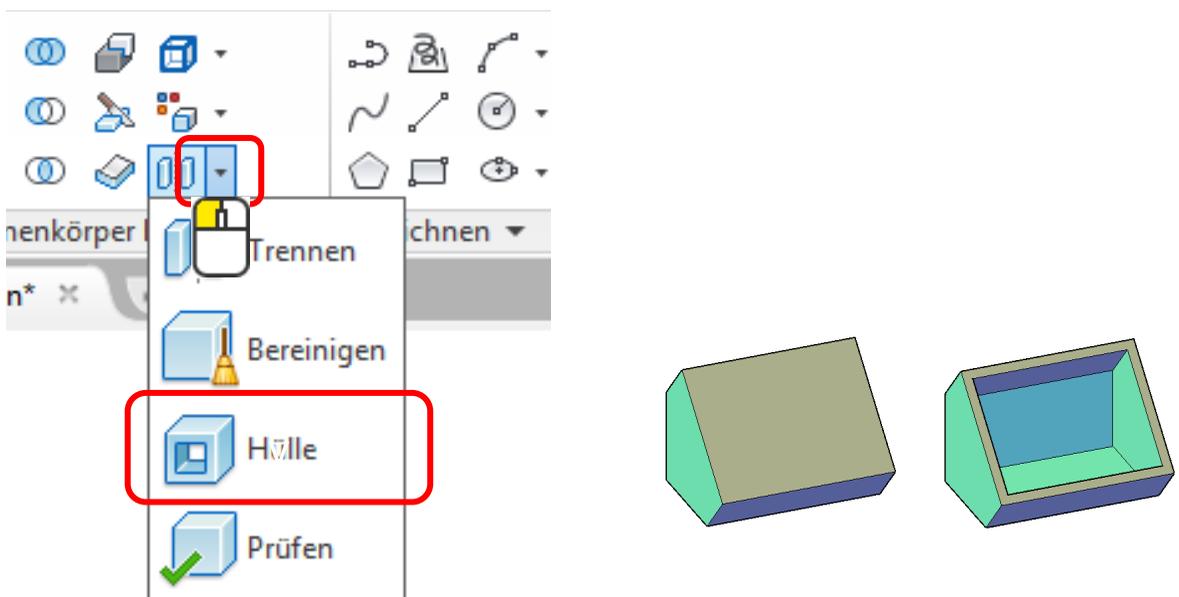
Flächen extrudieren



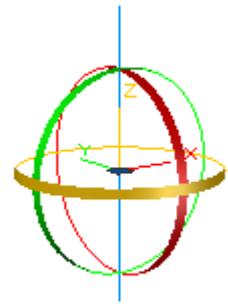
Fläche kopieren, löschen und färben



Hülle (Wandstärke)

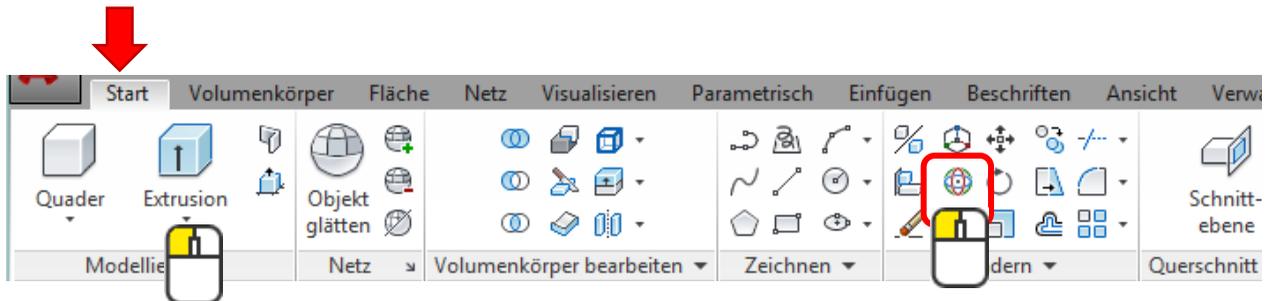


3D-Drehen



Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «3D-Drehen» aus



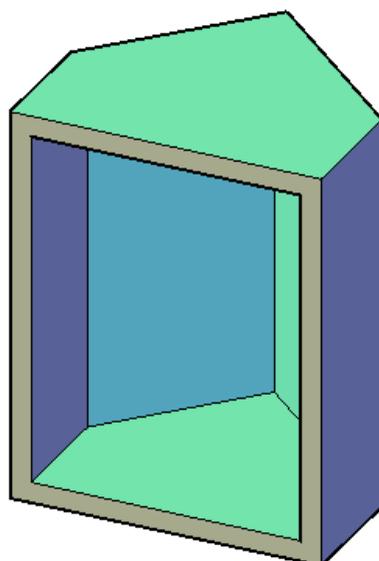
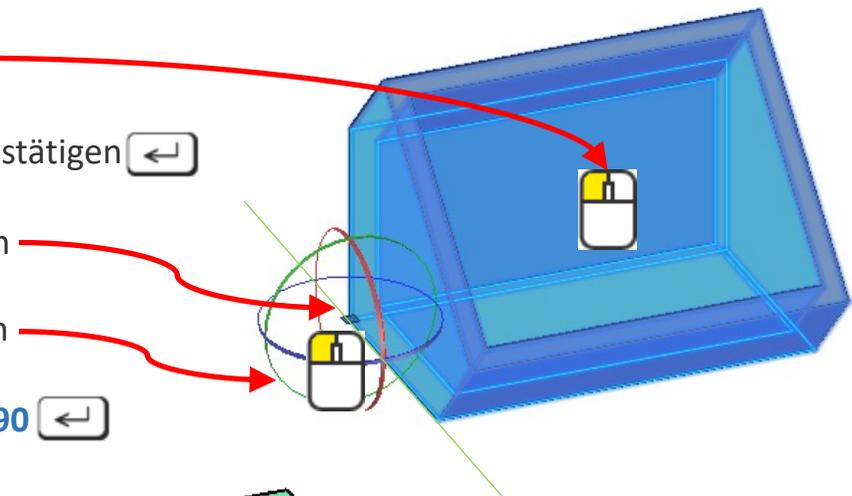
2.) Objekt wählen

3.) Objektauswahl bestätigen

4.) Drehpunkt wählen

5.) Drehachse wählen

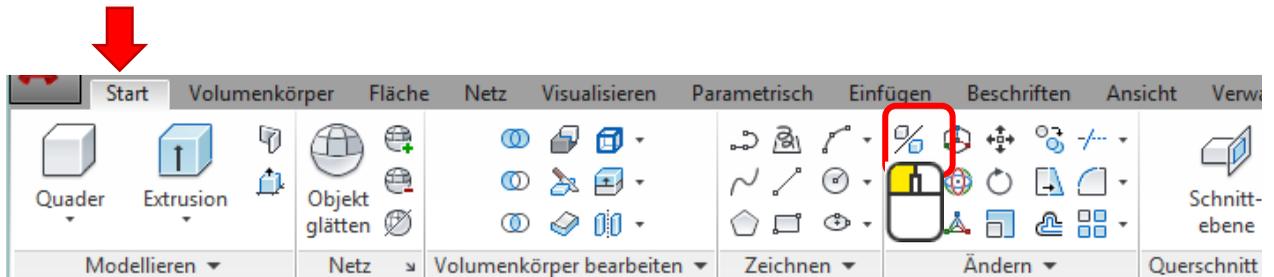
6.) Winkel eingeben 90



3D-Spiegeln

Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «3D-Spiegeln» aus



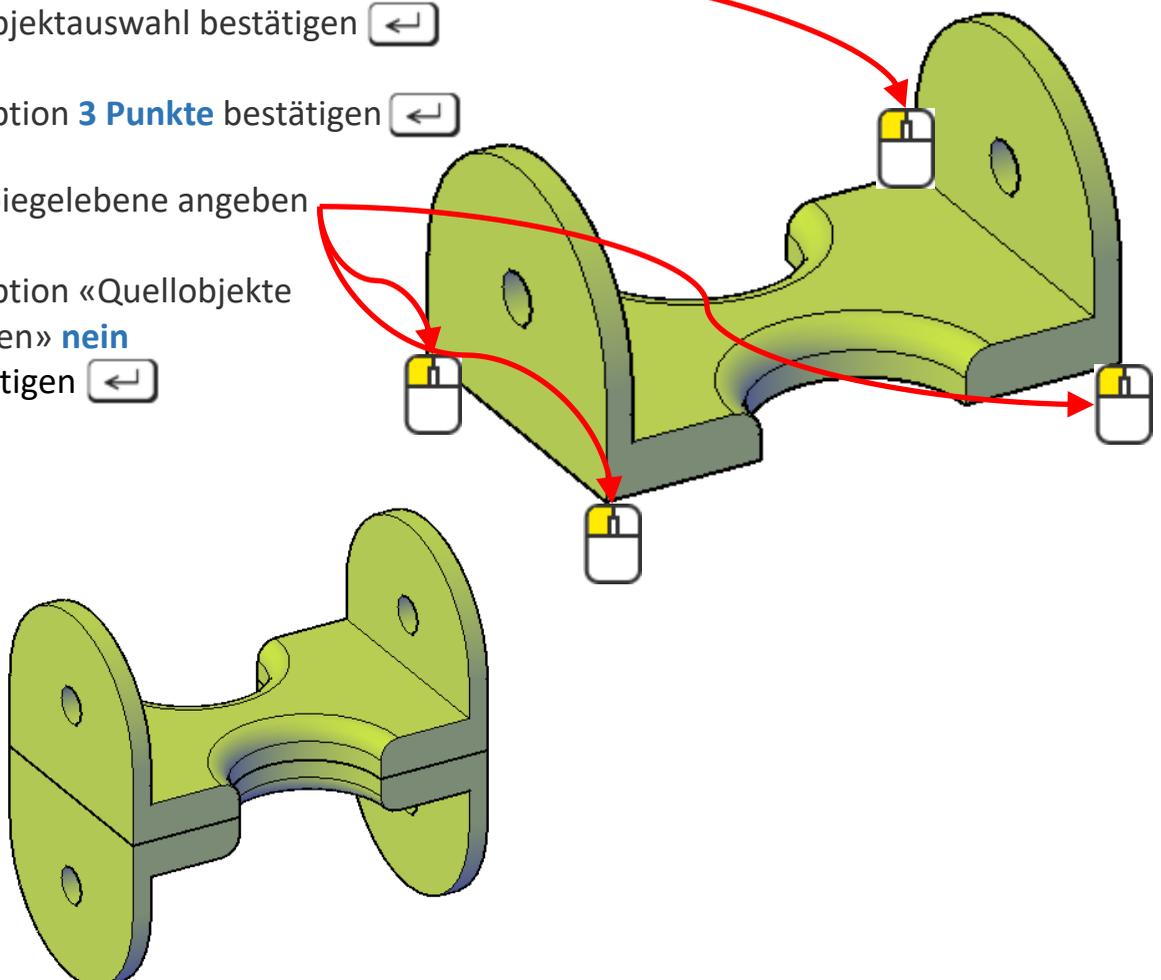
2.) Objekt wählen

3.) Objektauswahl bestätigen

4.) Option **3 Punkte** bestätigen

5.) Spiegelebene angeben

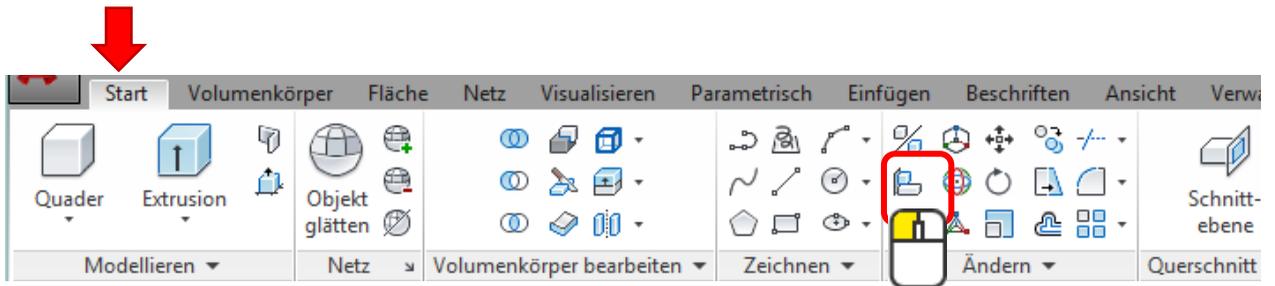
6.) Option «Quellobjekte löschen» **nein** bestätigen



3D-Ausrichten

Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «3D-Ausrichten» aus

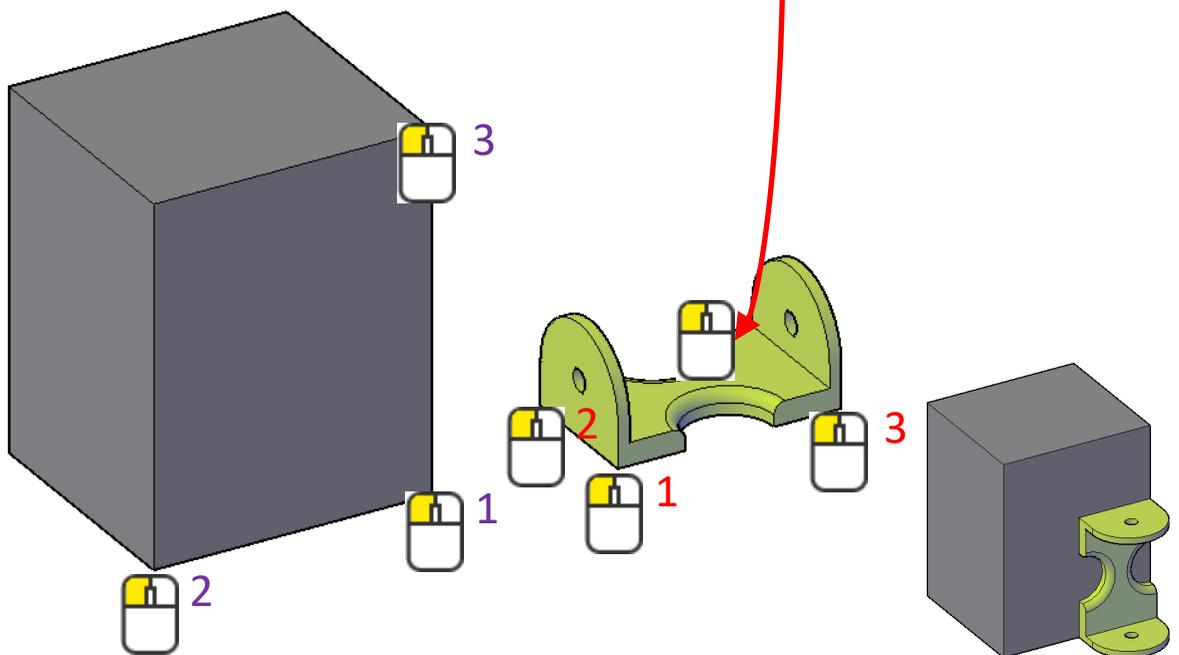


2.) Objekt wählen

3.) Objektauswahl bestätigen

4.) 3 **Basispunkte** wählen 1 2 3

5.) 3 **Zielpunkte** wählen 1 2 3



3D-Drehen: Übung

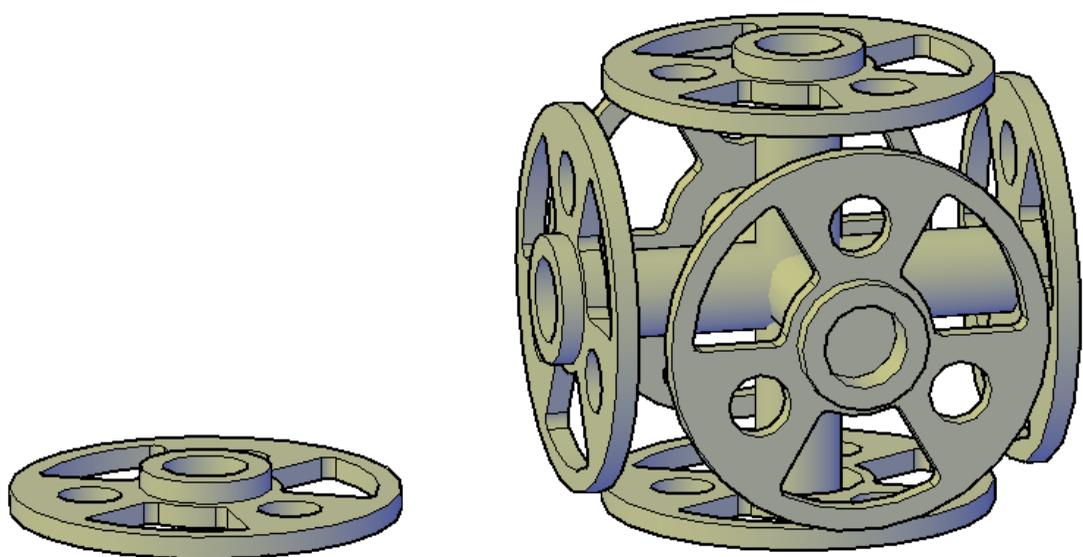
Übung 1

Drehe die Flasche, sodass sie steht



Übung 2

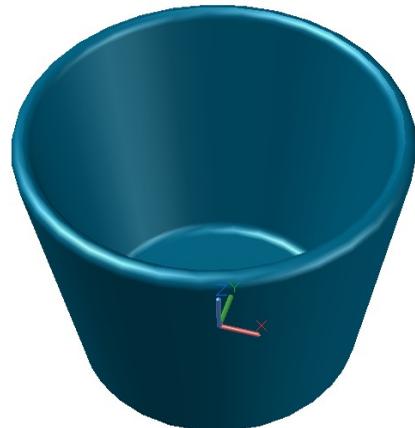
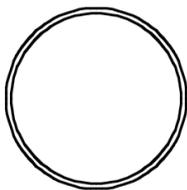
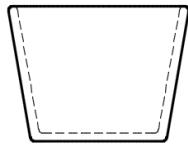
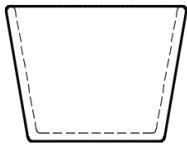
Zuvor gezeichnete Scheibe an 3 Zylinder so wie abgebildet platzieren.



3D-Objekte: Übung

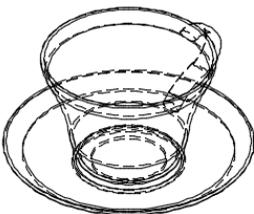
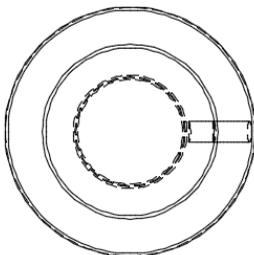
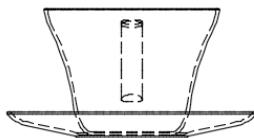
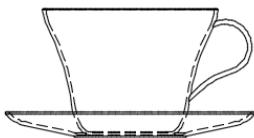
Übung 1

Zeichne wie abgebildet einen Becher



Übung 2

Zeichne wie abgebildet eine Tasse mit Untertasse

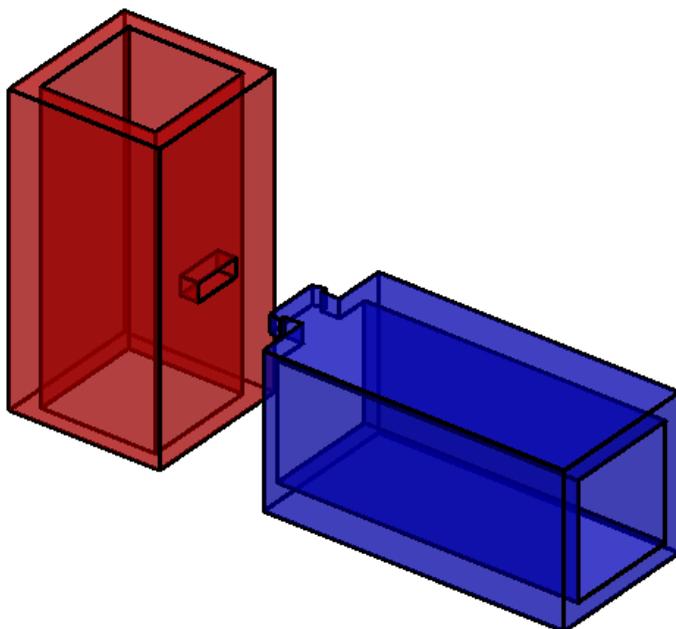
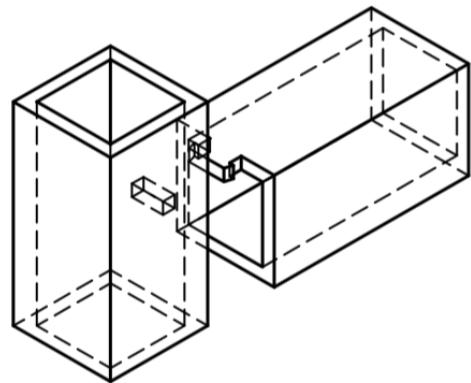
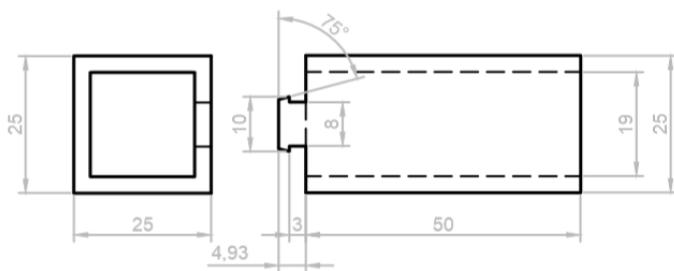
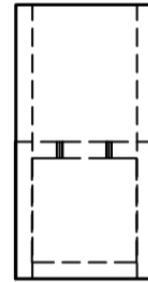
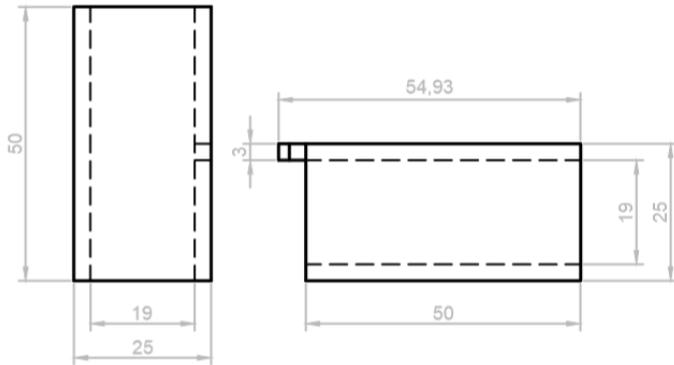


Alle Masse bitte frei erfinden nach eigenem Designwunsch

3D-Objekte: Übung

Übung 3

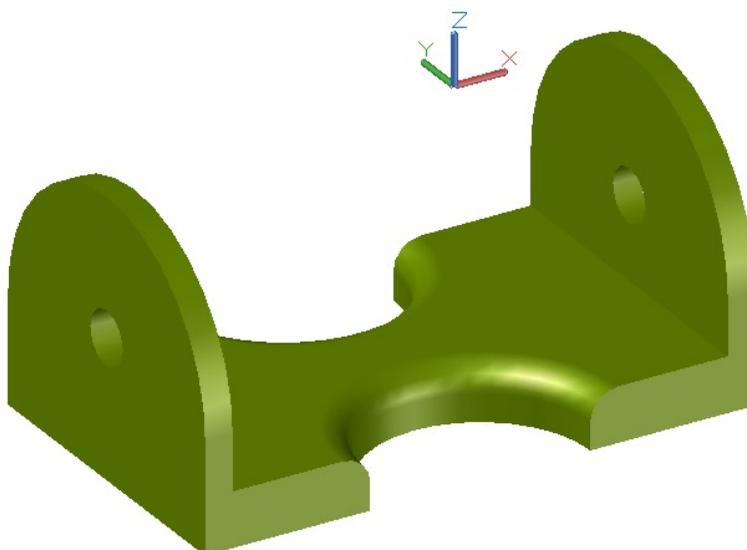
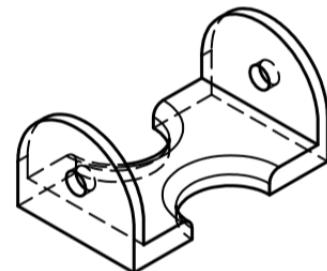
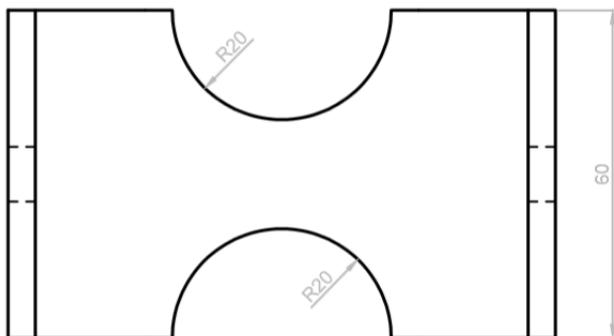
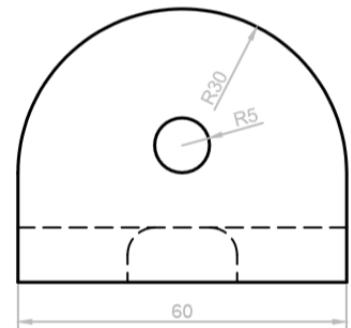
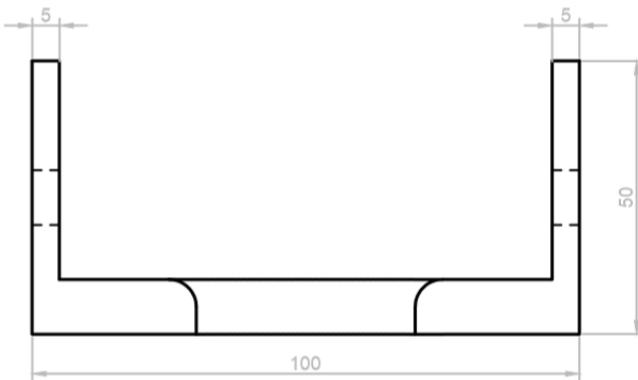
Zeichne die Halterung wie abgebildet



3D-Objekte: Übung

Übung 4

Zeichne die Halterung wie abgebildet

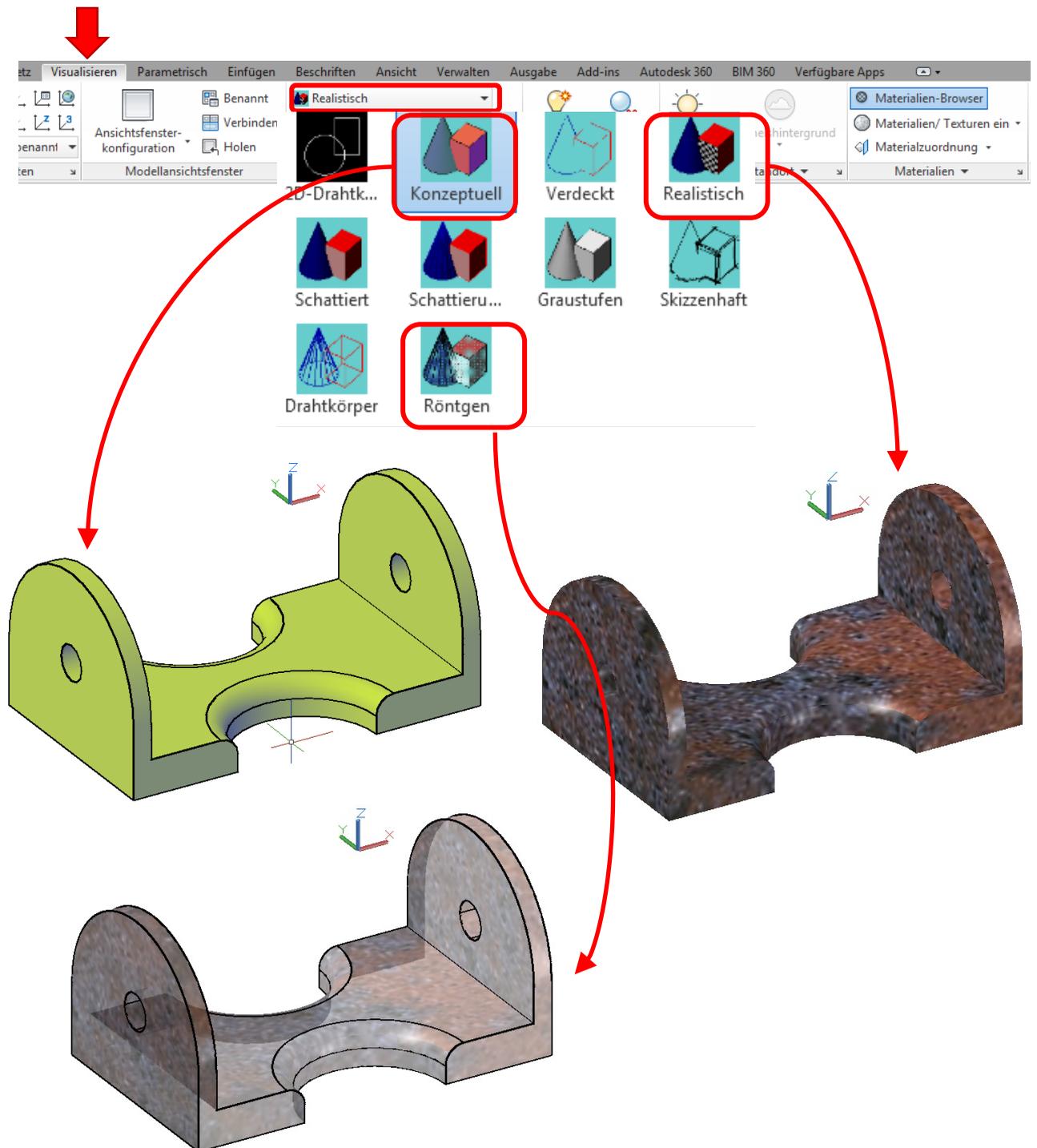


Materialien

Auf 3D-Objekte kann man Materialien legen.

Die Materialien werden beim Rendern sichtbar.

Beim Zeichnen ist ja nach Einstellung des visuellen Stils das Material sichtbar, verblasst oder unsichtbar.



Materialien zuweisen

Ein Material auf ein 3D-Objekt legen, bitte beachten, welcher visuelle Stil eingestellt ist.

Beispiel:

Material «Stahl Gerostet», visueller Stil «Realistisch»



Visualisieren Parametrisch Einfügen Beschriften Ansicht Verwalten Ausgabe Add-ins Autodesk 360 BIM 360 Verfügbare Apps

Realistisch Materialien-Browser

Suchen

Dokumentmaterialien: Alle

Name	Typ	Kategorie
Stahltüren - weiß - lackiert	Gener...	Metall: Vorgefertigt
Handläufe und -geländer - lackiert - weiß(1)	Gener...	Metall: Vorgefertigt
Handläufe und -geländer - lackiert - weiß	Gener...	Metall: Vorgefertigt
Aluminiumzarge - weiß - lackiert	Gener...	Metall: Vorgefertigt

Autodesk-Bibliothek > Metall > Stahl

Name	Typ	Kategorie
Edelstahl - hell	Generisch	Metall: Stahl
Edelstahl - sati...gebürstet - hell	Generisch	Metall: Stahl
Galvanisiert	Metall	Metall: Stahl
Gehont	Generisch	Metall: Stahl
Gehont - dunkelgrau		
Gerostet		
Guillo		
Halbp		
Kordiert		
Korniert 45		
Maschinell bearbeitet 02		
Maschinell bearbeitet 03		

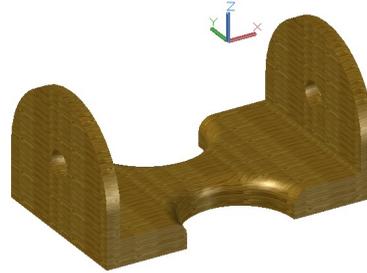
Mit gedrückter Maustaste auf das Objekt ziehen

Materialien ändern



Man kann Materialien verändern oder auch neu definieren.

Beispiel:



Ein neues Holzmaterial definieren.



The screenshot shows the Autodesk software interface with the following elements:

- Top Ribbon:** The 'Realistisch' style is selected. The 'Materialien-Browser' button is highlighted.
- Materialien-Browser:** A tree view on the left shows the 'Autodesk-Bibliothek' with 'Holz' selected under 'Metall'.
- MATERIALIEN-EDITOR:** A central panel showing a 3D preview of a wood material and a list of properties including 'Reliefmuster' and 'Tönung'.
- Callout Box:** A blue box with the text 'Hier können detaillierte Einstellungen vorgenommen werden.' points to the 'Aussehen' section of the material editor, which shows color settings: 'Farbe 1: RGB 204 178 76' and 'Farbe 2: RGB 127 76 0'.

Material: Übung

Übung 1

Belege 9 Halterungen mit verschiedenen Materialien.

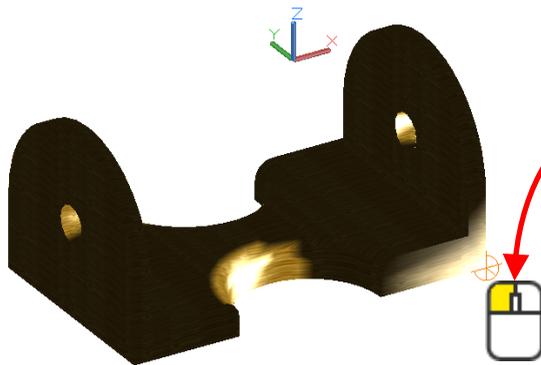
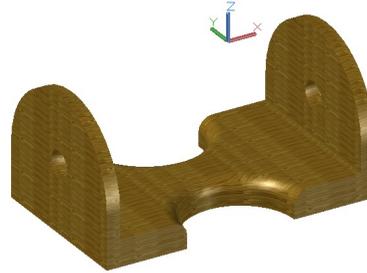


Beleuchtung

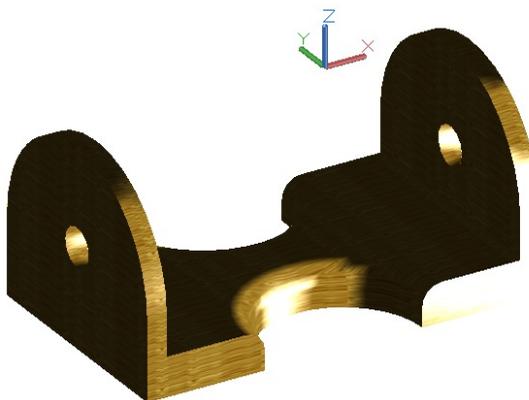
Wie ein Material dargestellt wird, hängt von der Beleuchtung ab.

Beispiel:

Eine Lampe neu definieren



Verschiebt man die Punktlampe, so ändert sich die Beleuchtung



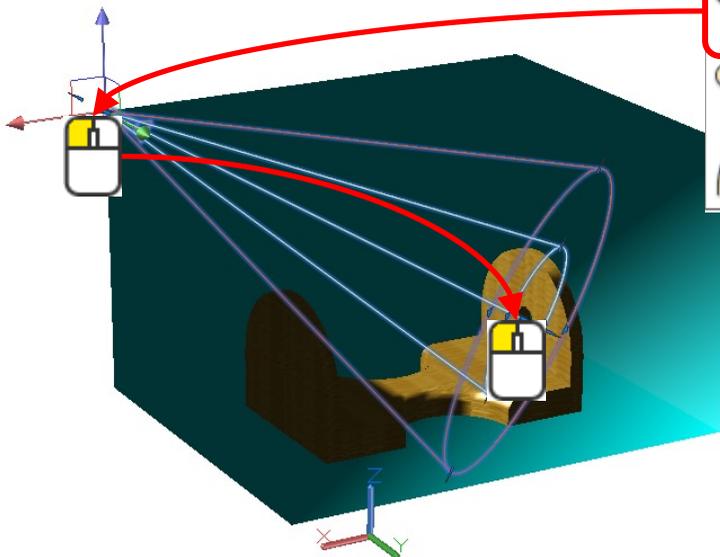
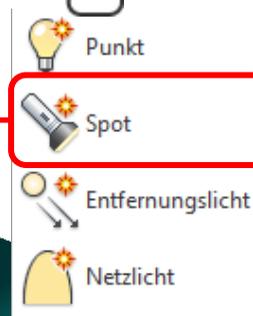
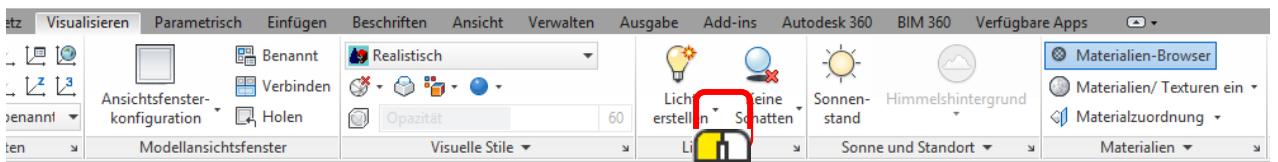
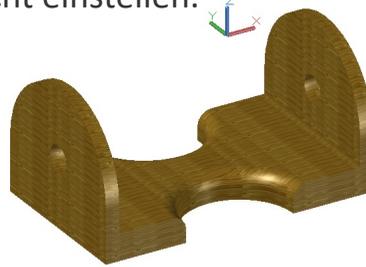
Symbol des
Punktlichtes ist
verschoben



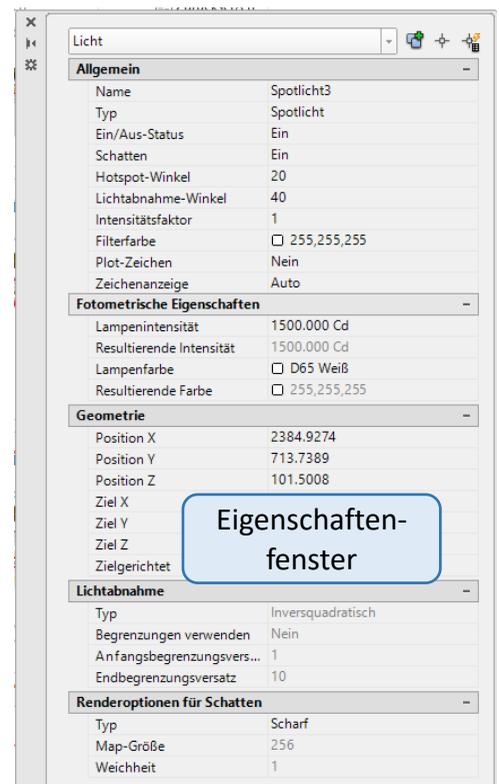
Beleuchtung

Es gibt viel Beleuchtungsarten. Je nach Bedürfnis kann man Punktlicht, Spotlicht, Entfernungslicht oder Netzlicht einstellen.

Beispiel:
Ein Spotlicht neu erstellen.



Man kann im Nachhinein auf das Lampensymbol  doppelklicken  und im Eigenschaftenfenster weitere Einstellungen vornehmen.



Beleuchtung: Übung

Übung 1

Erstelle eine beliebige Beleuchtung.



Übung 2

Verändere die Beleuchtungsfarbe.

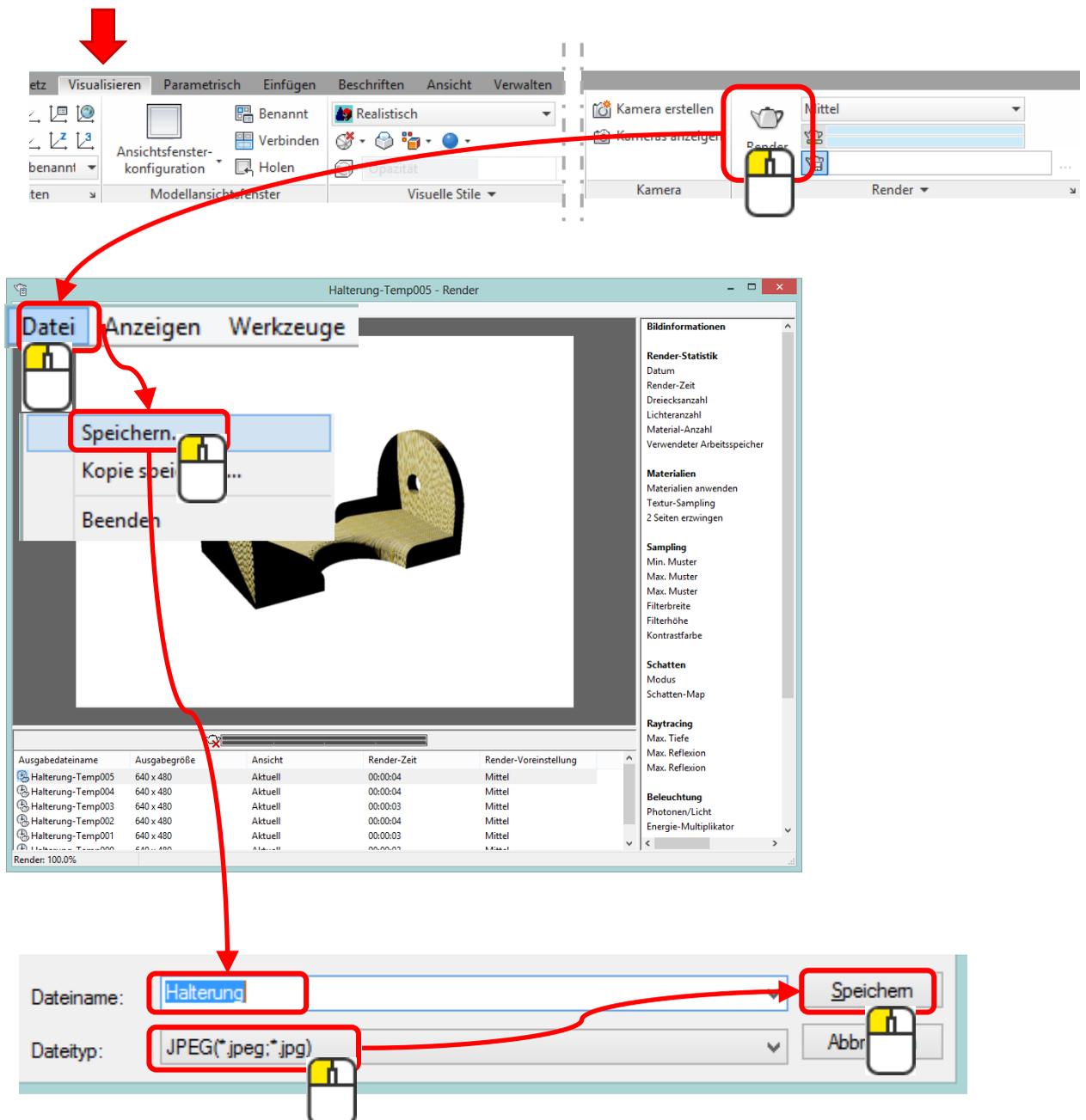


Rendern

Erstellt aus einem 3D-Volumen- oder Flächenmodell ein fotorealistisches oder ein realistisch schattiertes Bild. Dieses Bild kann unter einem Namen gespeichert werden.

Beispiel:

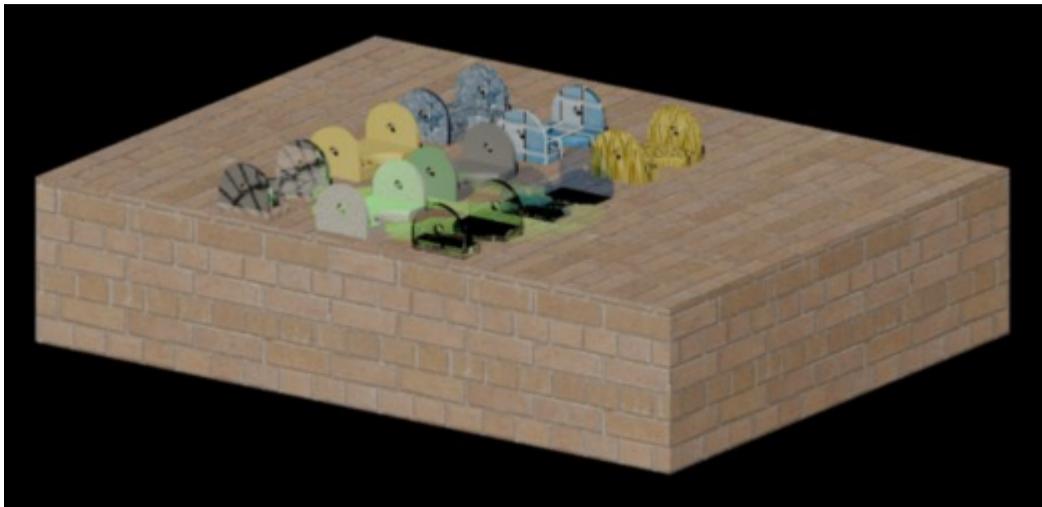
1.) Wähle den Befehl Rendern aus



Rendern: Übung

Übung 1

Erstelle ein Renderbild und speichere dieses ab.

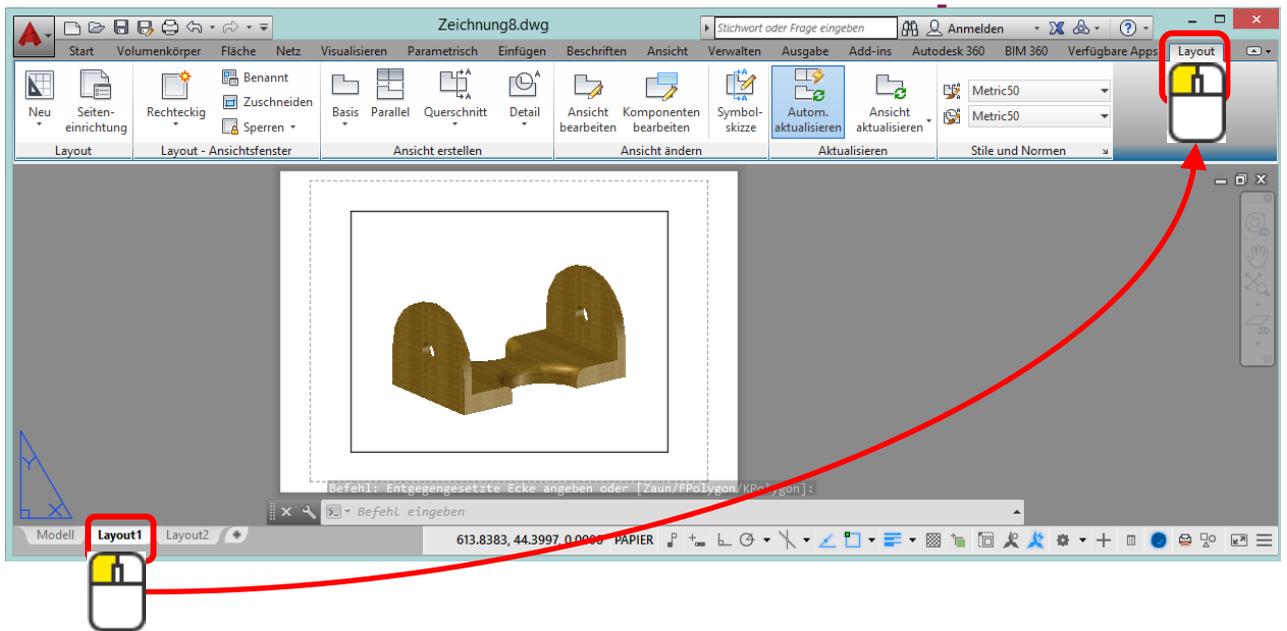


3D-Objekte in verschiedenen Ansichten ausdrucken

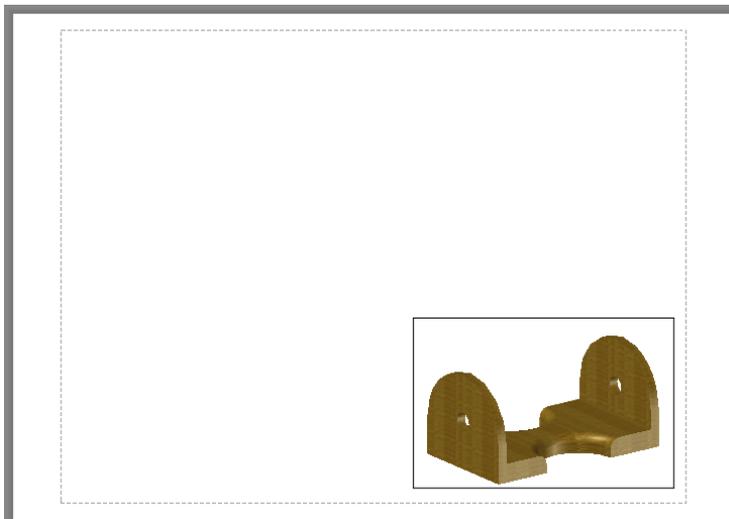
Wenn ein 3D-Körper erstellt worden ist, kann man den in seinen verschiedenen Ansichten ausdrucken.

Beispiel:

1.) Ins Layout wechseln und dann die Registerkarte «Layout» im Menü wählen.

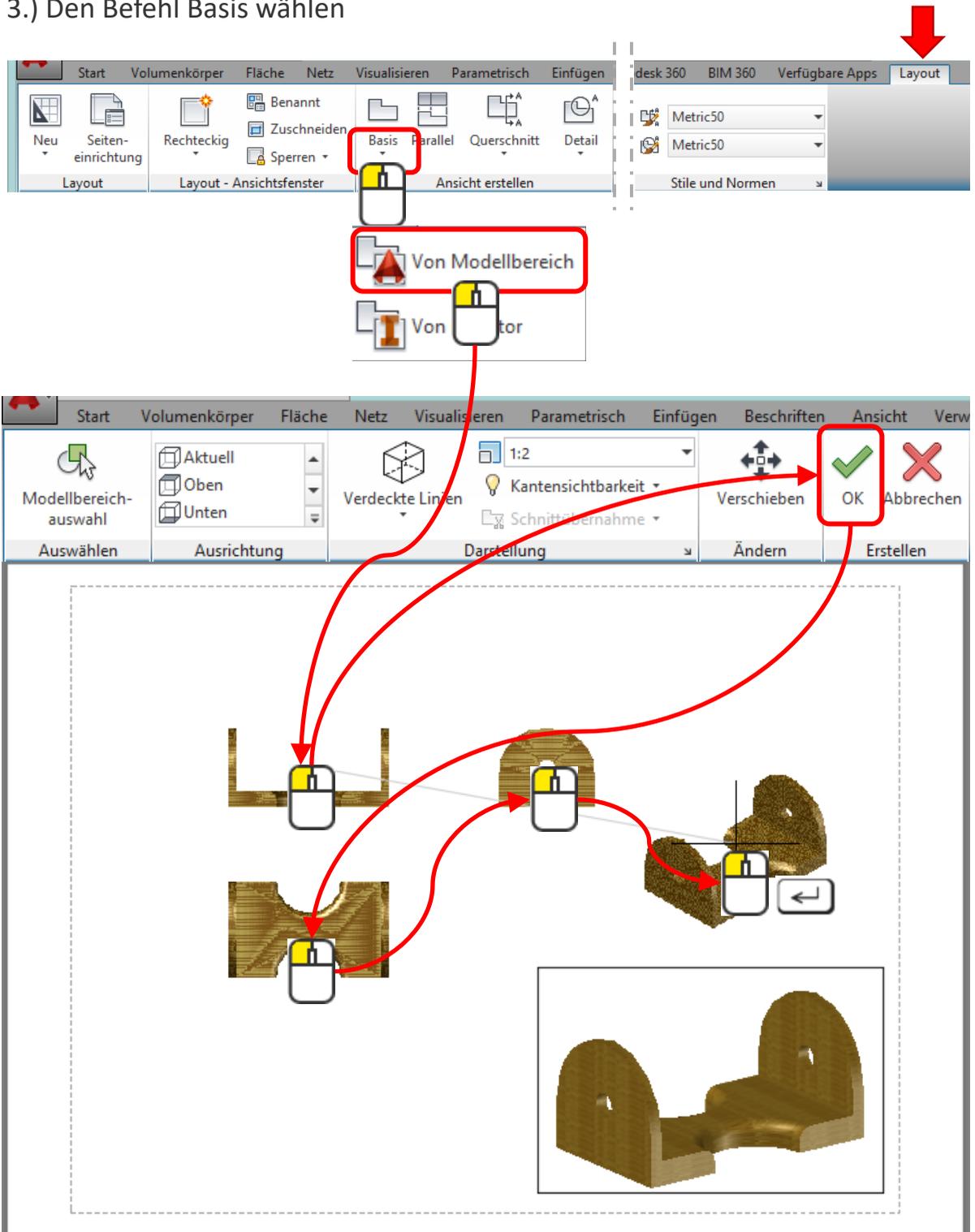


2.) Das bestehende Modellansichtsfenster kann man etwas kleiner ziehen und dann verschieben, um Platz für die Ansichten zu erhalten.



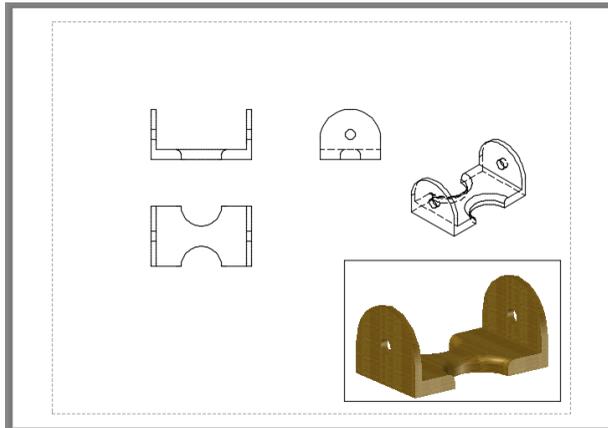
3D-Objekte in verschiedenen Ansichten ausdrucken

3.) Den Befehl Basis wählen

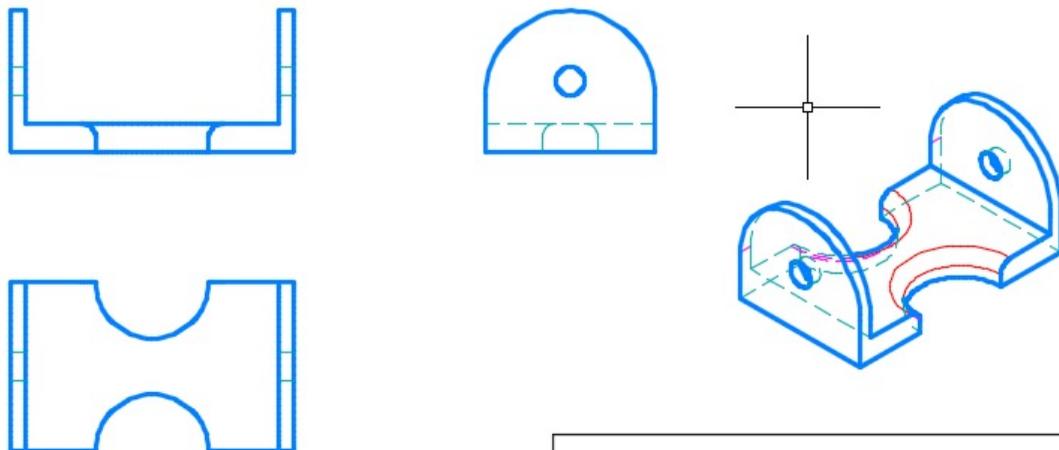


3D-Objekte in verschiedenen Ansichten ausdrucken

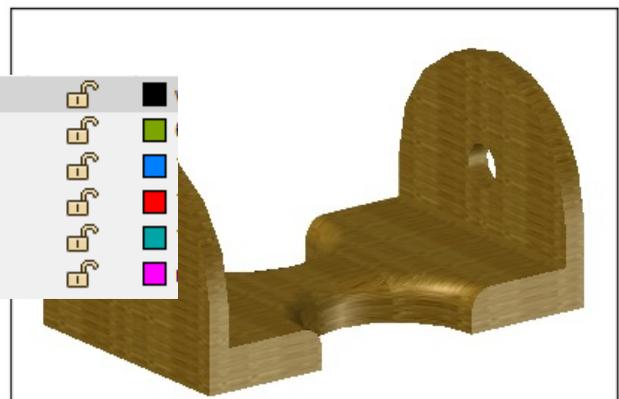
Nach dem  werden Sichtkanten und Verdeckte Linien gerechnet und wie abgebildet dargestellt.



Automatisch hat AutoCAD neue Layer angelegt mit den abgebildeten Namen. Die Farben kann man wählen, wie man möchte. Da die Objektgruppen auf verschiedenen Layern liegen, kann man schnell Unerwünschtes aus- und wieder einblenden.

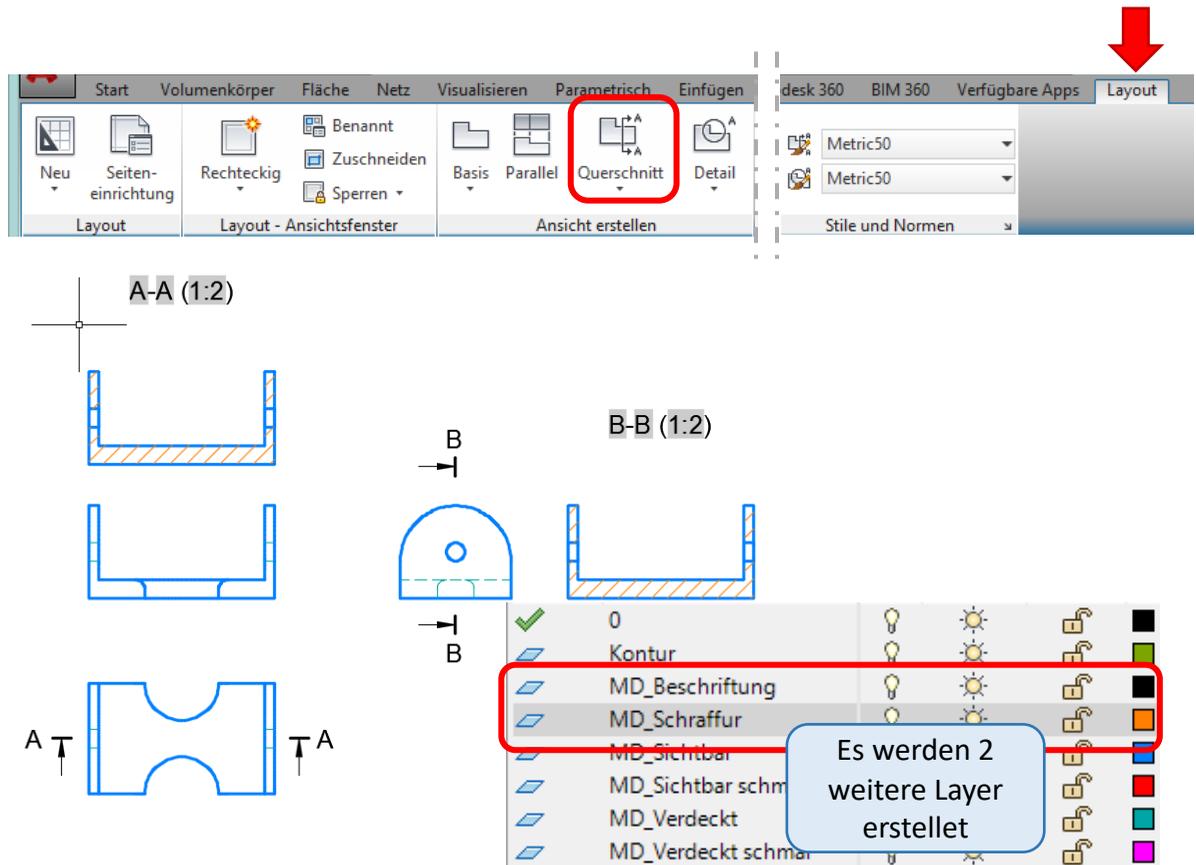


	0				
	Kontur				
	MD_Sichtbar				
	MD_Sichtbar schmal				
	MD_Verdeckt				
	MD_Verdeckt schmal				

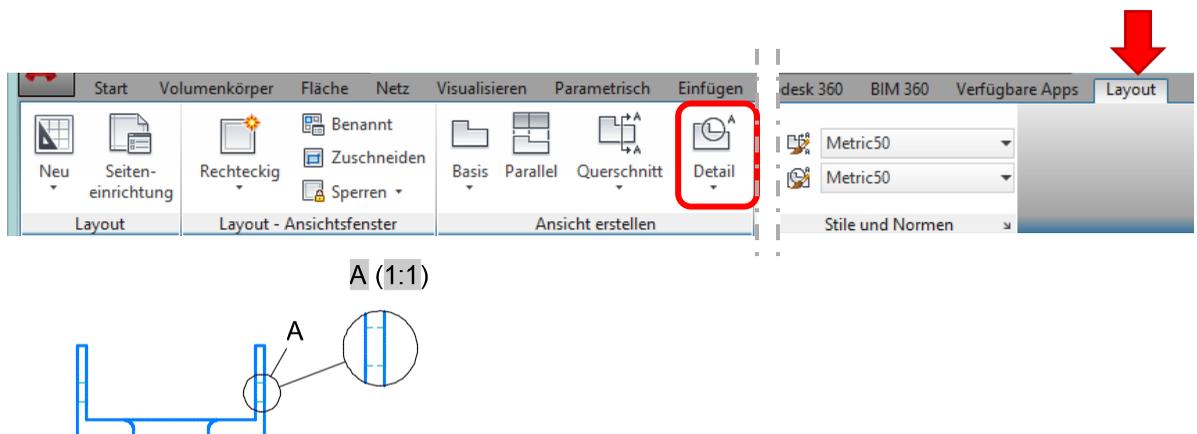


Schnitte und Details von den Ansichten

Man kann auch Schnitte rechnen lassen.



Auch Details können in einem beliebigen Masstab dargestellt werden.

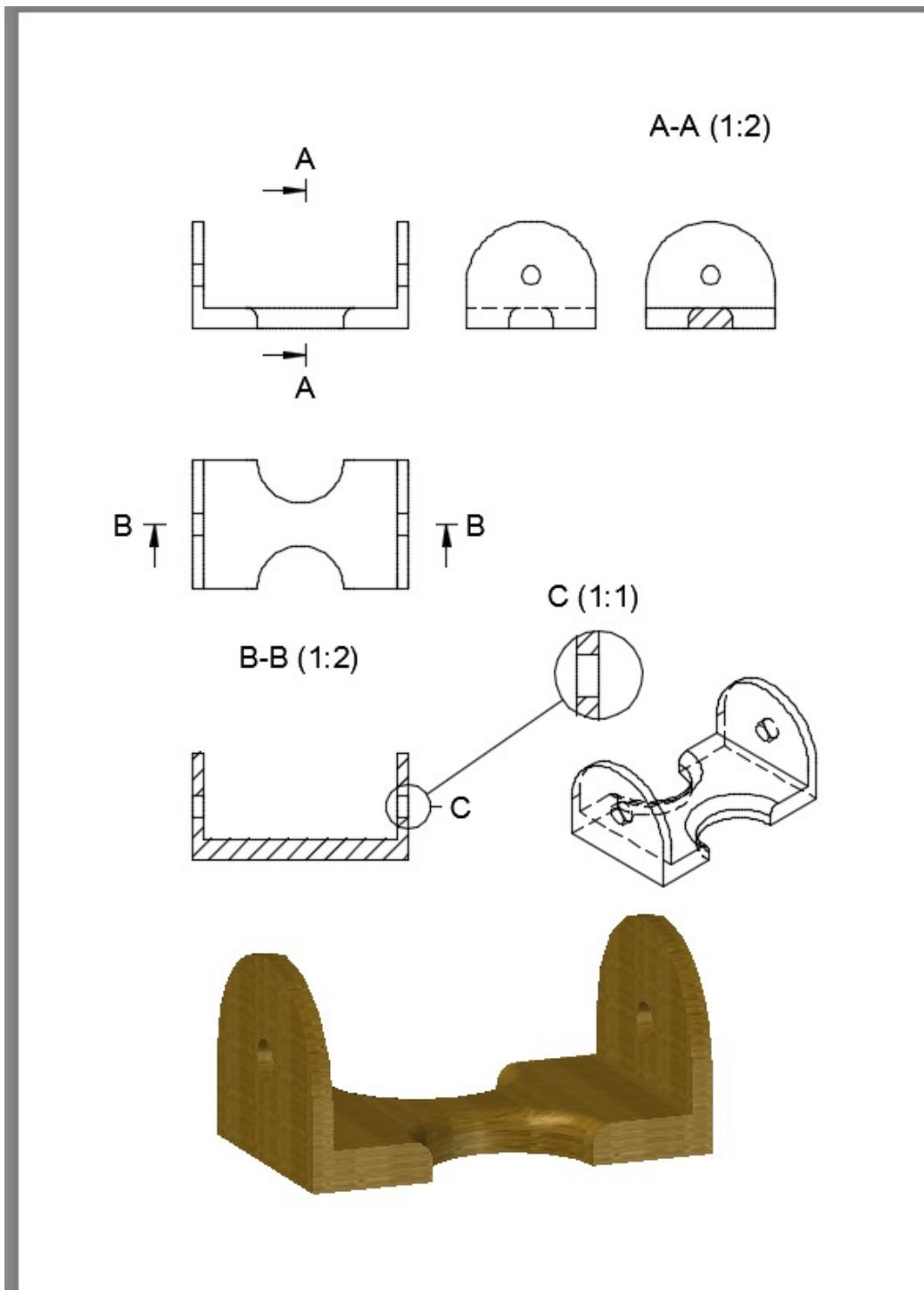


Die grau unterlegten automatisch erzeugten Textfelder werden beim Drucken ohne die grauen Flächen ausgedruckt.

Ansichten: Übung

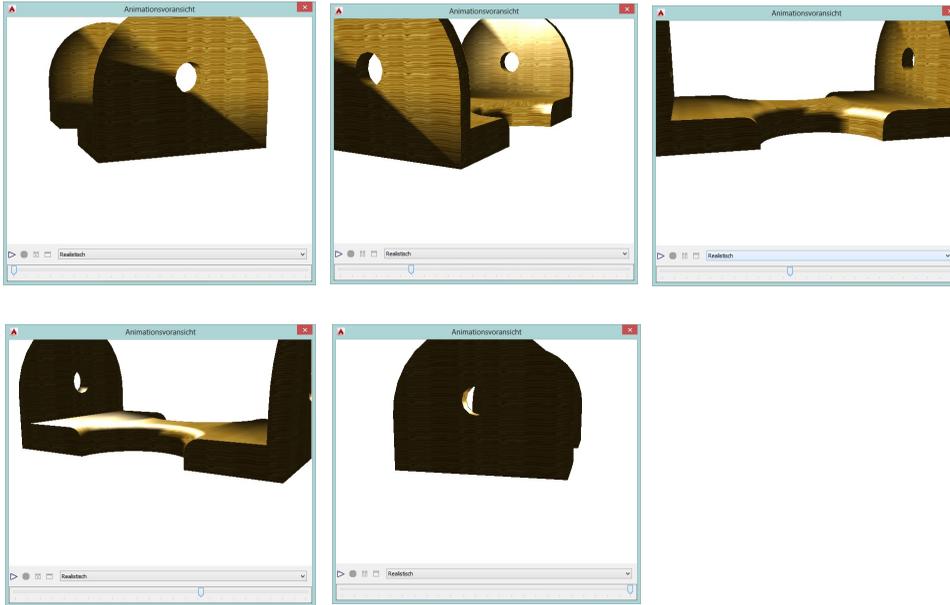
Übung 1

Erstelle die verschiedenen Ansichten mit den Schnitten und Details wie dargestellt und drucke die Abbildung als PDF.



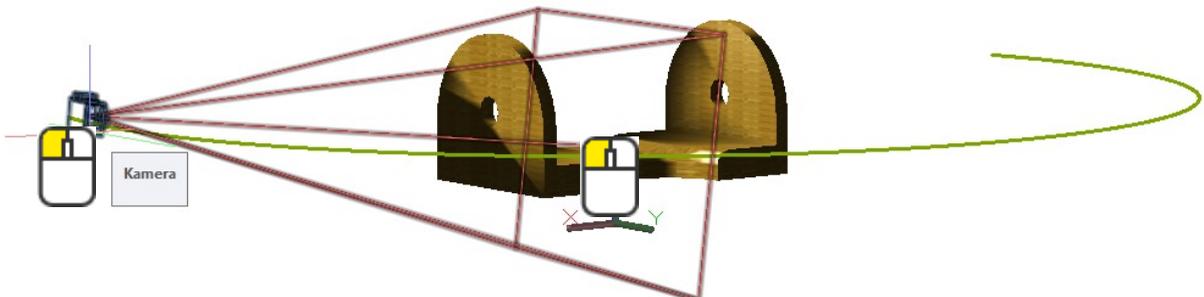
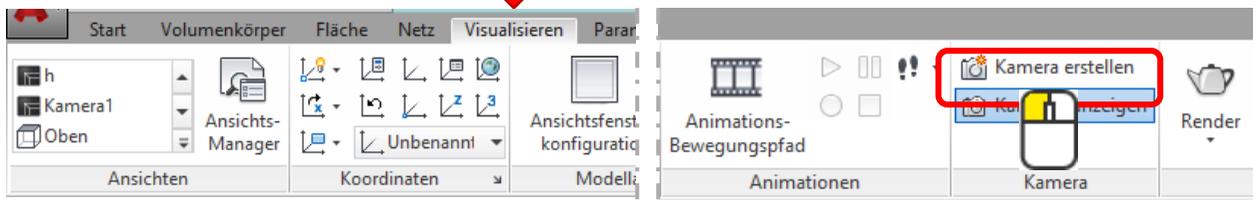
Animationspfad

Mit einem Animationspfad kann man auch einen kleinen Film des 3D-Objekts erstellen.



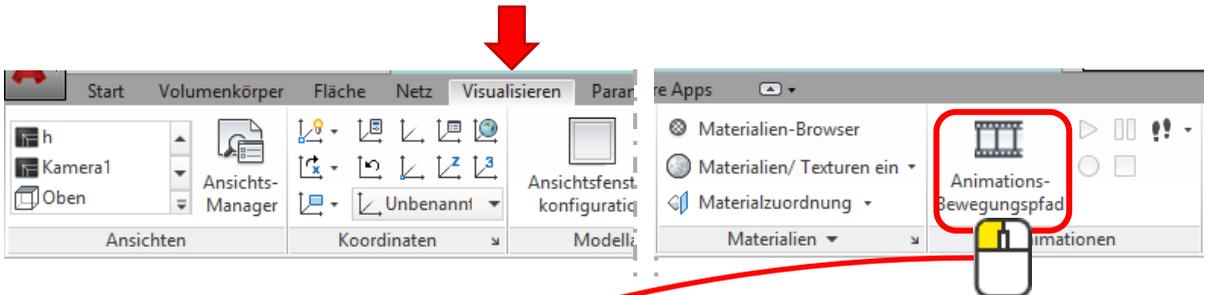
Beispiel:

- 1.) Zeichne einen **Bogen** als Pfad um das Objekt.
- 2.) Platziere eine Kamera auf dem Bogen mit Ausrichtung zum Objekt.

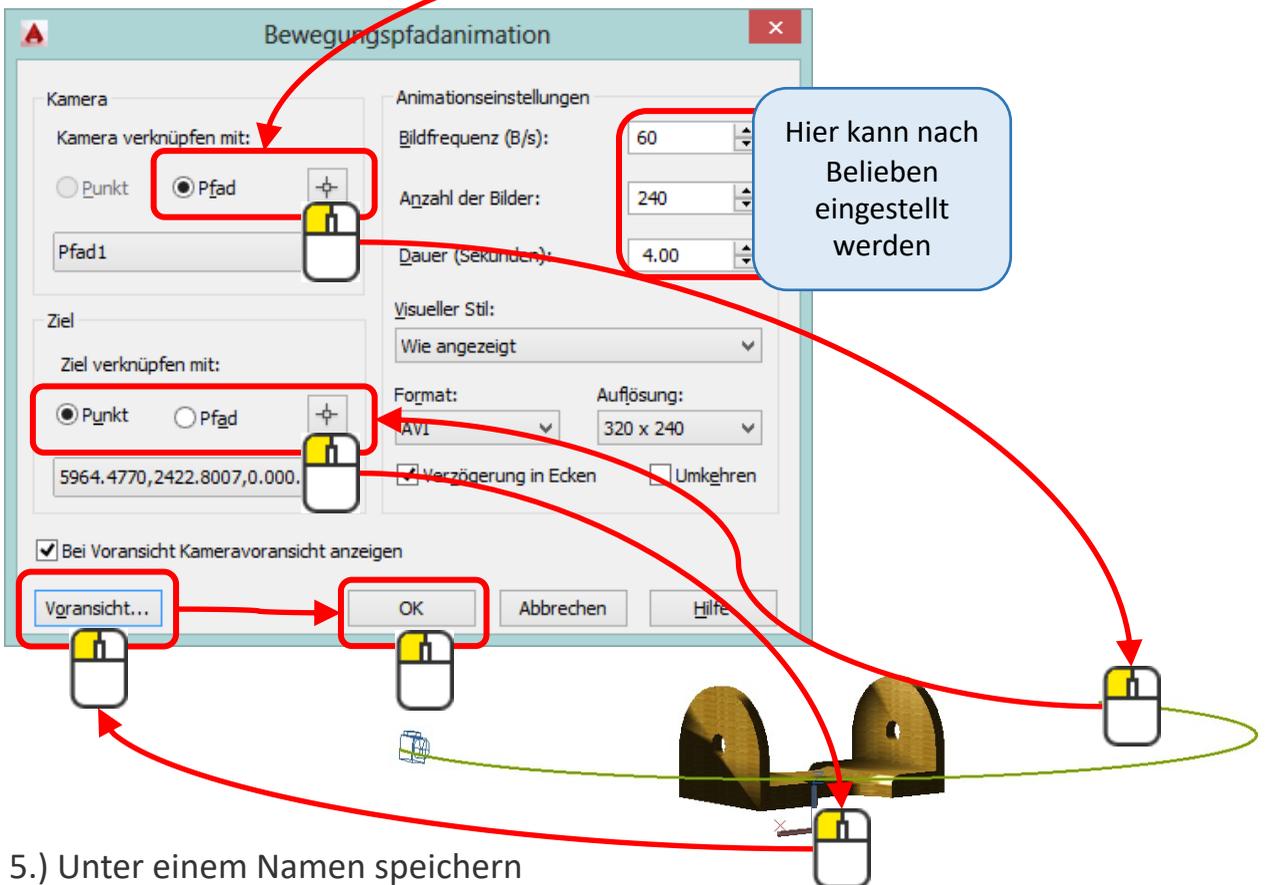


Animationspfad

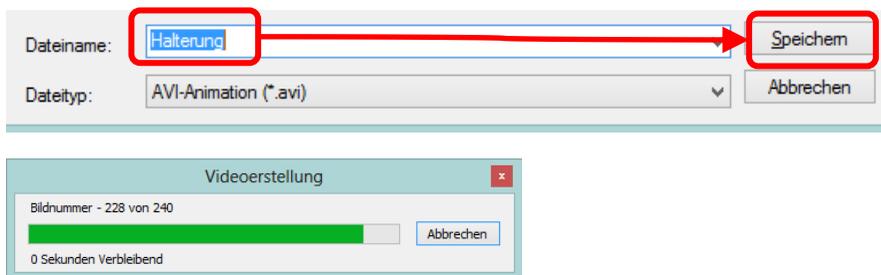
3.) Wähle den Befehl Animationspfad aus



4.) Kamera-Pfad wählen



5.) Unter einem Namen speichern

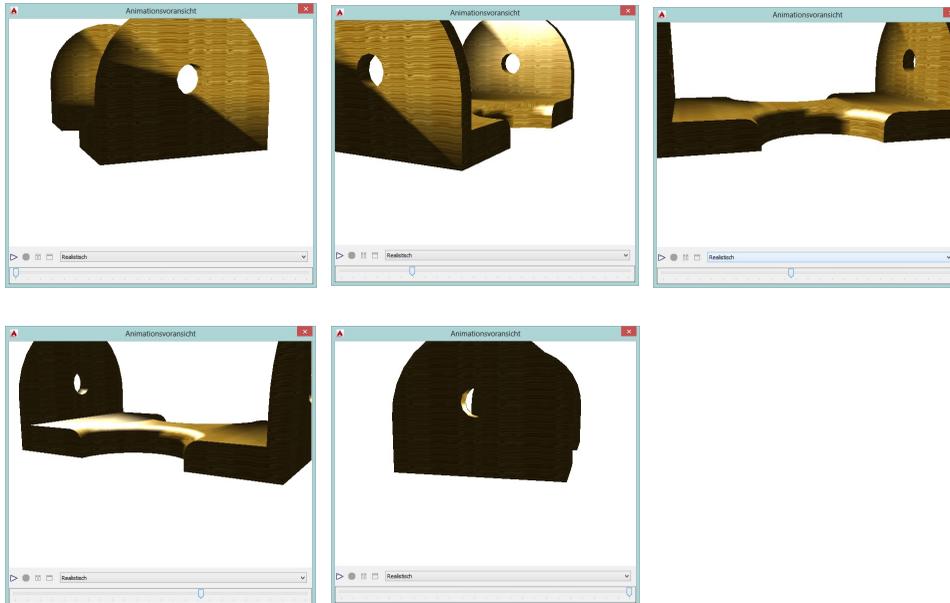


Halterung 9'233 KB AVI-Datei 12.10.2014 13:42

Film: Übung

Übung 1

Erstelle einen Film von einem beliebigen Objekt. Speichere ihn ab und spiele ihn einmal ab.



3D-Druck

3D-Modelle können in AutoCAD als STL-Dateien exportiert werden. Mit eigenem 3D-Druckprogramm kann man anschliessend die Datei für den Drucker bearbeiten.

Start Volumenkörper Fläche Netz Visualisieren Parametrisch Einfügen Beschriften Ansicht Verwalten **Ausgabe** Add-ins

Plotten Stapel- plotten Voransicht Seiteneinrichtungs-Manager Details anzeigen Plot-Manager Exportieren Exportieren: Anzeige Seiteneinrichtung: Aktuell 3D-DWF An 3D-Druckdienst 3D-Drucken

Nach DWF/PDF exportieren

3D-Drucken - Modell zum Drucken vorbereiten

Drucken in 3D erfordert sorgfältige Vorbereitung, um eine erfolgreiche Ausgabe zu garantieren. Was möchten Sie tun?

Das Volumenkörpermodell muss bestimmte Kriterien erfüllen, damit es in 3D gedruckt werden kann.

Weitere Informationen über die Vorbereitung eines 3D-Modells zum Drucken finden Sie in der Dokumentation zur Vorbereitung von Volumenkörpermodellen.

Weiter

Abbrechen

An 3D-Druckdienst senden

Objekte

Objekte wählen 1 Objekt ausgewählt

Ausgabebeamaßungen

Maßstab: 1

Länge (X): 100

Breite (Y): 60.0022

Höhe (Z): 50.002

Ausgabevorschau

OK Abbrechen Hilfe

Mann kann hier auch noch die Grösse verändern

Dateiname: **Halterung** Speichern

Dateityp: Lithografie (*.stl) Abbrechen

3D-Drucken

Das Thema 3D-Drucken ist sehr interessant aber auch umfangreich. Die Kursunterlagen für weitere 3D-Programme und den 3D-Druck sind in einem weiteren Dokument beschrieben.



Auf Anfrage gerne erhältlich.



CAD und 3D-Druck in Zürich

Julia Rosalia Rodriguez
AutoCAD Certified Professional
Ausbildnerin mit eidg. Fachausweis

+41 78 935 32 23

julia@cad3dprint.ch
www.cad3dprint.ch

