CAD3Dprint

AutoCAD

2D und 3D

Kursleitung und Autorin: Julia Rosalia Rodriguez, CAD3Dprint, Zürich

Inhaltsverzeichnis

AutoCAD Studentenversion für 36 Monate	6
Eine neue Zeichnung erstellen	9
Benutzeroberfläche	10
Einheiten	11
Dateiinformationen	12
Koordinaten	13
Statuszeile	14
Tastaturbefehle	16
Neues zeichnen	17
Linie	18
Speichern	21
Polyline	22
Objektfangpunkte	24
Kreis	26
Enter	27
Bogen	30
Rechteck	31
Polygon	32
Ellipse	34
Spline	35
Konstruktionslinie	36
Punktstil	37
Punkte	38
Revisionswolke	39
Verschieben	40
Kopieren	41
Objektauswahl	43
Strecken	46

Inhaltsverzeichnis

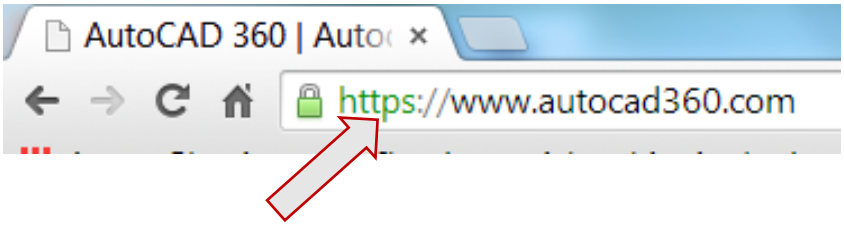
Drehen	47
Spiegeln	49
Skalieren	51
Stutzen/Dehnen	53
Abrunden	56
Reihe	58
Ursprung	63
Versetzen	64
Polylinie editieren	66
Länge	68
Verbinden	68
Ausrichten	69
Reihenfolge	69
Übungen	70
Layer	87
AutoCAD Design Center	96
Vorlagedatei	98
Textstil	99
Text	100
Bemassungsstil	103
Bemassung	109
Blöcke	113
Dynamische Blöcke	120
Attribute	123
Daten Extrahieren	127
X-Ref	128
Geografische Position	134
Drucken aus dem Modellbereich	136

Inhaltsverzeichnis

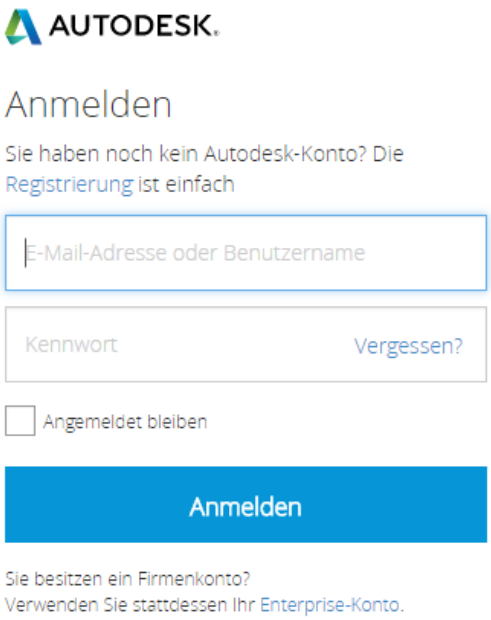
Layout	137
3D-Benutzeroberfläche	146
Navigieren	147
Darstellungen	148
3D-Grundkörper	149
Extrudieren	150
Anheben	153
Rotation	156
Sweep	158
Klicken und Ziehen	161
Boolische Funktionen	163
Kappen	166
Volumenkörper bearbeiten	168
3D-Drehen	170
3D-Spiegeln	171
3D-Ausrichten	172
Übungen	174
Material	172
Beleuchtung	181
Rendern	184
3D-Objekte in Ansichten ausdrucken	186
Animationspfand	191
3D-Drucken	194

AutoCAD Studentenversion für 36 Monate

1.) Homepage AutoCAD360 öffnen



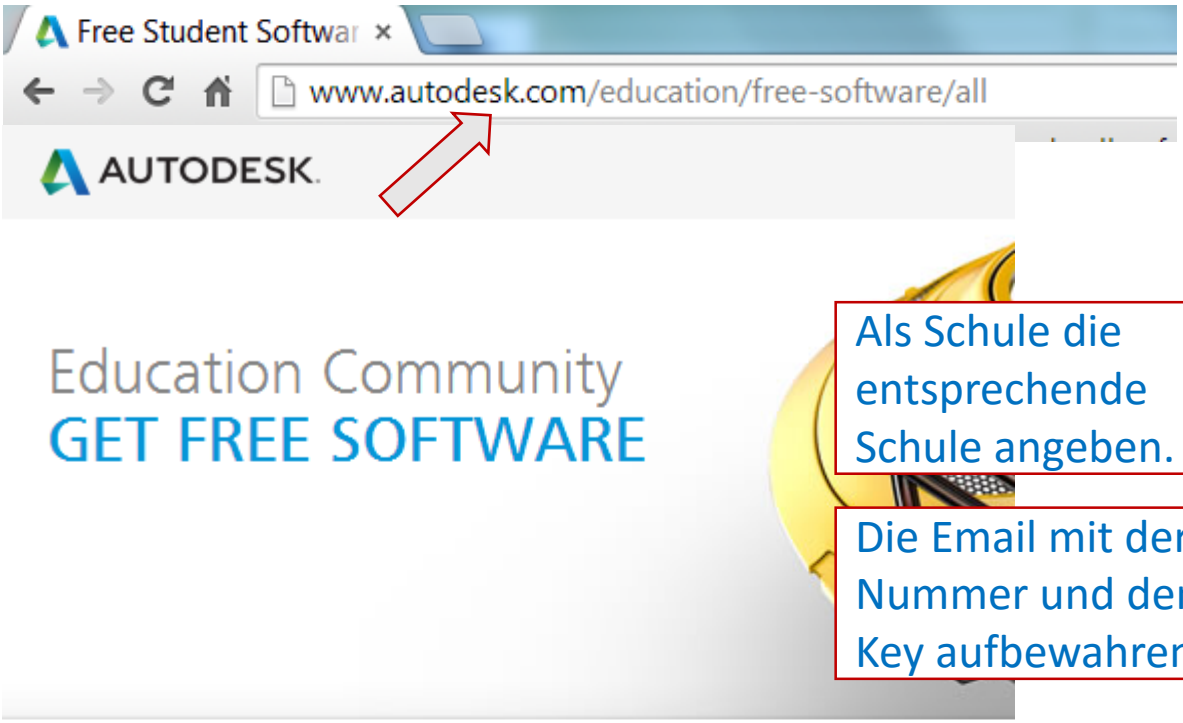
2.) Sich bei AutoCAD360 registrieren

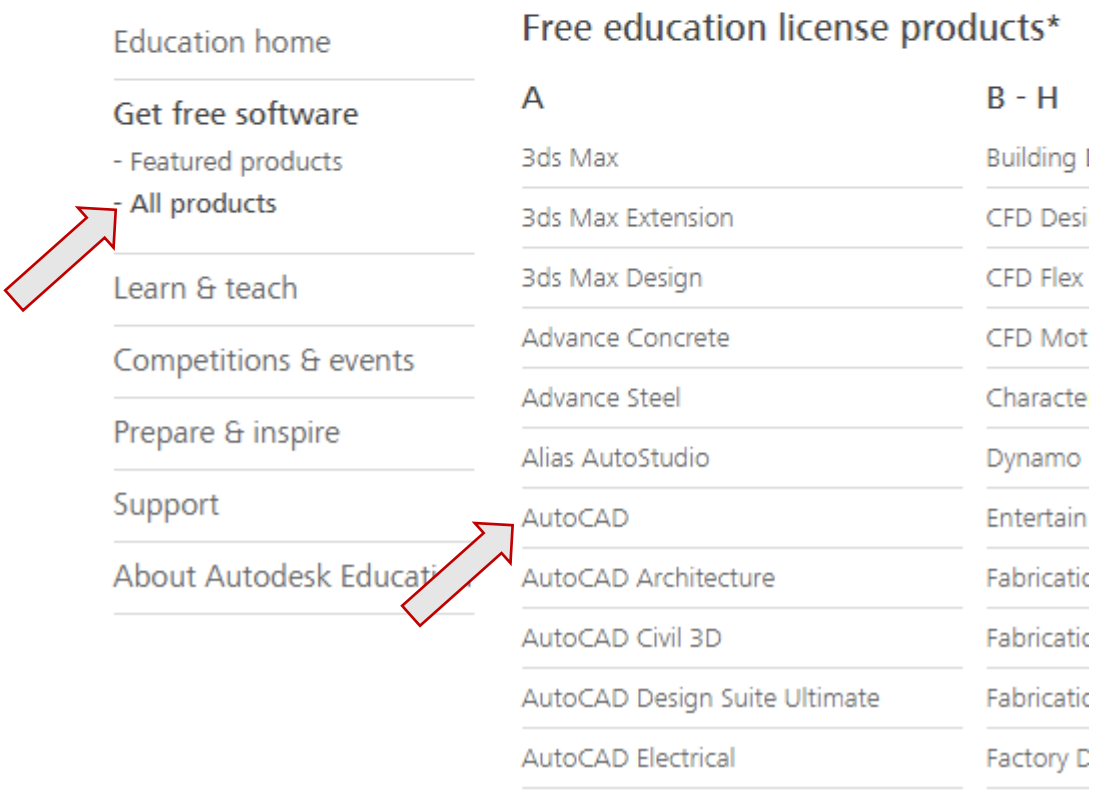


3.) Mailprogramm öffnen

Email beachten und dem Link folgen.

4.) AutoCAD von dieser Homepage laden

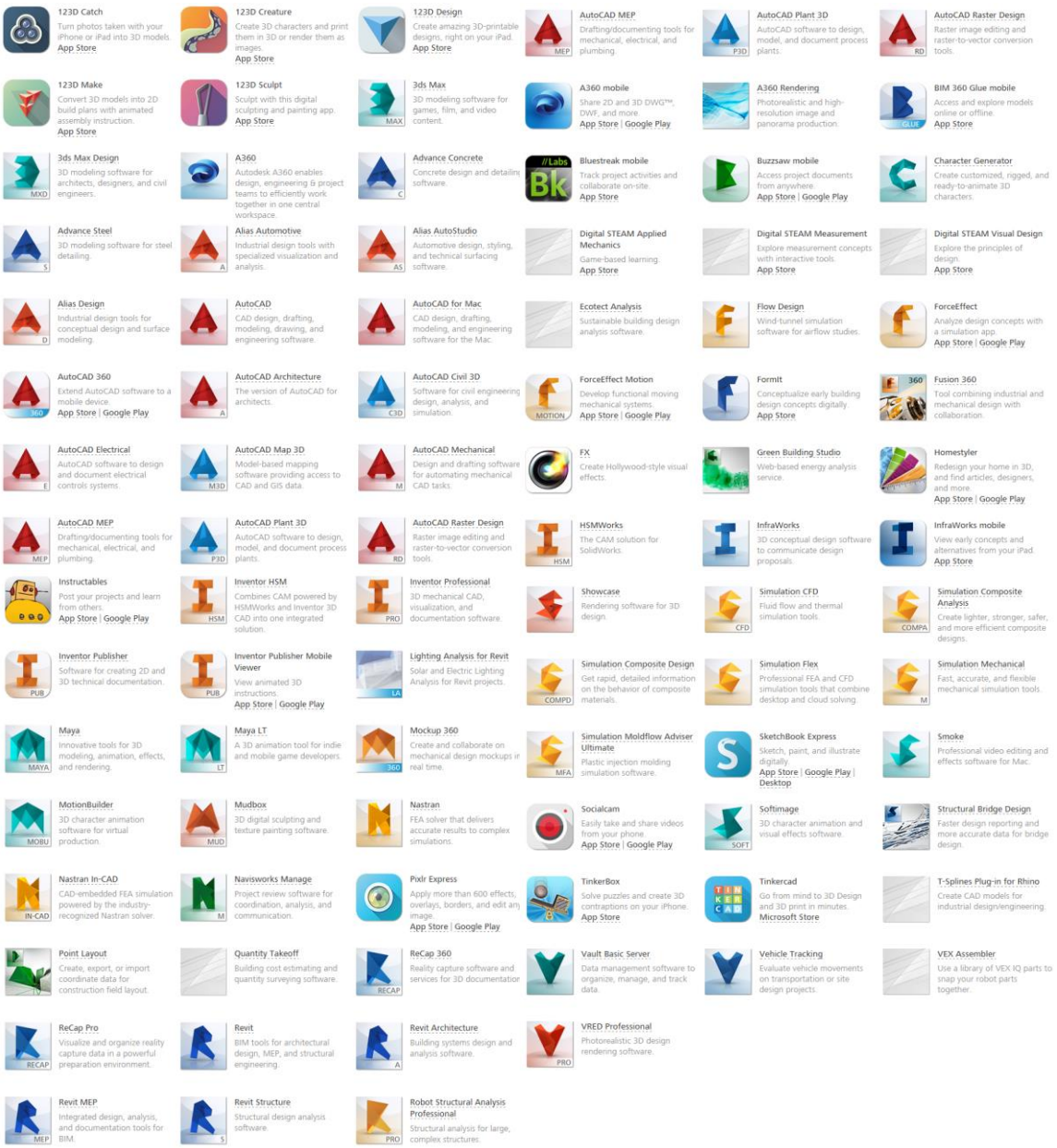




Übersichte der Autodesk Produktpalette

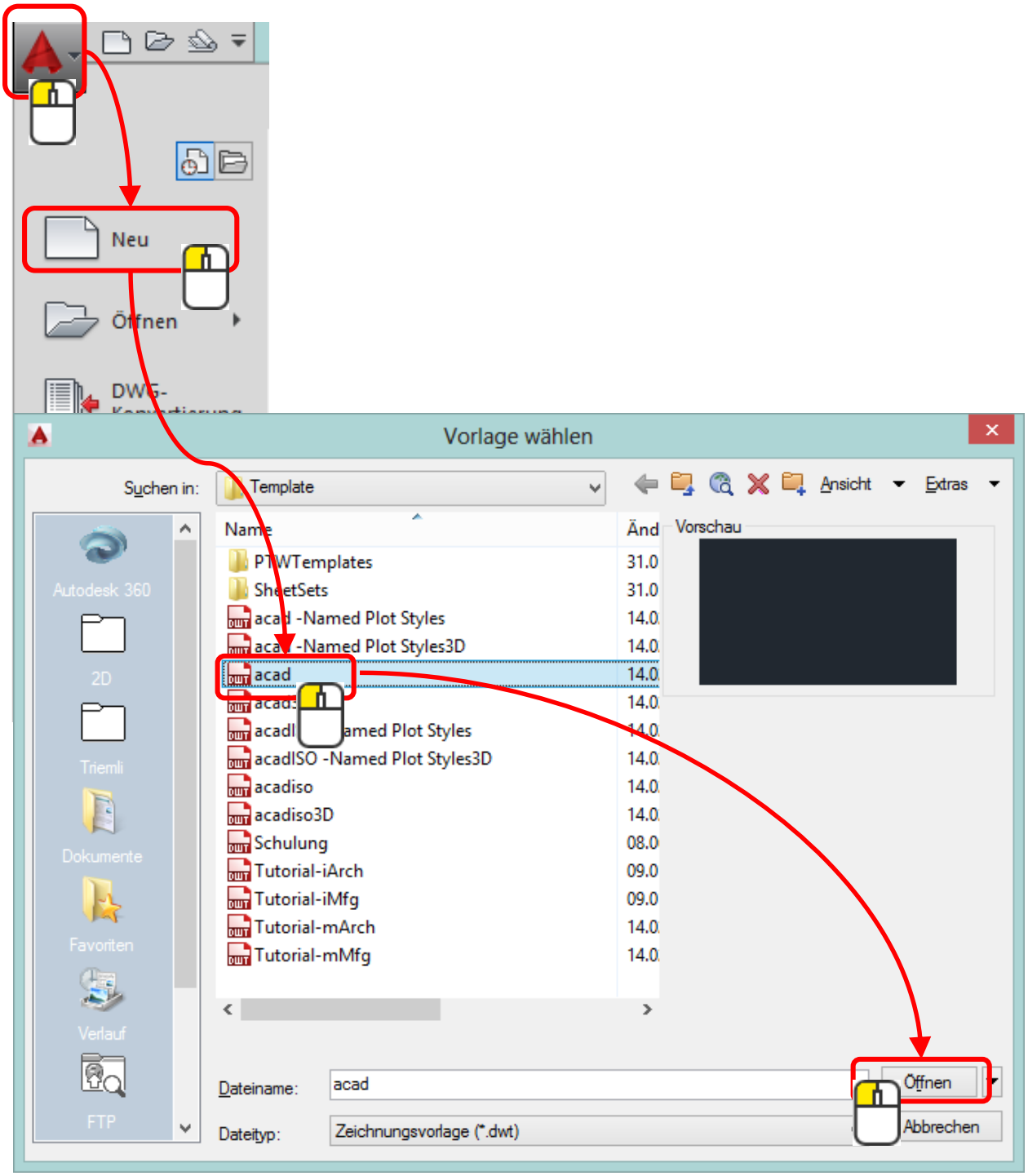
Die Autodesk-Produktpalette ist mit mehr als 3 Millionen verkauften Lizenzen weltweit die meistgenutzte CAD-Software.

AUTODESK.



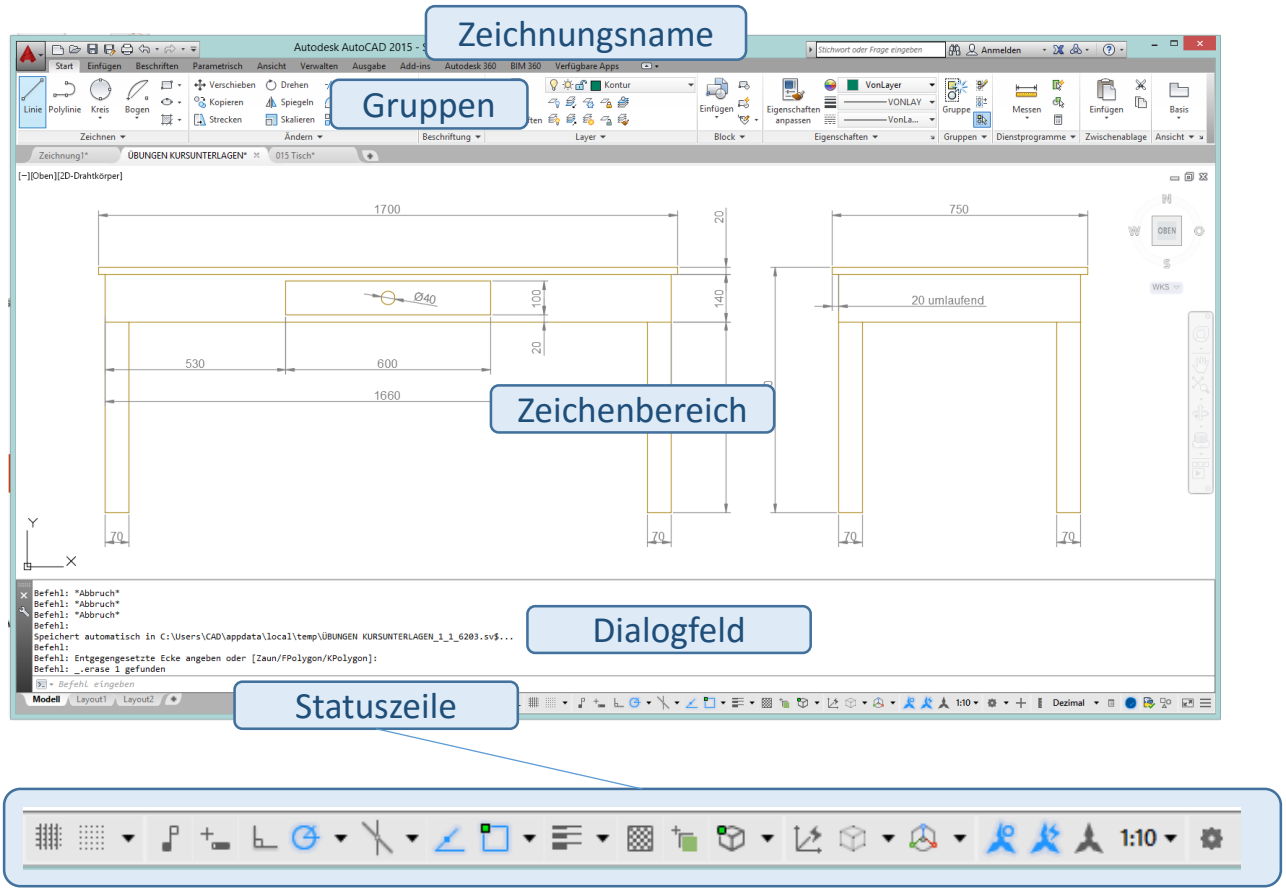
Einen neue Zeichnung erstellen

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».

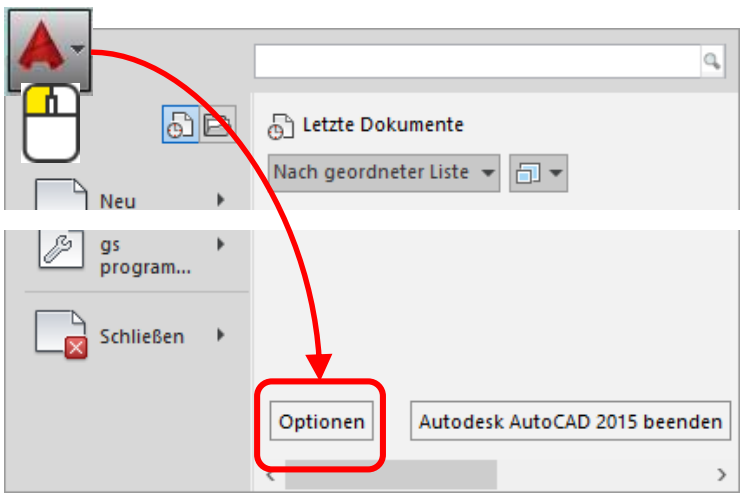


Benutzeroberfläche

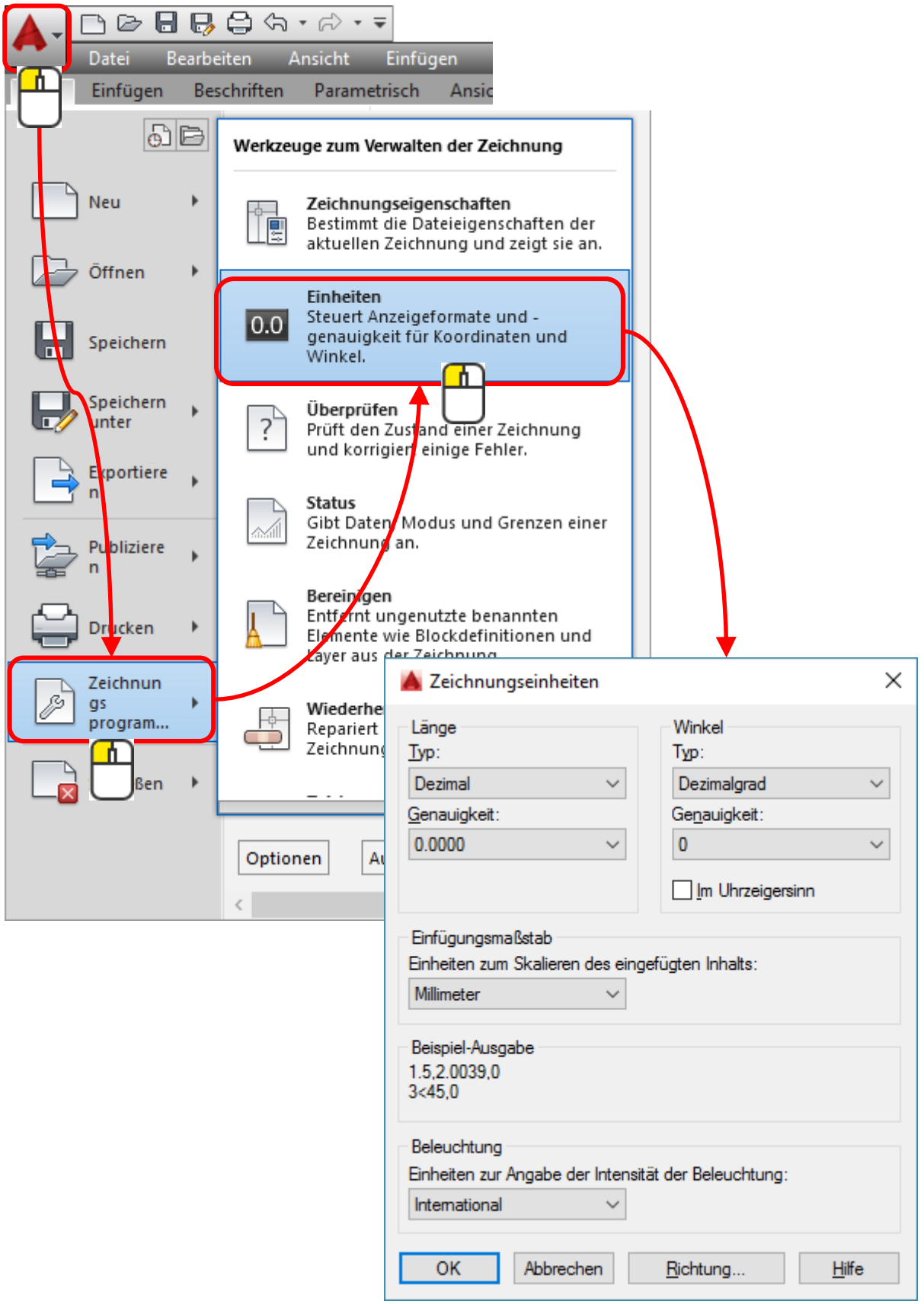
AutoCAD hat mehrere Benutzeroberflächen.
Hier die 2D-Benutzeroberfläche mit weissem Zeichnungshintergrund.



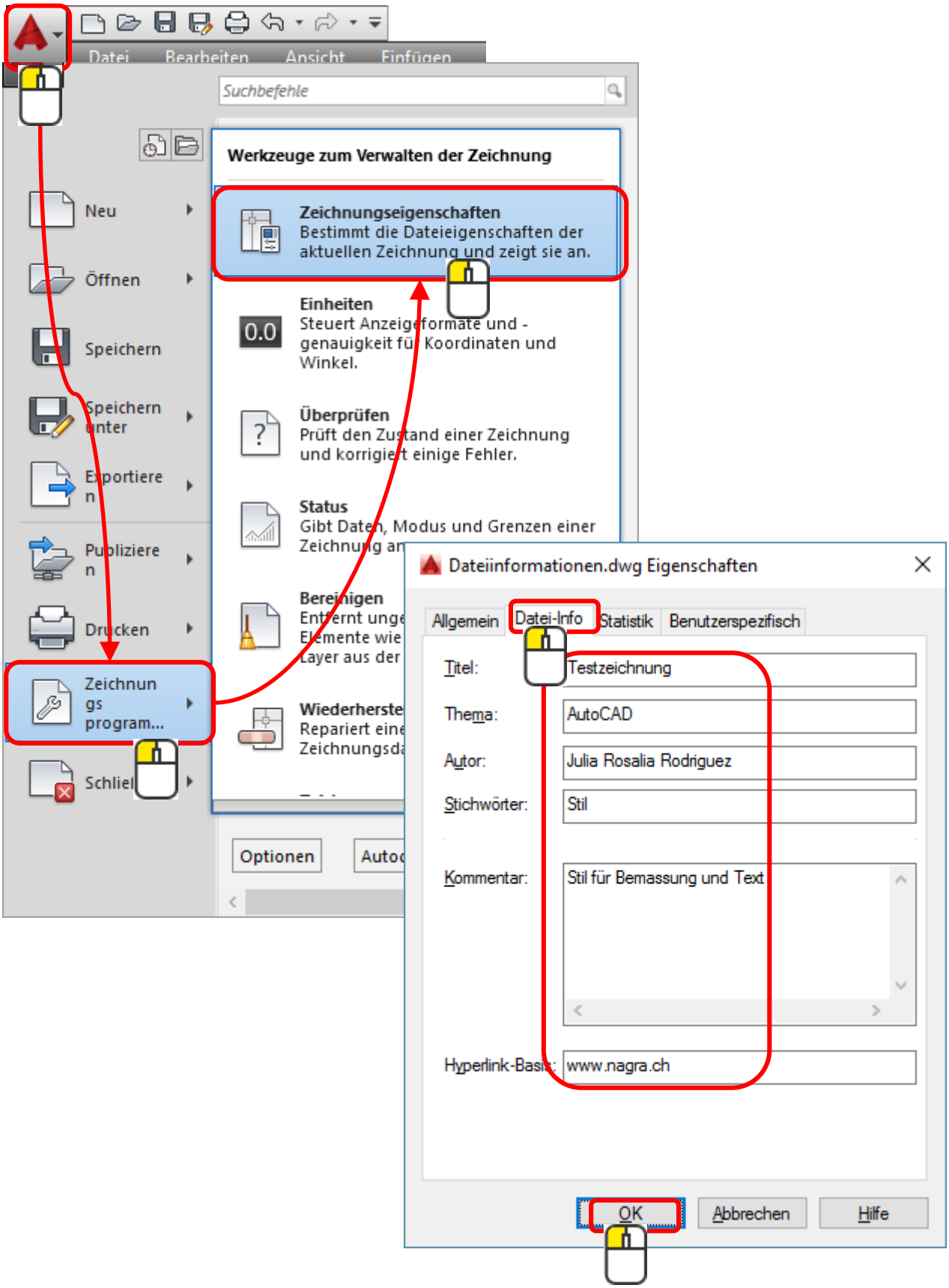
Unter den Optionen kann man viele Einstellungen vornehmen. Zum Beispiel die Bildschirmhintergrundfarbe zum zeichnen.



Einheiten


Datei
Bearbeiten
Ansicht
Einfügen
Einfügen
Beschriften
Parametrisch
Werkzeuge zum Verwalten der Zeichnung
Neu
Öffnen
Speichern
Speichern unter
Exportieren
Publizieren
Drucken
Zeichnungsprogram...
Zeichnungseigenschaften
Bestimmt die Dateieigenschaften der aktuellen Zeichnung und zeigt sie an.
Einheiten
Steuert Anzeigeformate und -genauigkeit für Koordinaten und Winkel.
Überprüfen
Prüft den Zustand einer Zeichnung und korrigiert einige Fehler.
Status
Gibt Daten, Modus und Grenzen einer Zeichnung an.
Bereinigen
Entfernt ungenutzte benannten Elemente wie Blockdefinitionen und Layer aus der Zeichnung
Optionen
Zeichnungseinheiten
Länge
Typ:
Dezimal
Genauigkeit:
0.0000
Winkel
Typ:
Dezimalgrad
Genauigkeit:
0
Im Uhrzeigersinn
Einfügungsmaßstab
Einheiten zum Skalieren des eingefügten Inhalts:
Millimeter
Beispiel-Ausgabe
1.5,2.0039,0
3<45,0
Beleuchtung
Einheiten zur Angabe der Intensität der Beleuchtung:
International
OK
Abbrechen
Richtung...
Hilfe

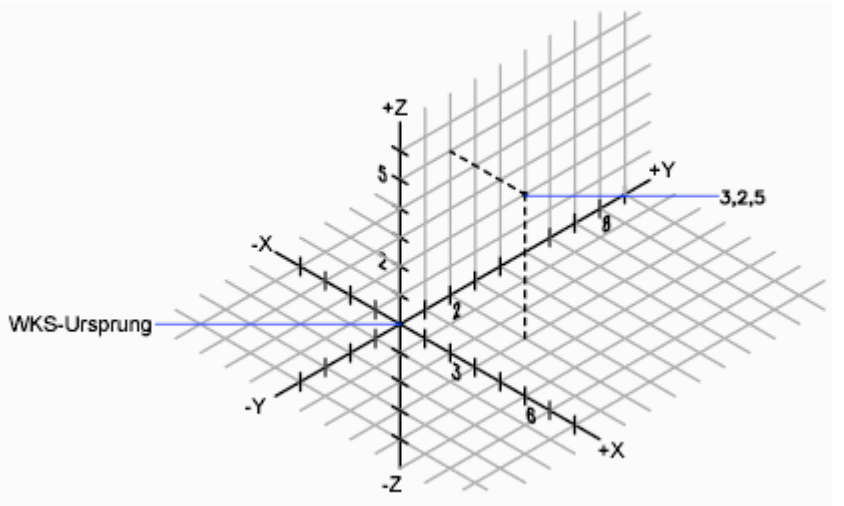
Dateiinformationen



Koordinaten

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

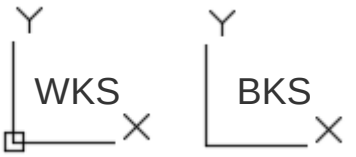
Der in der folgenden Abbildung dargestellte Punkt mit den Koordinaten 3,2,5 befindet sich drei Einheiten entlang der positiven *X*-Achse, zwei Einheiten entlang der positiven *Y*-Achse und fünf Einheiten entlang der positiven *Z*-Achse.



WKS und BKS

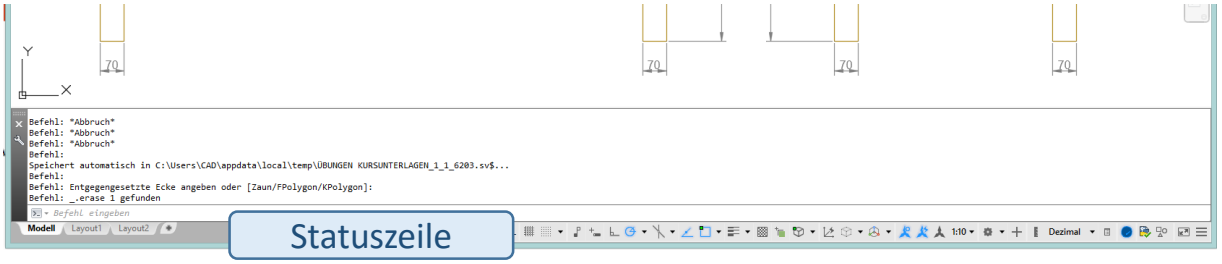
AutoCAD arbeitet mit dem **W**elt **K**oordinaten **S**ystem = WKS

Verschiebt man das Koordinatensymbol spricht man vom **B**enutzer **K**oordinaten **S**ystem = BKS



Kurzbefehl: **bks** ↵

Statuszeile

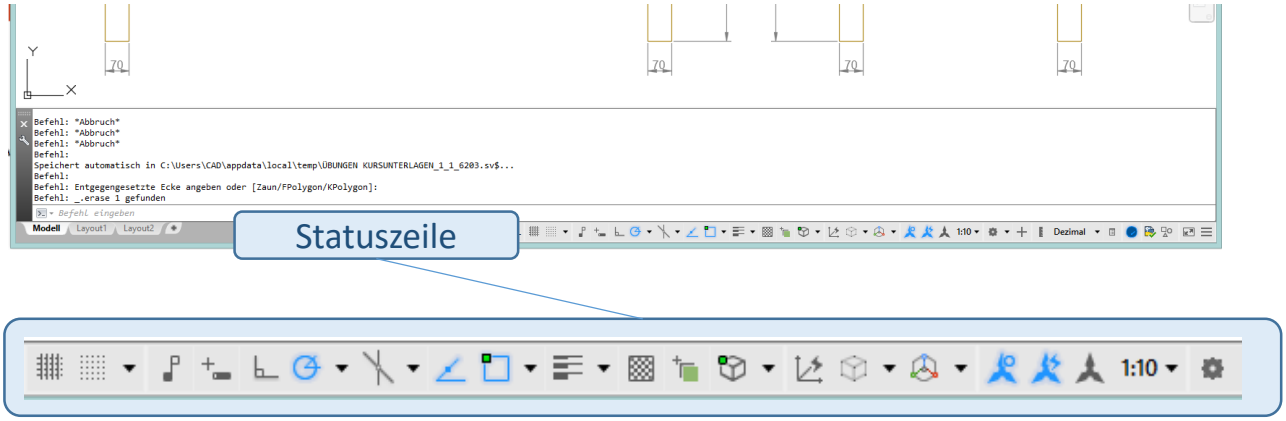


Ein Ausschnitt von Systemvariablen

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

Auswahlwechsel
3D-Objektfang
Dynamische BKS
3D-Objektwahlfilter
3D-Gizmosfunktionen
Beschriftungsobjekte anzeigen
Massstäbe hinzufügen
Beschriftungsmassstab der aktuellen Ansicht
Beschriftungsmassstab
Arbeitsbereich wechseln

Einstellungen in der Statuszeile

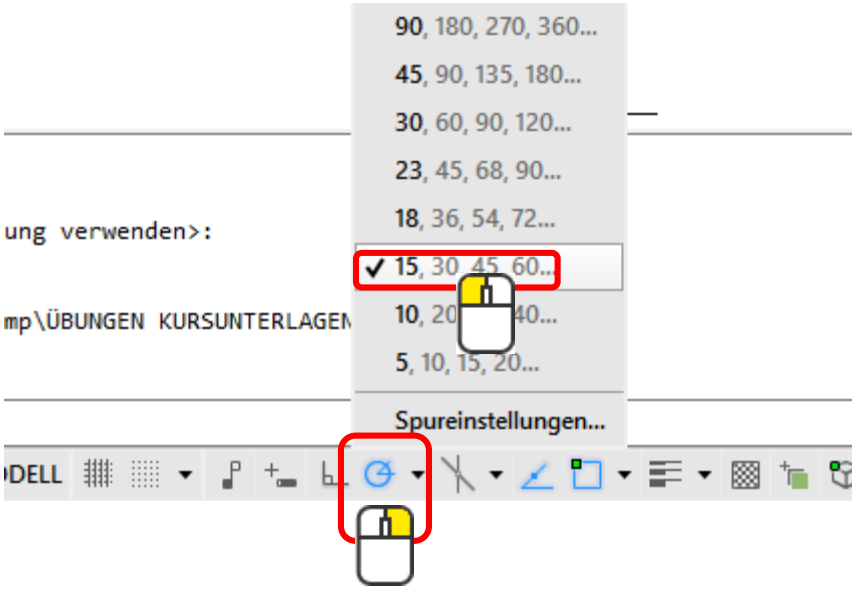


In der Statuszeile sind verschiedene Systemvariablen abgelegt.
Man kann sie ein- und ausschalten.

Schwarz = aus
Blau = ein

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

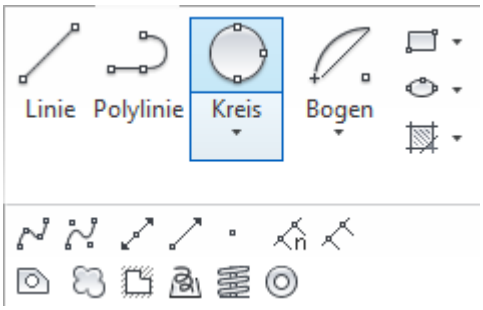
in das Kontextmenü, wo man noch detaillierte Einstellungen vornehmen kann.



Tastaturbefehle

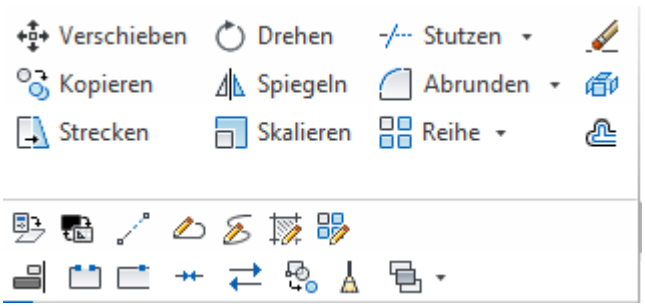
Alle Befehle mit ↵ oder der Leerschlagtaste bestätigen.

Zeichenbefehle



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

Editierbefehle



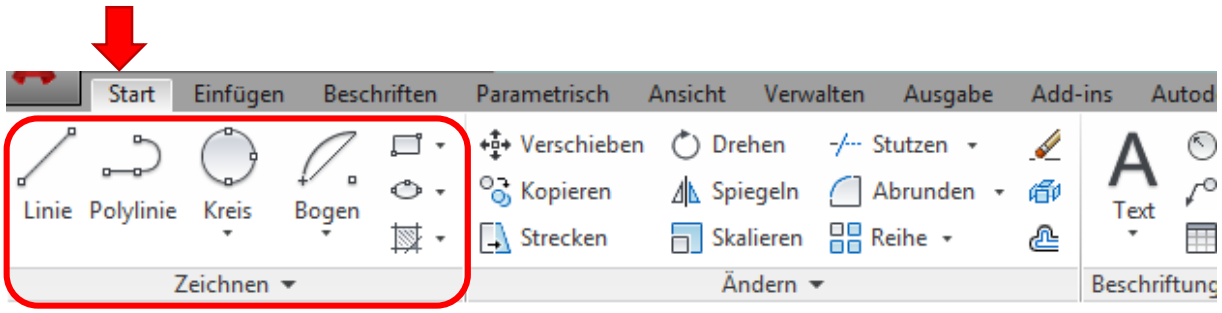
s	schieben
ko	kopieren
str	strecken
dh	drehen
sp	spiegeln
v	skalieren (Varia)
ab	abrunden
rh	Reihe
lö	löschen
urs	Ursprung
vs	versetzen
lä	Länge
pe	Pedit
aus	ausrichten
vb	verbinden

Diverse Befehle

la	Layer
e	Eigenschaften
wp	Werkzeugpalette
adc	AutoCAD-Design-Center
pp	Plotten (Drucken)
rg	Regenerieren
Id	Identitätspunkt
ls	Liste (Objektinformationen)
lk	Linientypfaktor (Abstand bei unterbrochenen Linientypen)

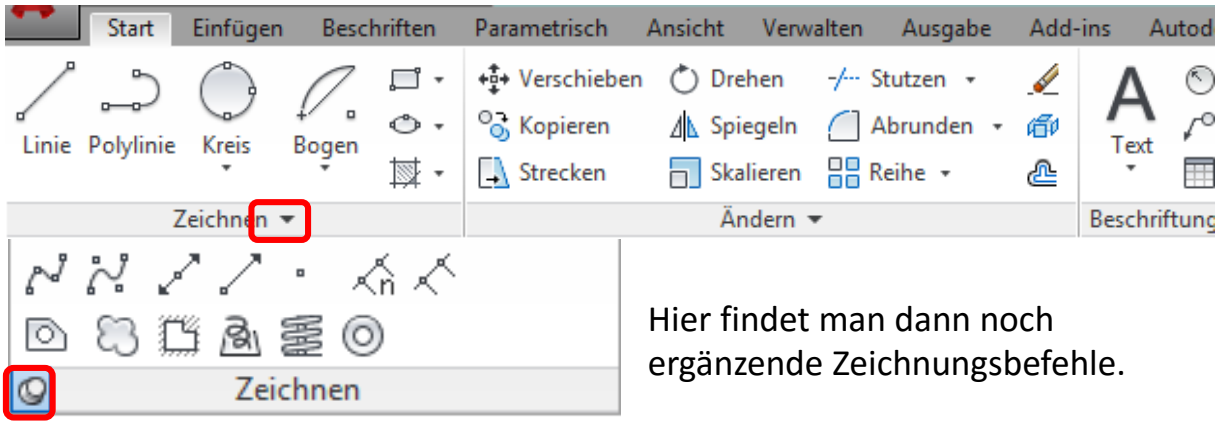
Neues Zeichnen

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.



Hier findet man dann noch ergänzende Zeichnungsbefehle.

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

Jeden Befehl kann man mit aktivieren.

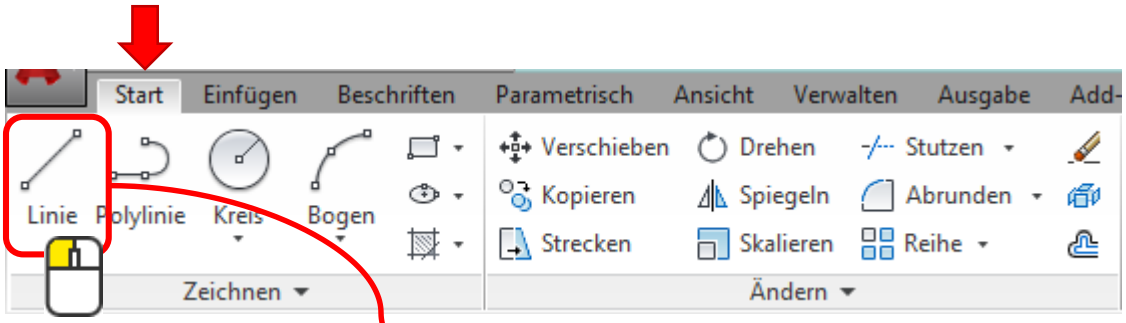
Man hat auch die Möglichkeit alle Befehle als Kurzbefehl über die Tastatur zu aktivieren in dem man ihn resp. die Kürzel eintippt und mit ↵ bestätigt.

Tastatureingebe
Beispiel Kreisbefehl:

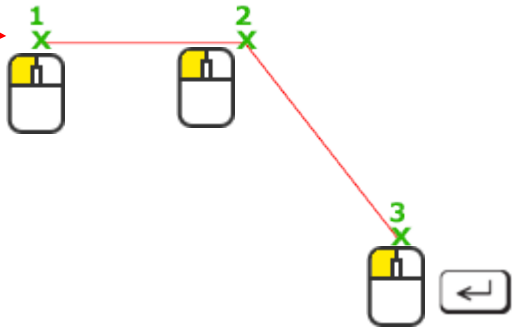
k ↵

Die gebräuchlichsten Tastaturbefehle sind auf der vorigen Seite aufgelistet.

Linie

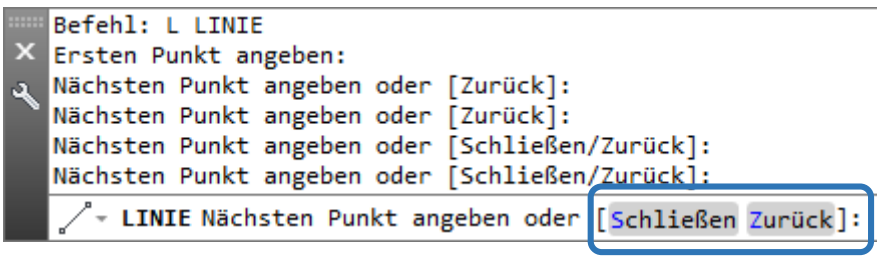


Der Befehl «Linie» erzeugt
einzelne Liniensegmente.
Jedes Segment ist 1 Objekt.
Mit ↵ schliesst man den Befehl ab.



[Optionen]

Optionen erkennt man an den eckigen Klammern [ ]
Eine Option wählt man mit
oder
dem eintippen des gross geschrieben Buchstabens, zum Beispiel **s** ↵

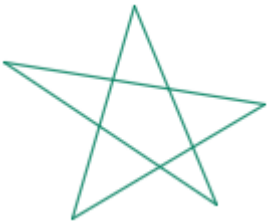


Schliessen
Beendet den Befehl und verbindet den letzten Linienpunkt mit dem Startpunkt, sodass ein geschlossener Linienzug entsteht.

Zurück
Springt um ein Segment zurück. Sehr praktisch bei Fehlern.

Linie: Übung

Übung 1
Einen Stern zeichnen, intuitiv und ohne Masse oder Winkel.

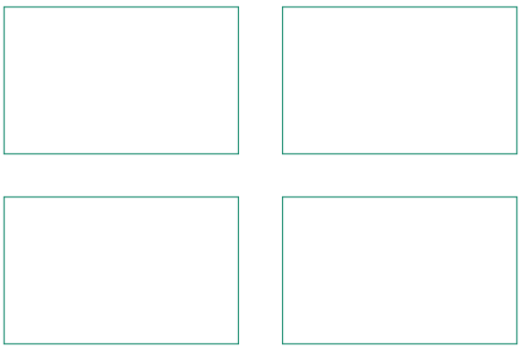


Übung 2
Ein orthogonales Viereck zeichnen ohne Masse.

Dazu benötigt man die richtigen Einstellungen in der Stautszeile:

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

Übung 3
4 Rechtecke zeichnen mit den Massen 80x50mm in einem Abstand von 15mm.

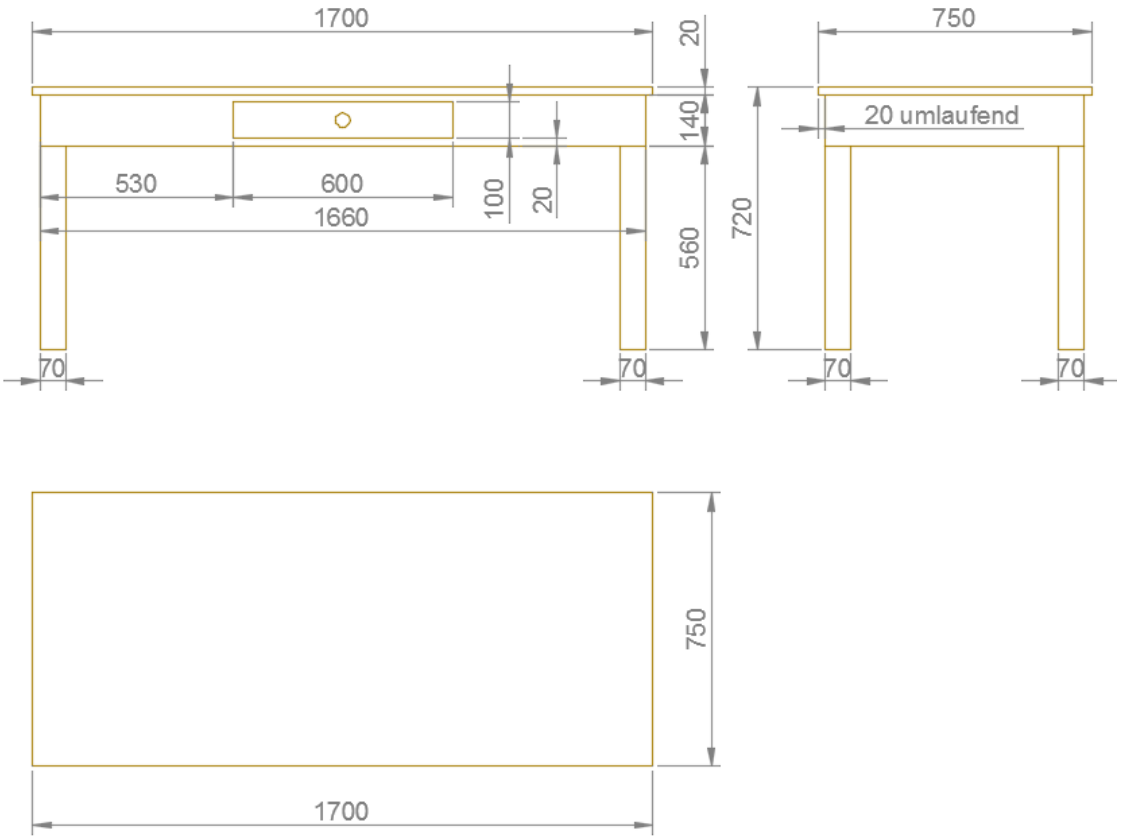


Nachdem man mit den 1. Punkt frei gesetzt hat, fährt man mit der Maus in die gewünschte Richtung und gibt den Zahlenwert über die Tastatur ein. Dann mit abschliessen.

Linie: Übung

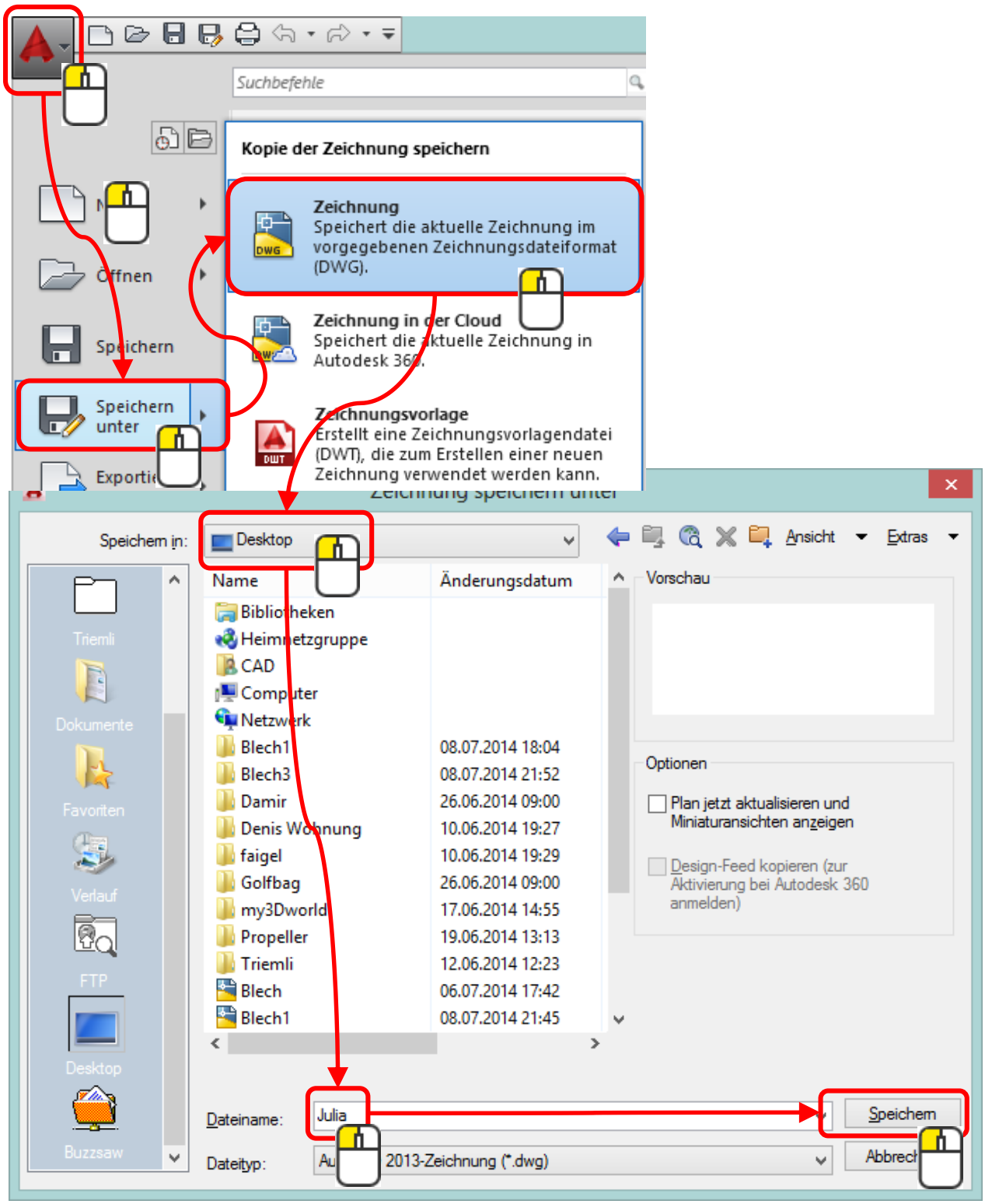
Übung 4

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

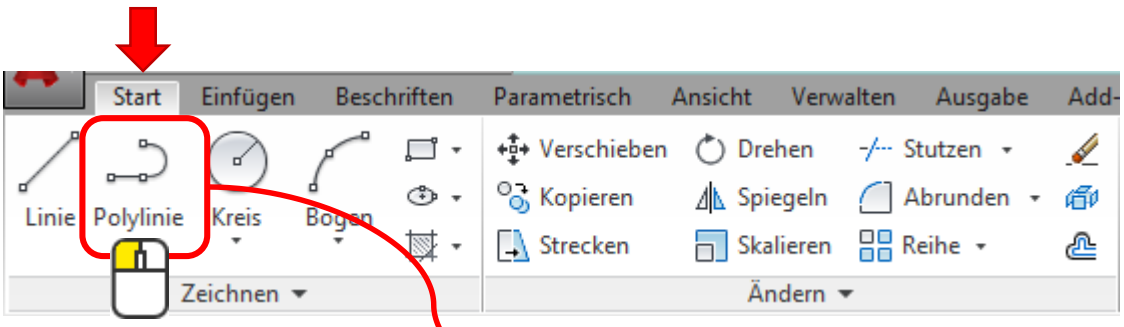


Speichern

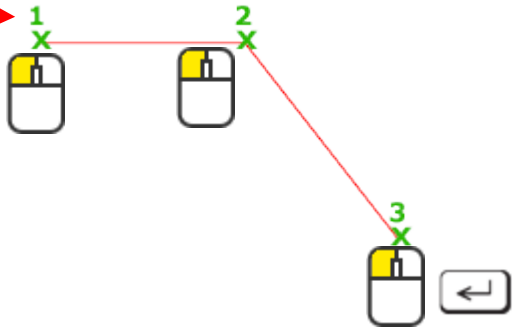
Es empfiehlt sich, ab und an zu speichern.
Hier im Beispiel wird unter einem neuen Namen auf dem Desktop gespeichert.



Polylinie



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



[Optionen]

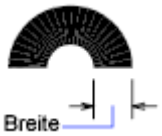
```
Befehl: PL PLINIE
Startpunkt angeben:
Aktuelle Linienbreite beträgt 0.0000
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]:
Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen/Schließen/Halbbreite/sehnenLänge/Zurück/Breite]:
PLINIE Nächsten Punkt angeben oder [Kreisbogen Schließen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

Kreisbogen
Wechselt ins Bogenzeichnen.

Schliessen
Beendet den Befehl und schliesst den Polylinienzug.

Zurück
Springt um 1 Segment zurück.

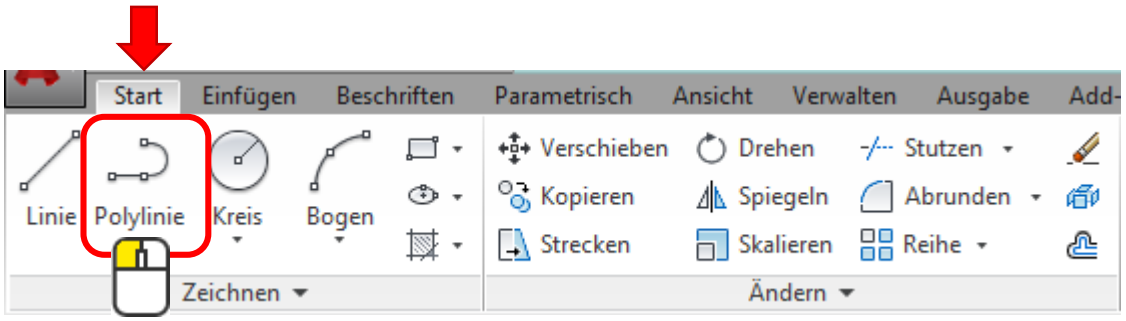
Breite
Ordnet dem Polylinienzug unabhängig von der Linienstärke eine Breite zu.

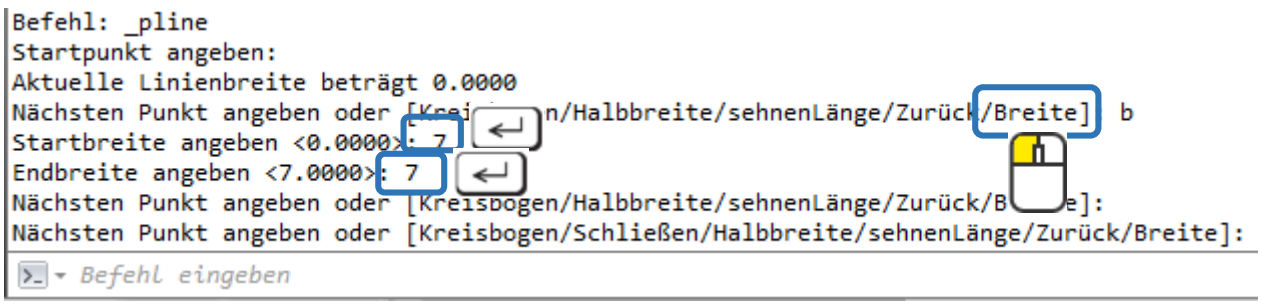


Polylinie: Übung

Übung 1

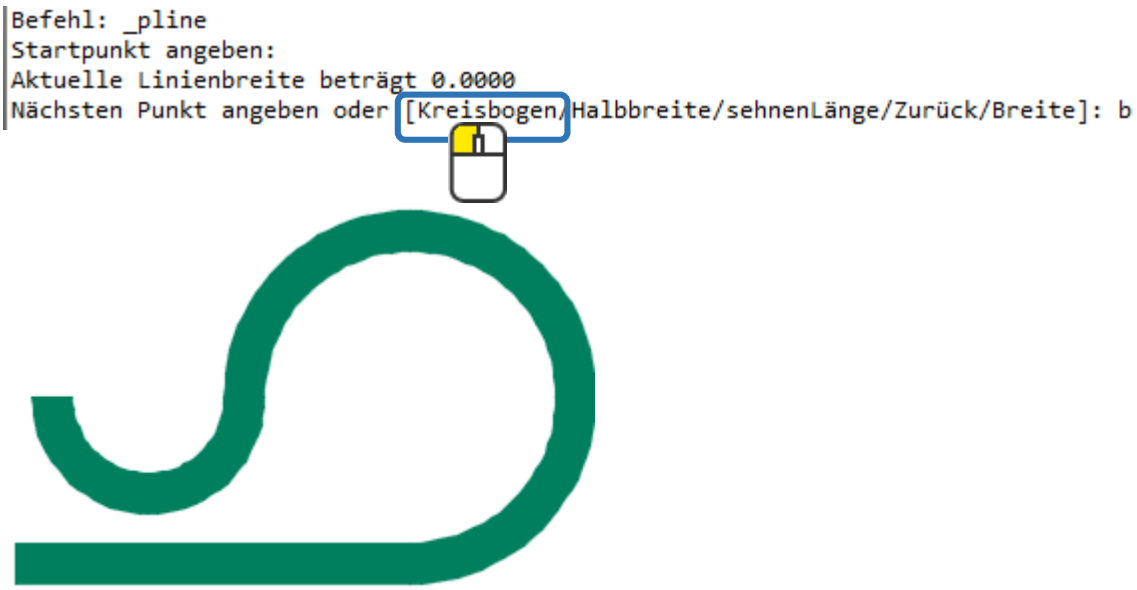
Eine Polylinie zeichnen mit der Breite 7mm.





Übung 2

Eine Polylinie zeichnen mit Bögen.



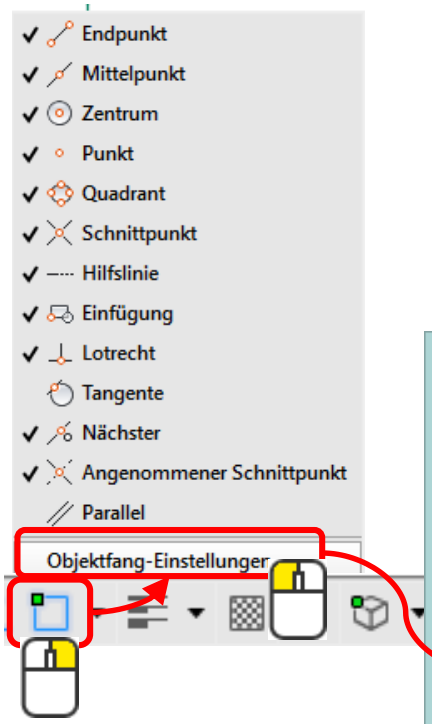
Objektfangpunkte

Zum Beispiel die Endpunkte einer Linie oder auch der Mittelpunkt.

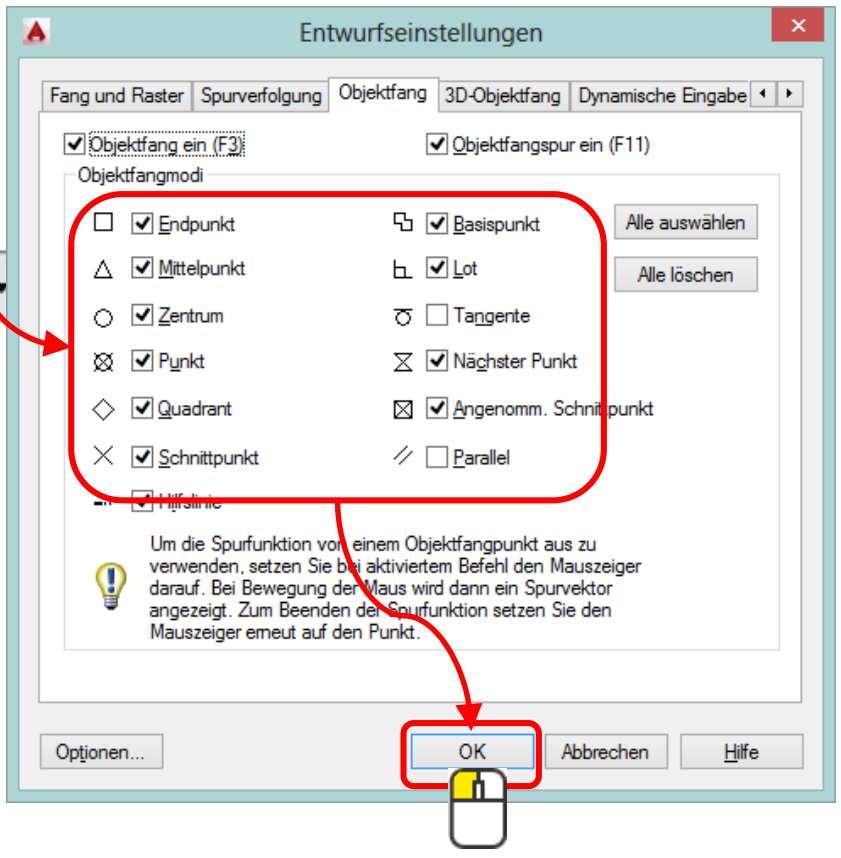
Damit die Punkte beim Zeichnen gefangen werden, muss man die Systemvariable in der Statuszeile einschalten.

Objektfang (F3)

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



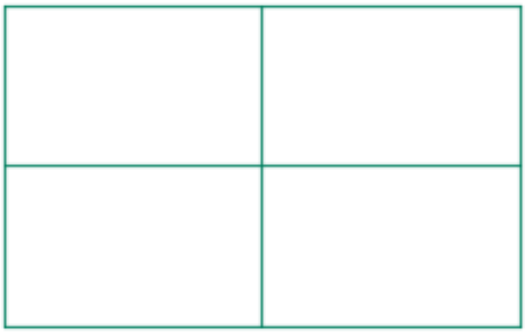
Mit der rechten Maustaste komme ich in alle Einstellungen der Systemvariablen

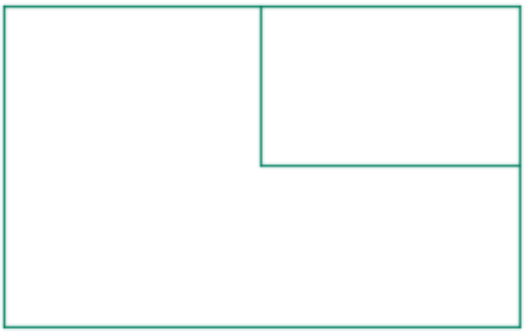


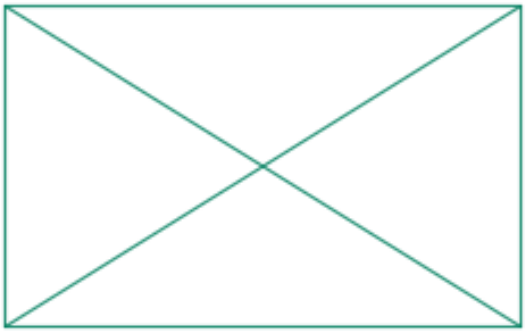
Objektfangpunkte: Übung

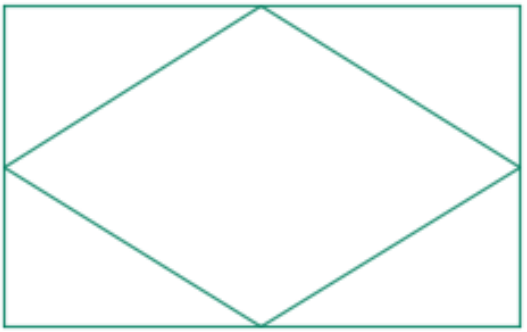
Übung 1

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

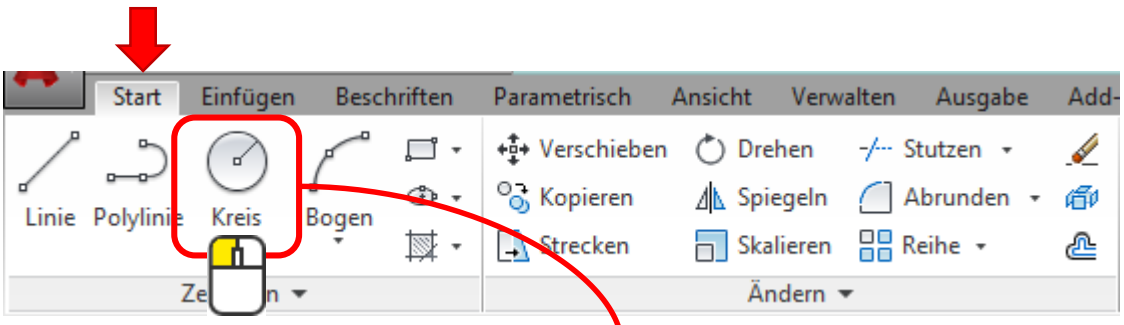






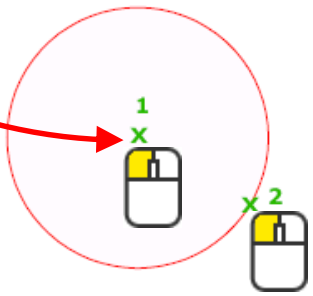


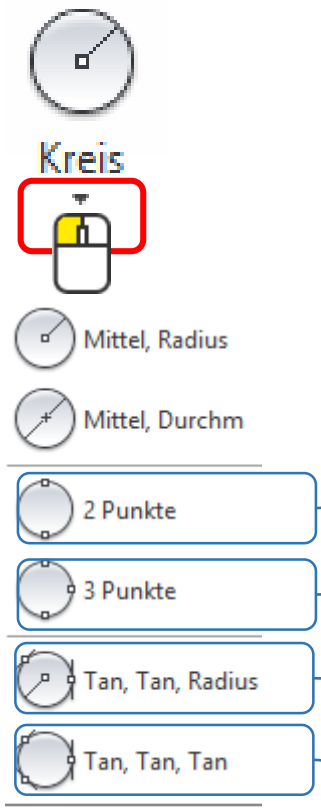
Kreis



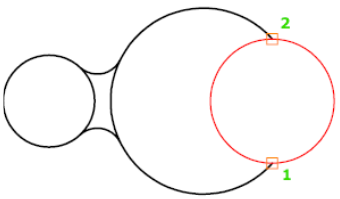
Der Befehl «Kreis» zeichnet einen Kreis.

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

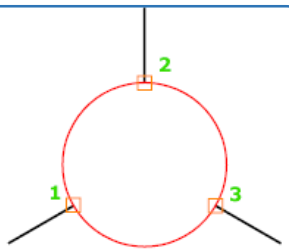




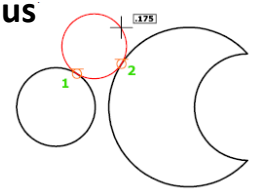
2 Punkte
Durchmesser wird über 2 Punkte definiert.



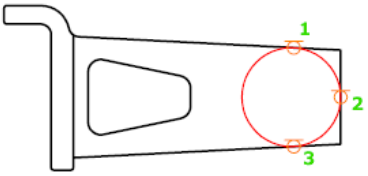
3 Punkte
Der Kreis läuft durch die 3 gewählten Punkte.



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



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

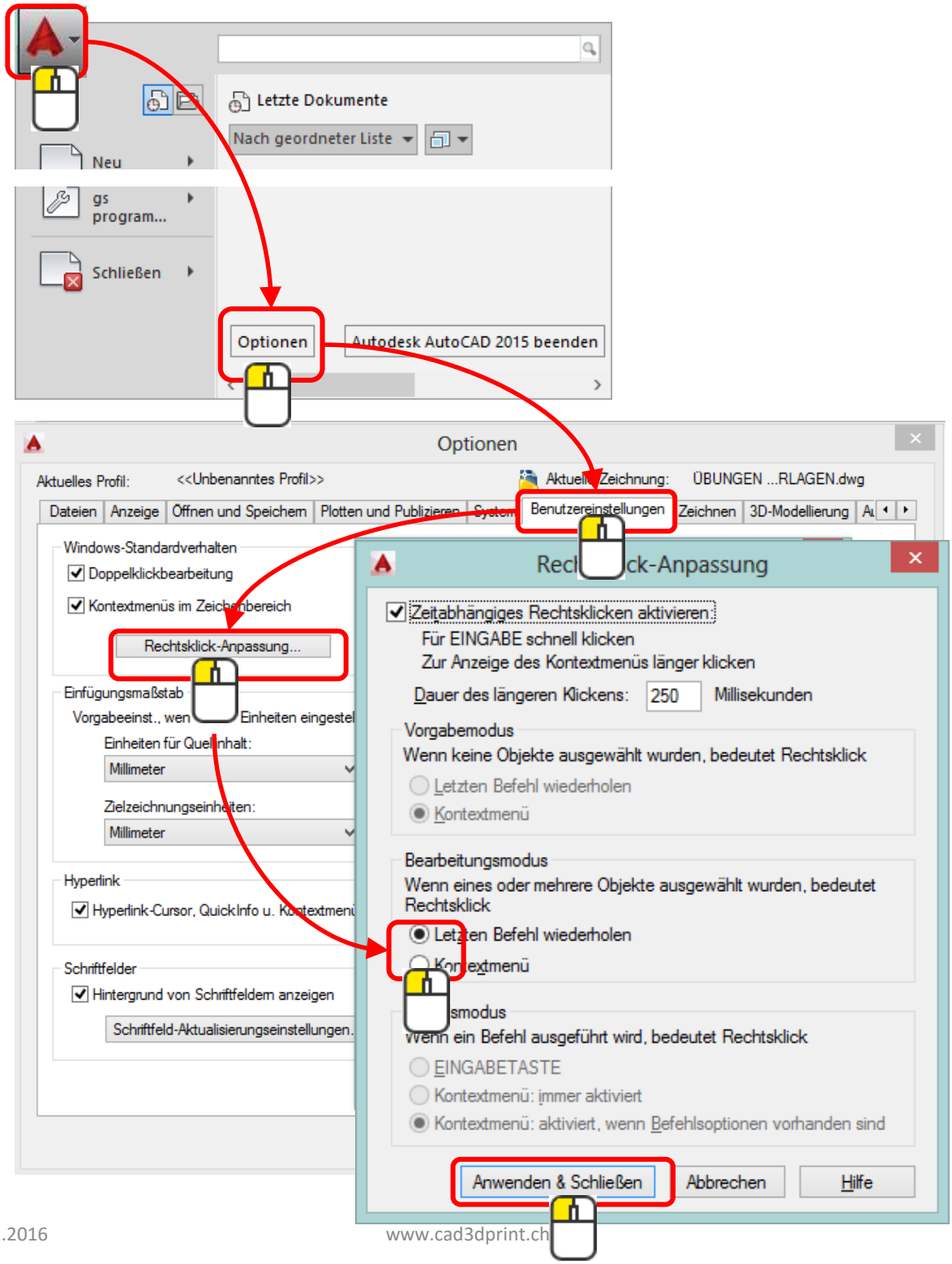


Enterfunktion

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

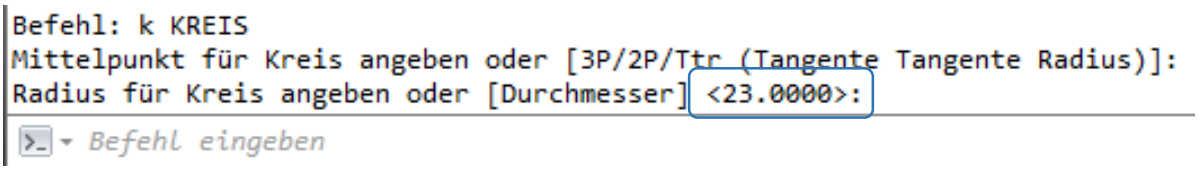
Im Dialogfeld kommen ab und zu Vorschläge.

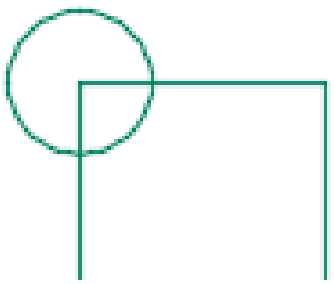
Man erkennt sie an den spitzen Klammern **< >** , wenn man dann ↵ tippt, wird der Vorschlag übernommen.

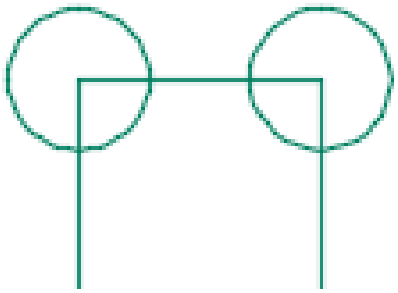
Beispiel beim Befehl «Kreis»:

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.



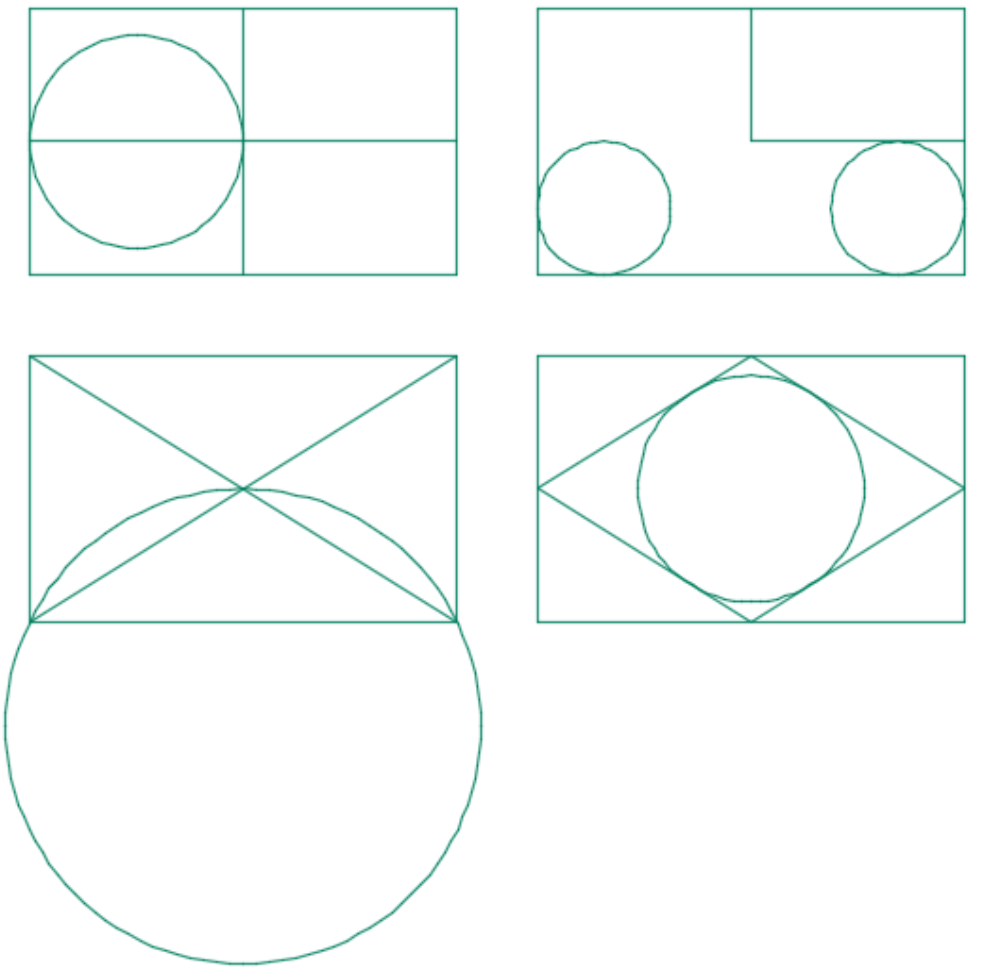




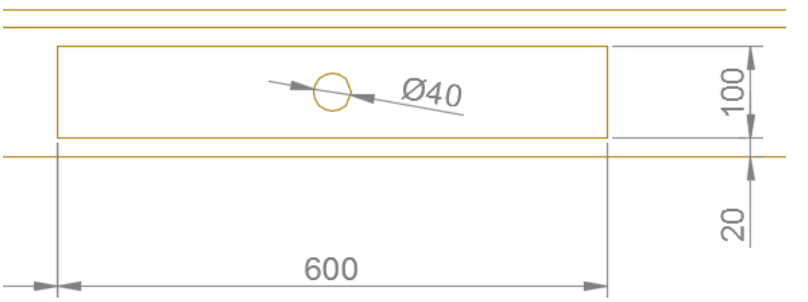
Wenn man mit ↵ einen Befehl aktiviert, ist immer die Standard-Option ausgewählt. Das heisst, wenn ich zuvor den Befehl Kreis mit der Option 2 Punkte gezeichnet habe und nun mit ↵ den Befehl Kreis erneut aktiviere ist die Option Radius aktiv.

Kreis: Übung

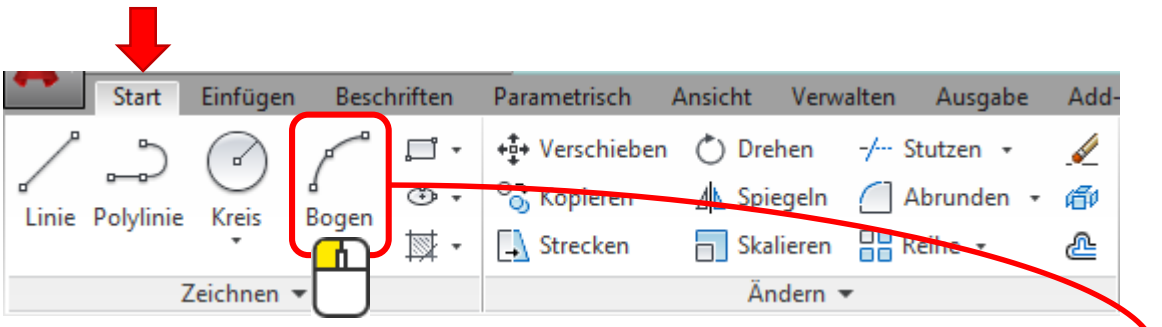
Übung 1
Zeichne in die vorherige Übung die Kreise wie abgebildet.



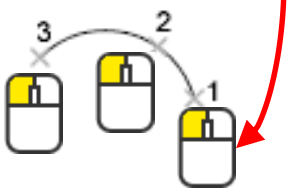
Übung 2
In die Schublade den Griff mittig platziert zeichnen.



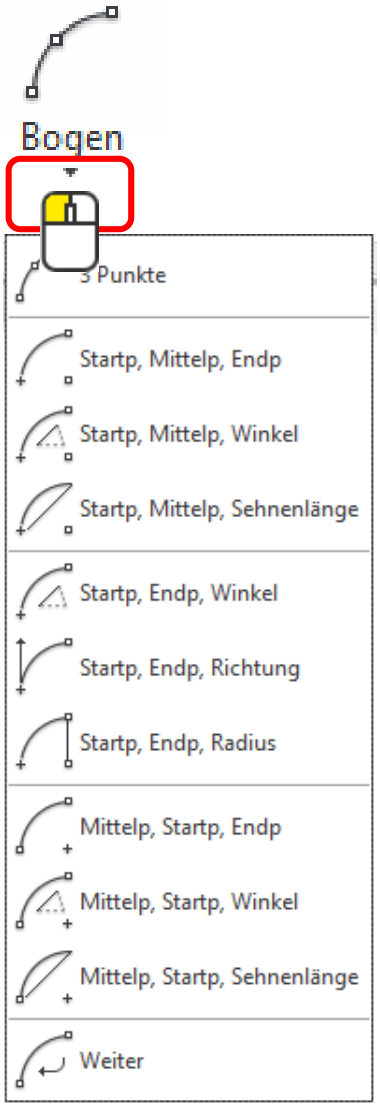
Bogen



Der Befehl «Bogen» zeichnet einen Bogen.



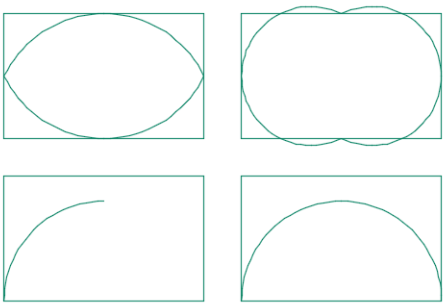
Man hat hier eine Vielzahl von Optionen.
Die Optionen sind auch über das Icon-Abrollmenü aufrufbar.



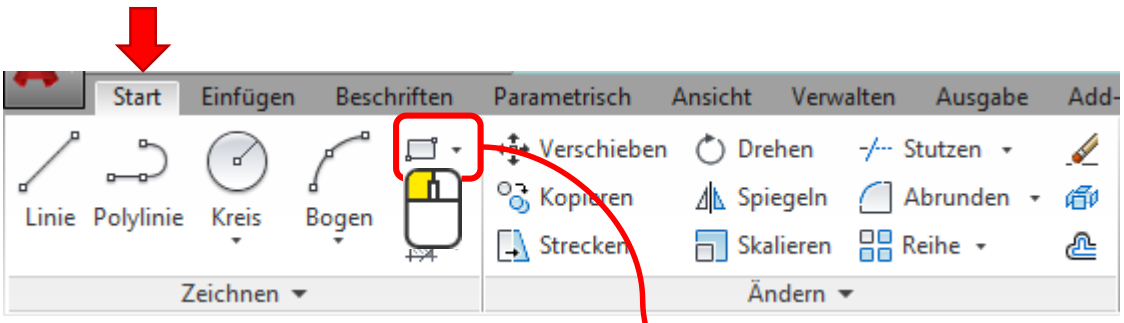
Zum Zeichnen eines Bogens können die Werte für Mittelpunkt, Endpunkt, Startpunkt, Radius, Winkel, Sehnenlänge und Richtung miteinander kombiniert werden.
Ein Bogen wird immer gegen den Uhrzeigersinn gezeichnet.

Bogen Übung

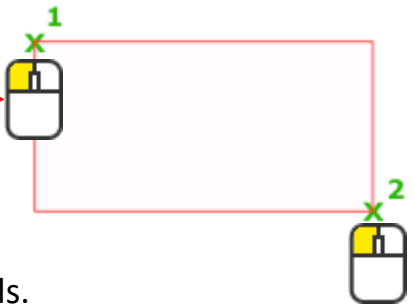
Übung 1
Zeichne in die vorherige Übung die Bögen wie abgebildet.



Rechteck



Der Befehl «Rechteck» zeichnet eine rechteckige Polylinienform.



[Optionen]

Die wichtigste ist sicher die Option **Abmessung.**

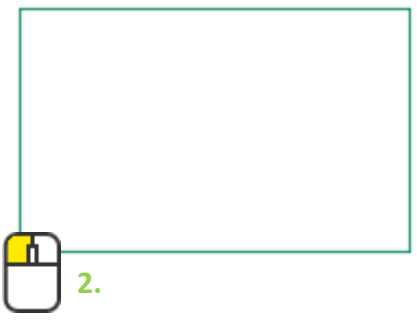
Diese erscheint erst nach dem ersten des Befehls.

Rechteck Übung

Übung 1

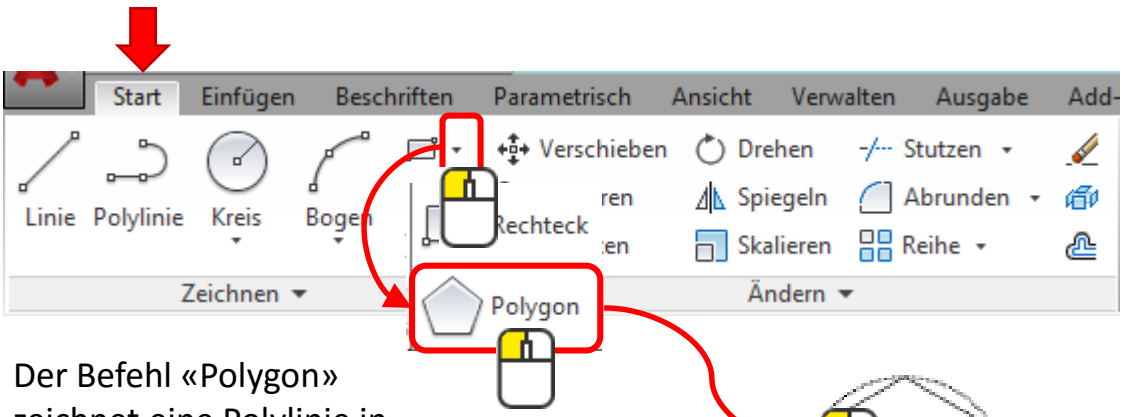
Zeichne ein Rechteck mit den Massen 80x50mm.

```
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
```

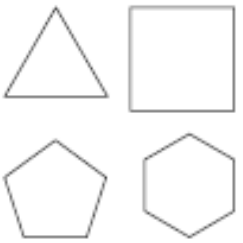


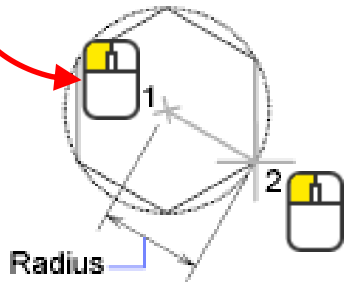
6.
Seite wählen

Polygon



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

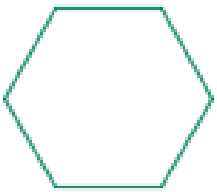




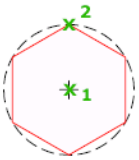
[Optionen]

Optionenbeispiel:

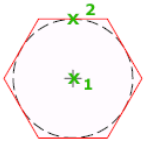
```
Befehl: _polygon Anzahl Seiten eingeben <4>: 6
Polygonmittelpunkt angeben oder [Seite]:
Option eingeben [Umkreis/Inkreis] <U>:
Kreisradius angeben: 15
Befehl eingeben
```



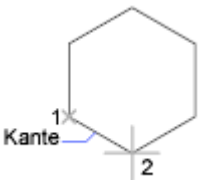
Umkreis
Die Ecken des Polygons liegen auf dem Kreis.



Innkreis
Die Mittelpunkte der Kanten liegen auf dem Kreis.

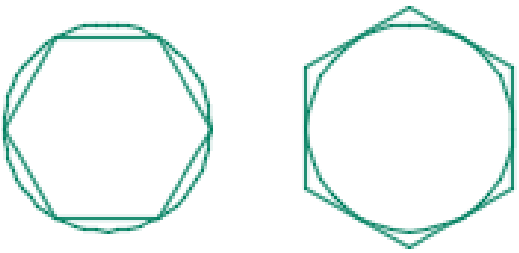


Seite
Die Grösse vom Polygon wird durch die Kantenlänge und die Anzahl Seiten definiert.

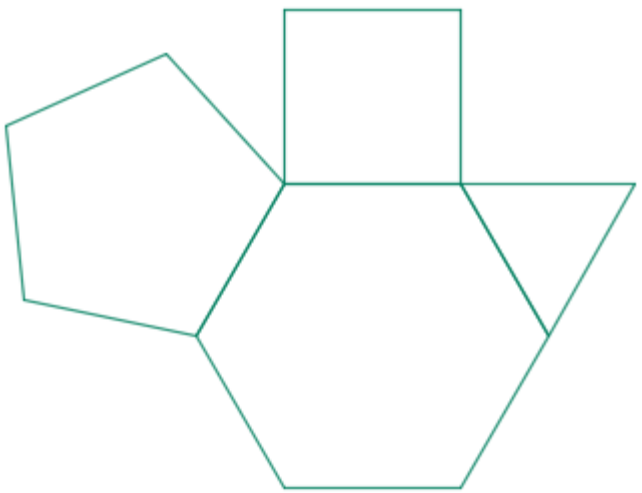


Polygon: Übung

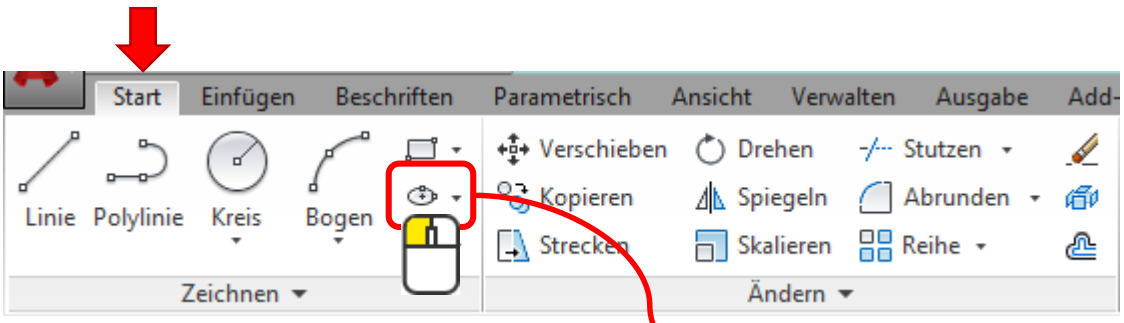
Übung 1
Zeichne 2 Kreise nebeneinander mit Radius 15mm.
Anschliessend zeichne ein Polygon mit 6 Seiten in und um den Kreis.



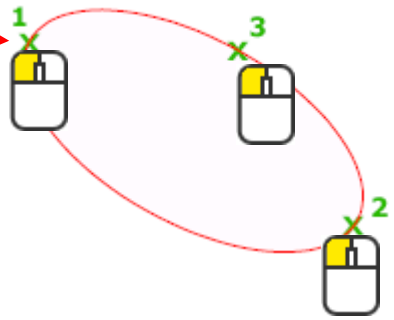
Übung 2
Zeichne ein beliebig grosses 6-Eck.
Anschliessend wie abgebildet ein 5-Eck, 4-Eck und ein 3-Eck.



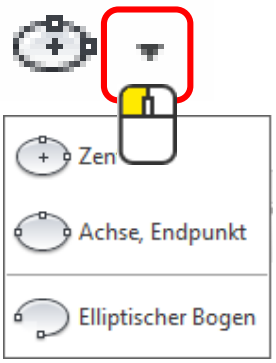
Ellipse



Der Befehl «Ellipse» zeichnet eine Ellipse.

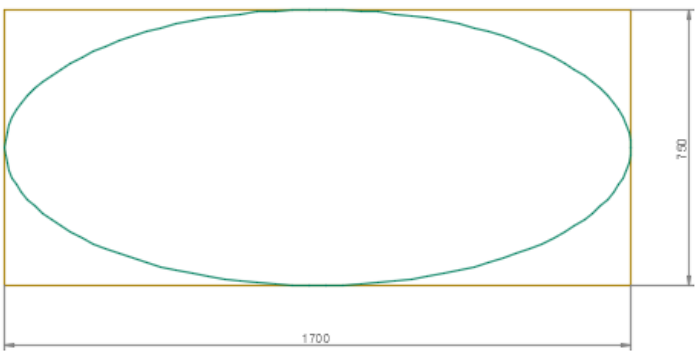


Man hat hier wenige Optionen.
Die Optionen sind auch über das Icon-Abrollmenü aufrufbar.

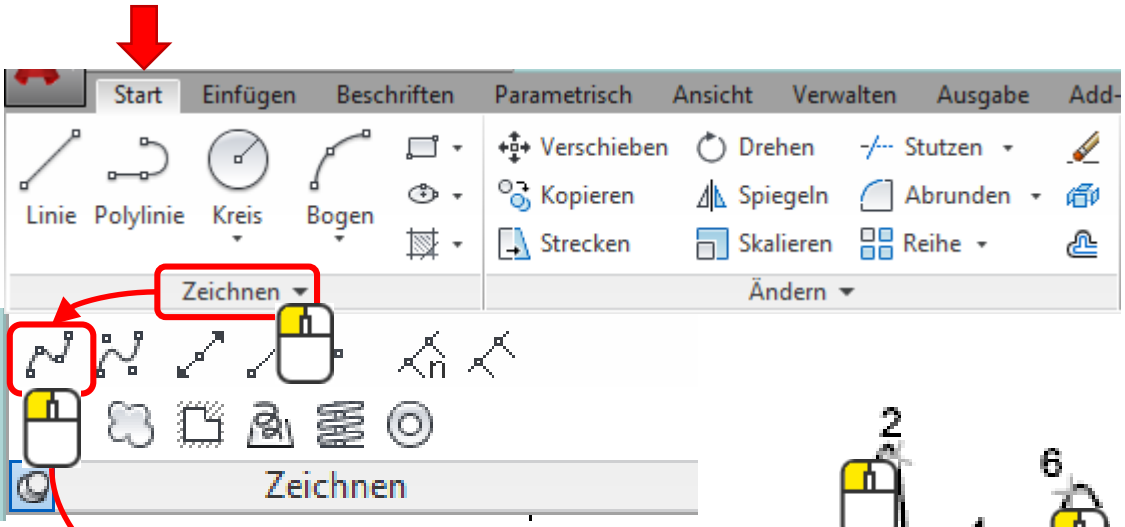


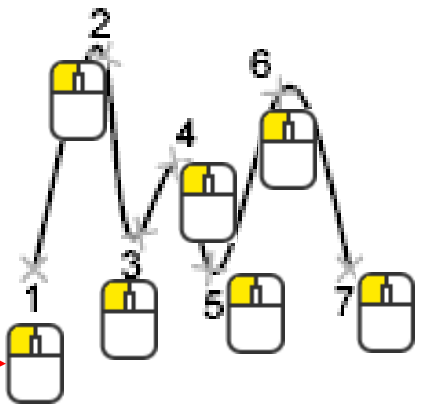
Ellipse: Übung

Übung 1
Zeichne eine Ellipse in die Tischplatte wie in der Abbildung.



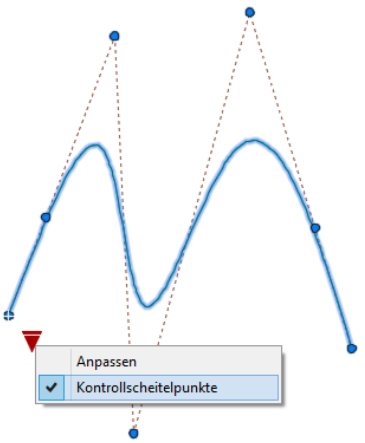
Spline





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

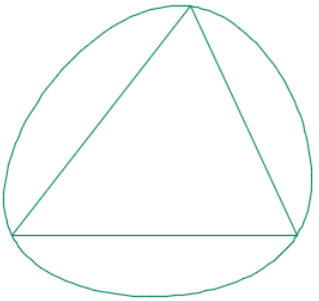
Eine Spline-Linie hat Kontrollpunkte, die man verschieben kann, um die Kurve zu verändern.



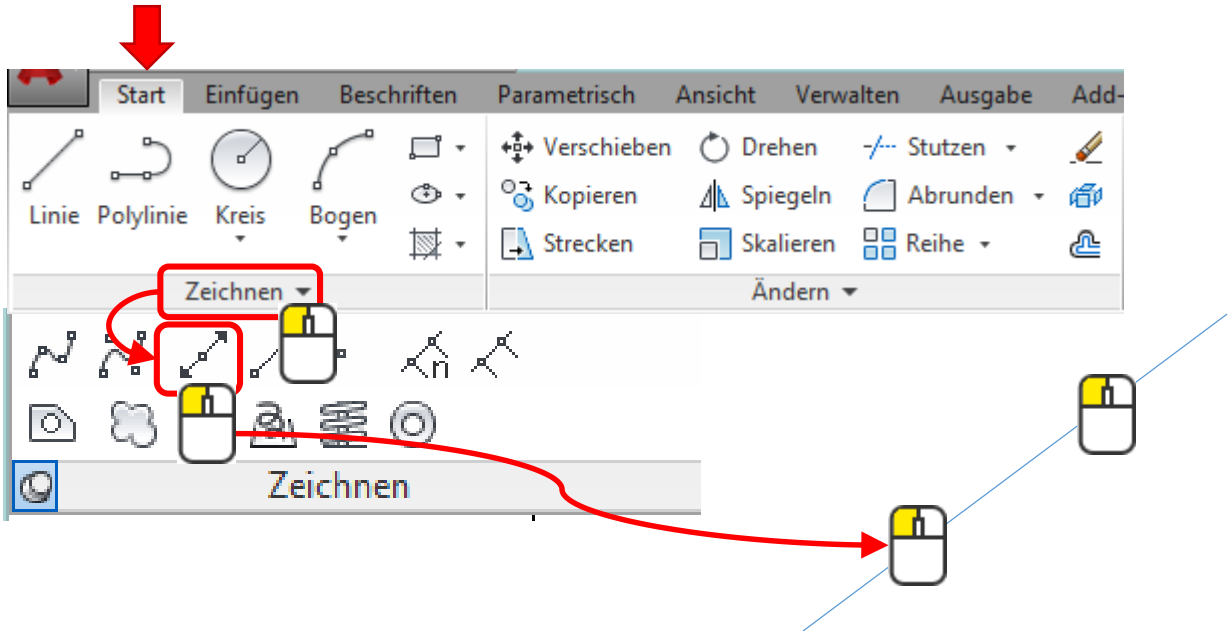
Spline: Übung

Übung 1

Zeichne ein Dreieck und rund herum einen Spline.

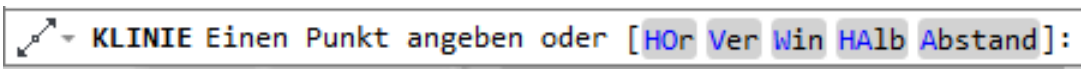


Konstruktionslinien



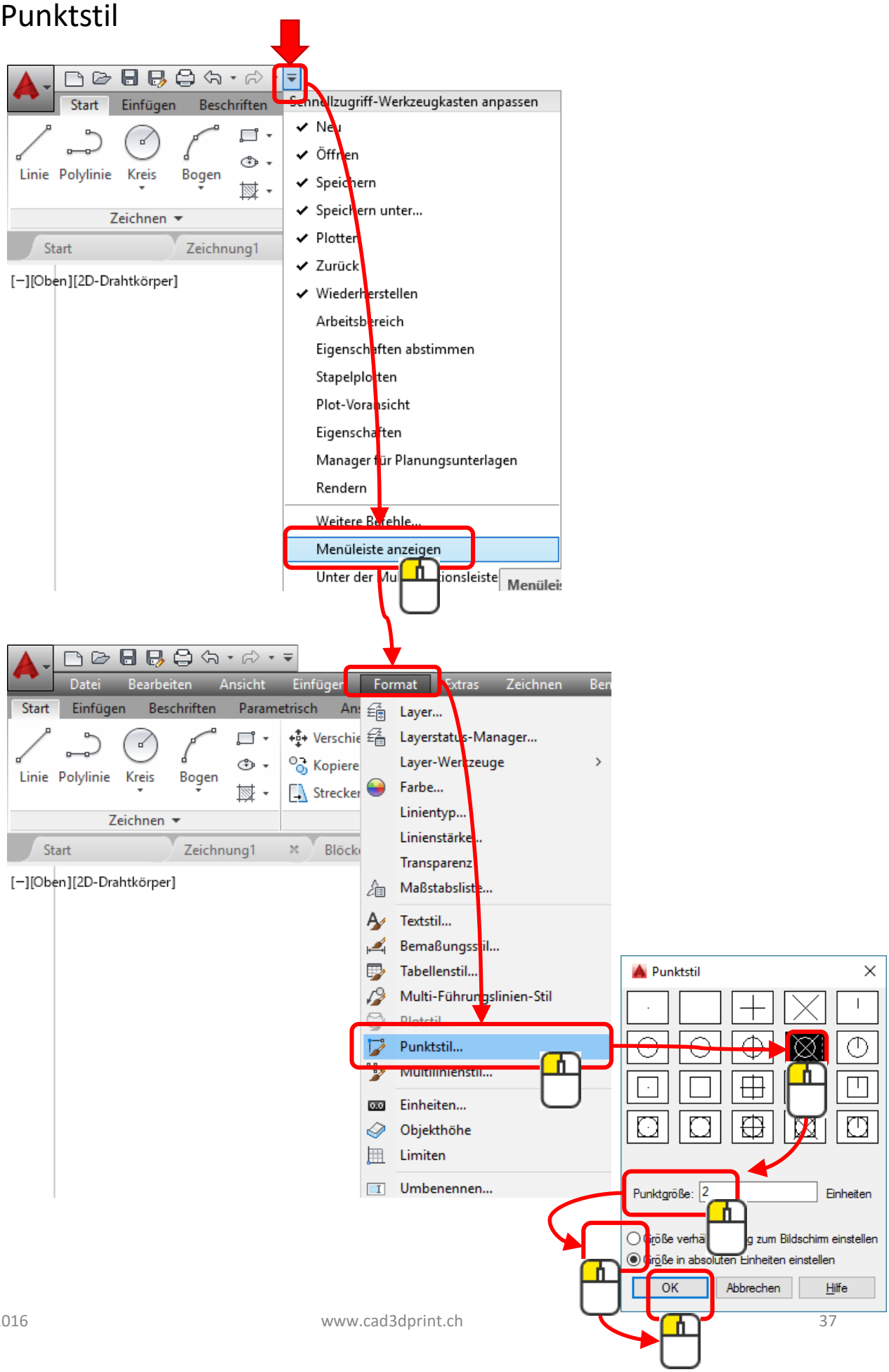
Der Befehl Konstruktionslinie erstellt unendlich lange Linien in eine beliebige Richtung.

[Optionen]

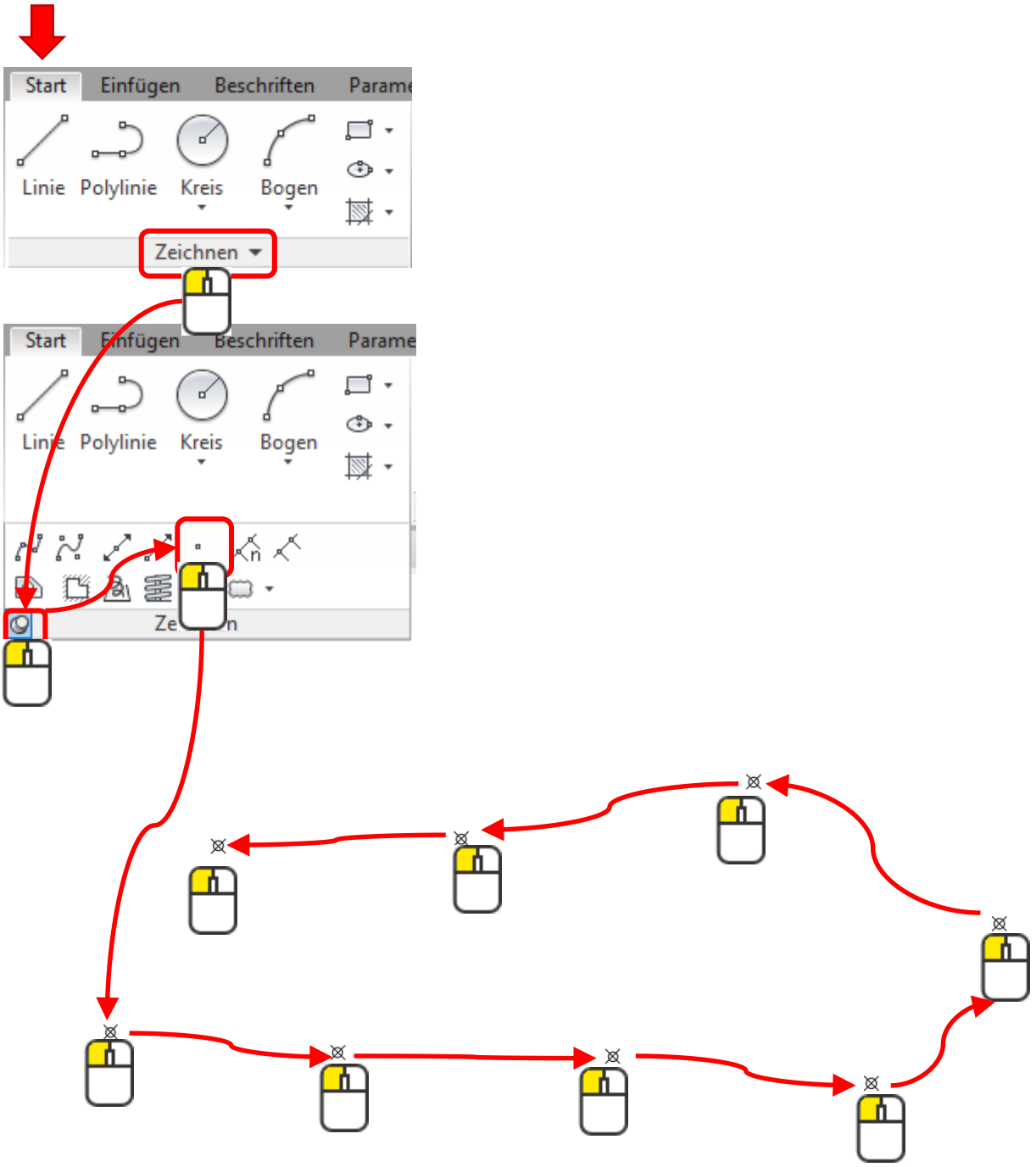


Hor = Horizontal
Ver = Vertikal
Win = Winkel
Halb = Winkelhalbierende
Abstand = Abstand für eine parallele Kopie

Punktstil

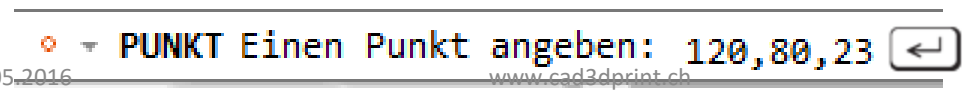

Start
Einfügen
Beschriften
Linie
Polylinie
Kreis
Bogen
Zeichnen
Zeichnung1
[−][Oben][2D-Drahtkörper]
Schnellzugriff-Werkzeugkasten anpassen
Neu
Öffnen
Speichern
Speichern unter...
Plotten
Zurück
Wiederherstellen
Arbeitsbereich
Eigenschaften abstimmen
Stapelplotten
Plot-Vorschau
Eigenschaften
Manager für Planungsunterlagen
Rendern
Weitere Befehle...
Menüleiste anzeigen
Datei
Bearbeiten
Ansicht
Einfügen
Format
Extras
Zeichnen
Parametrisch
Layer...
Layerstatus-Manager...
Layer-Werkzeuge
Farbe...
Linientyp...
Linienstärke...
Transparenz
Maßstabsliste...
Textstil...
Bemaßungsstil...
Tabellenstil...
Multi-Führungslinien-Stil
Punktstil...
Einheiten...
Objekthöhe
Limiten
Umbenennen...
Punktstil
Punktgröße:
2
Einheiten
Größe in absoluten Einheiten einstellen
OK
Abbrechen
Hilfe

Punkte zeichnen

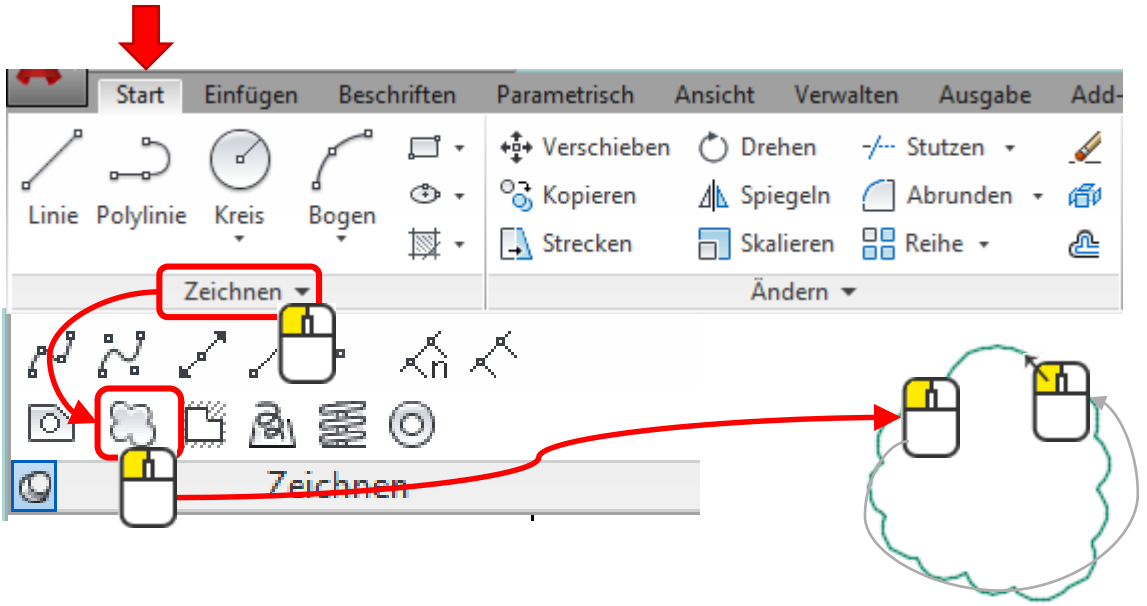


Punkte zeichnen mit Koordinatenwerten

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



Revisionswolke



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

[Optionen]

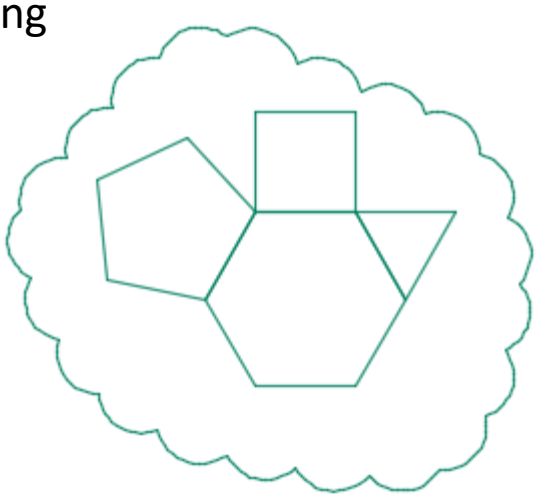
```
Befehl: _revcloud
Minimale Bogenlänge: 10   Maximale Bogenlänge: 10   Stil: Normal
REVWOLKE Startpunkt angeben oder [Bogenlänge Objekt Stil] <Objekt>:
```

Bogenlänge = Länge des Bogens einstellen.
Objekt = Kann ein Objekt in eine Revisionswolke verwandeln.
Stil = Darstellung der Bögen.

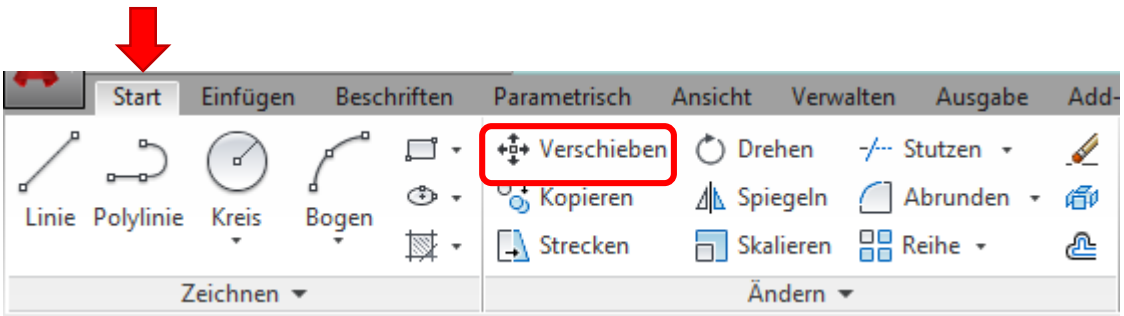
Revisionswolken: Übung

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:

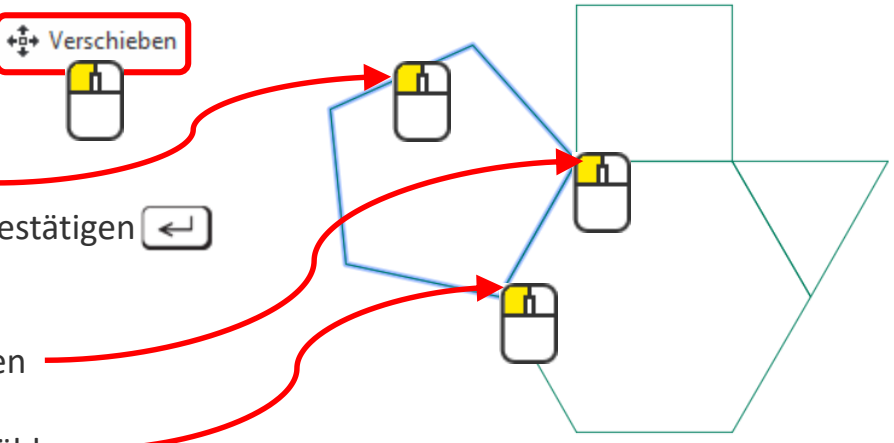
1.) Befehl wählen

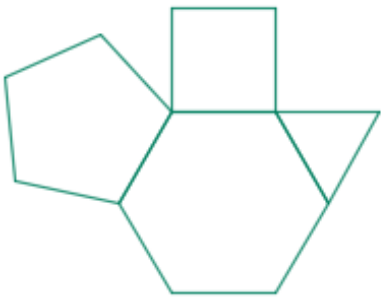
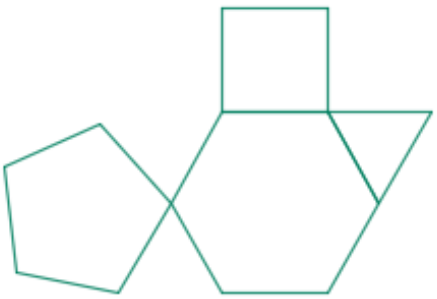
2.) Objekte wählen

3.) Objektauswahl bestätigen

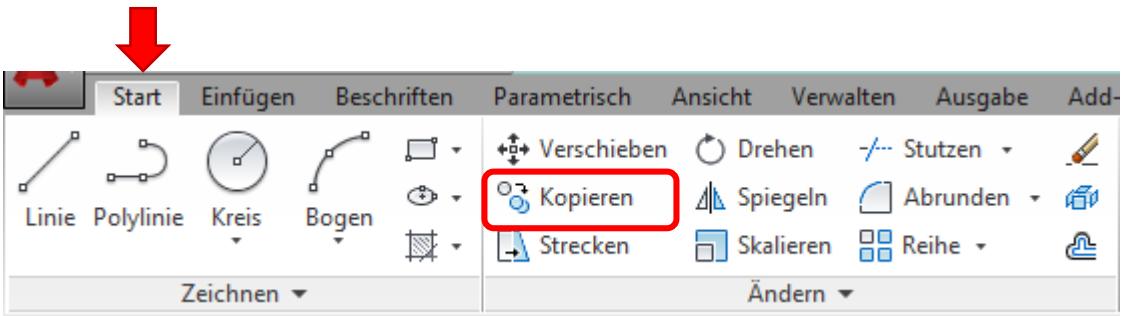
4.) Basispunkt wählen

5.) Zweiten Punkt wählen



vorher	nachher
	

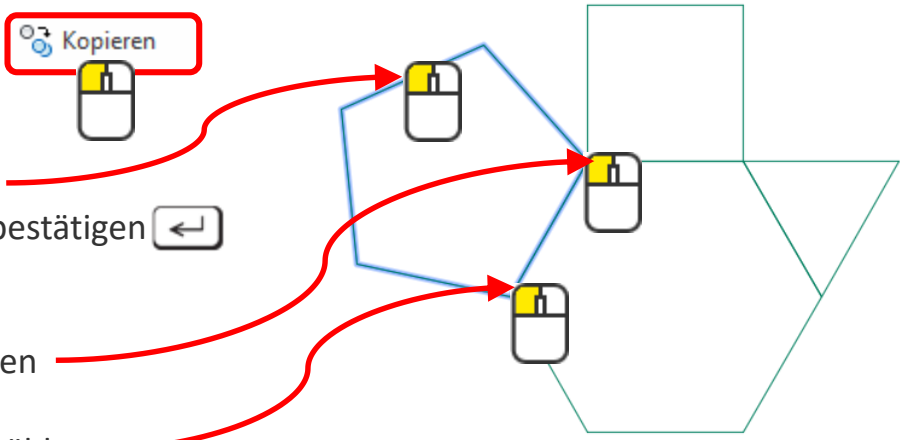
Kopieren



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

Beispiel:

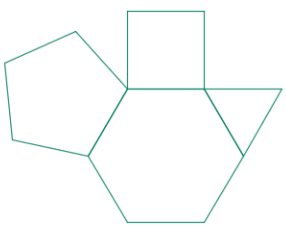
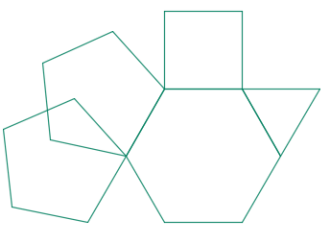
1.) Befehl wählen



2.) Objekte wählen
3.) Objektauswahl bestätigen ↵

4.) Basispunkt wählen

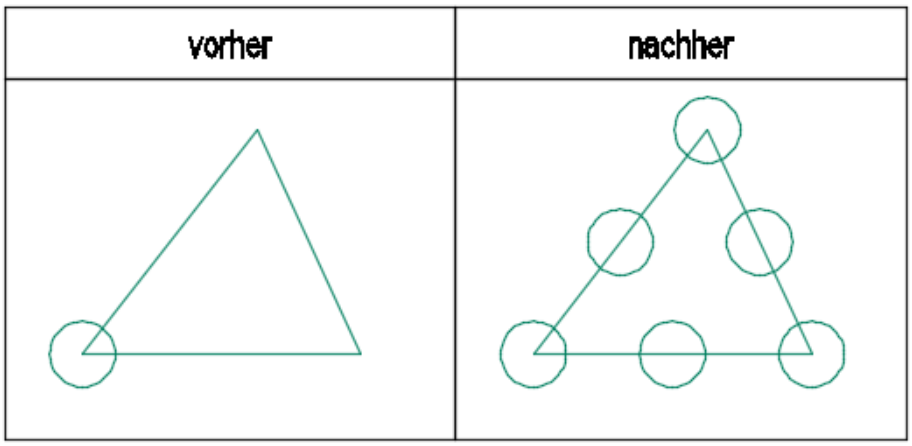
5.) Zweiten Punkt wählen
6.) Befehl abschiessen ↵

vorher	nachher
	

Kopieren: Übung

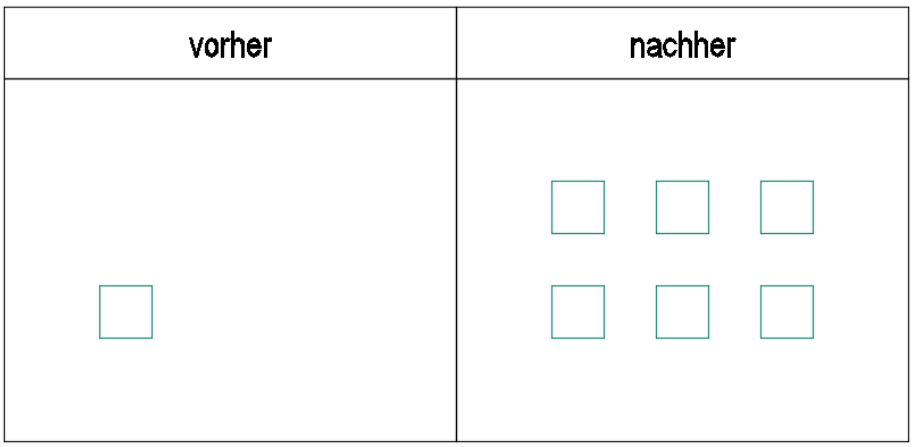
Übung 1

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

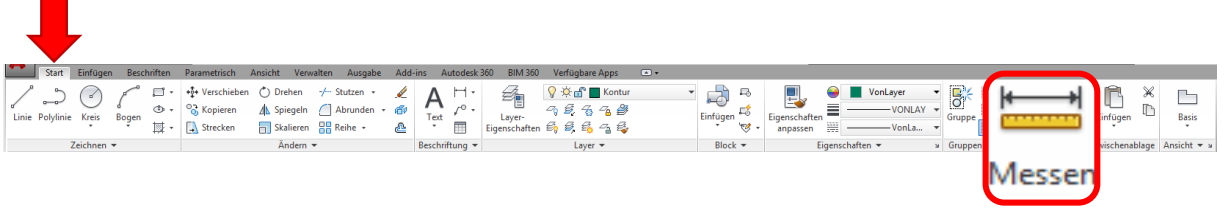


Übung 2

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.

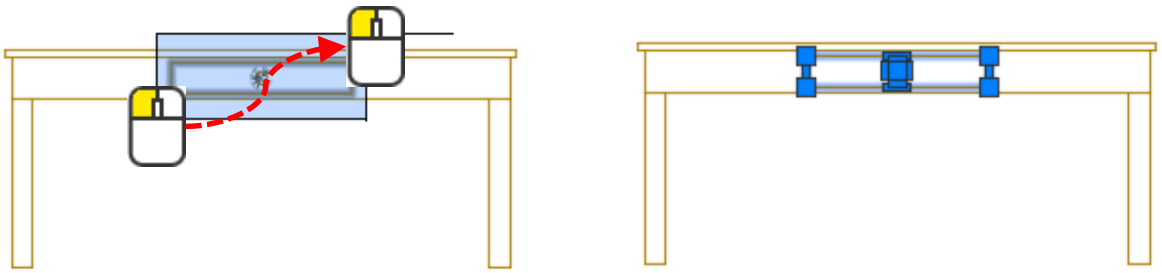


Objektauswahl

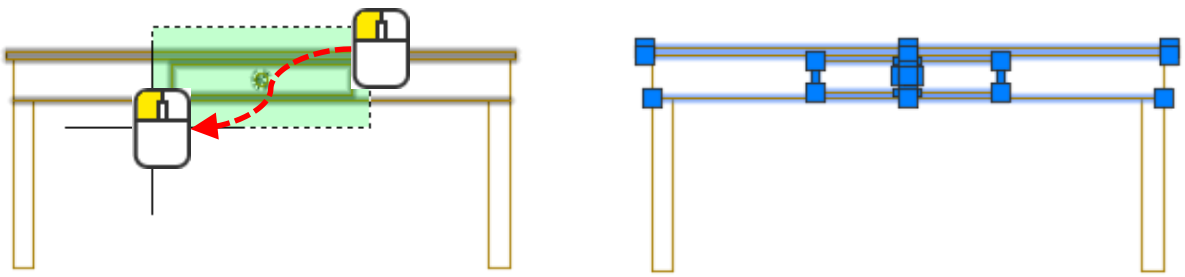
Objekte können einzeln gewählt werden oder auch mit Aufziehen eines Fensters am Bildschirm.
Bei der Fensterauswahl gibt es 2 Möglichkeiten.

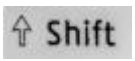
Auswahlmethoden:

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.

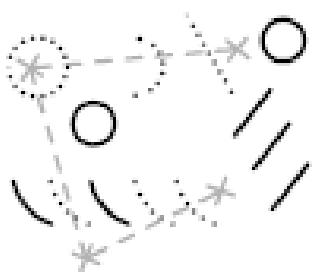
Vorherige
v ↵
Wählt die zuvor gewählten Objekte aus.

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.

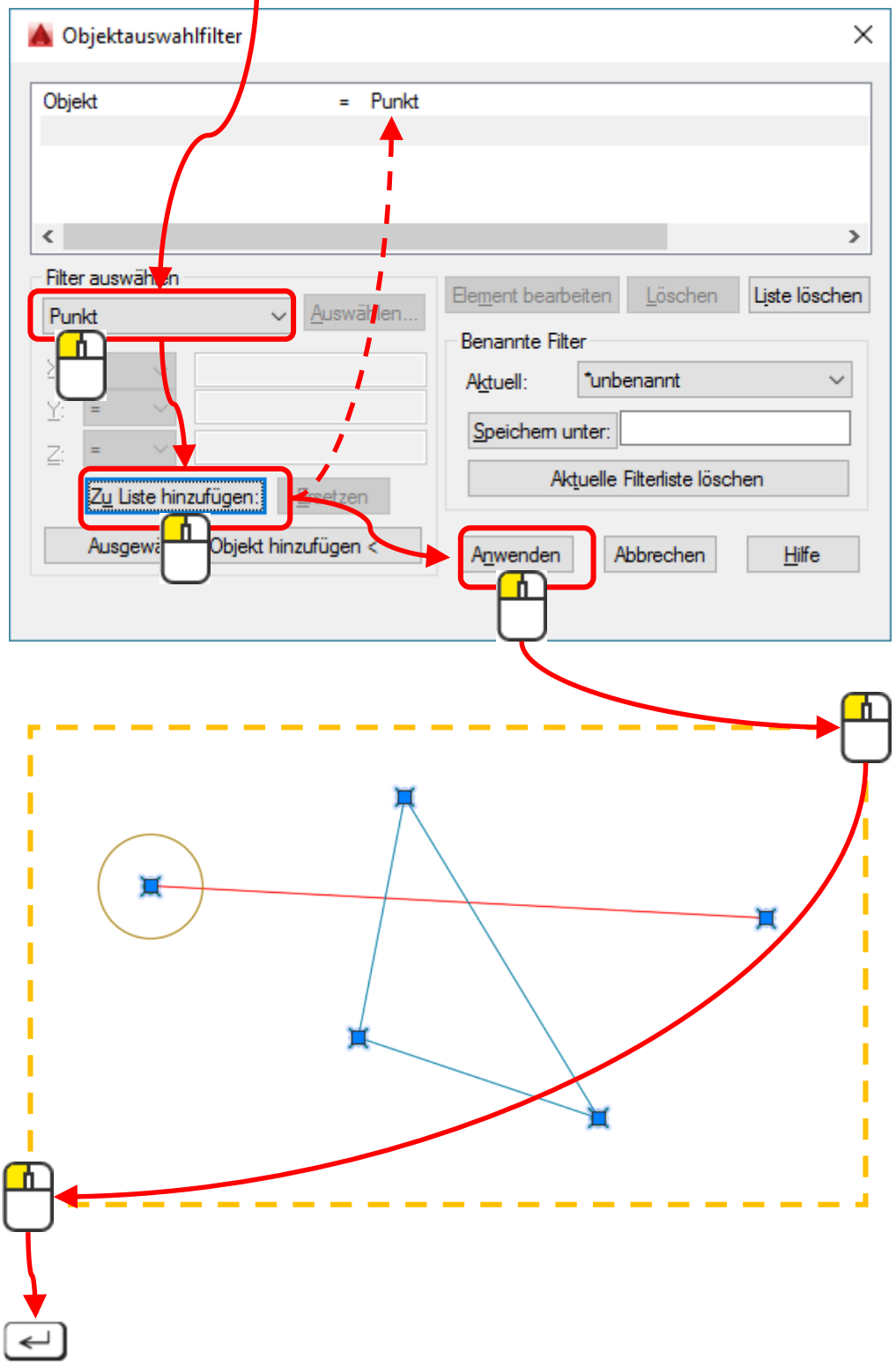
Kreuzpolygon
kp ↵
Wie Kreuzfensterauswahl, nur dass man jetzt einen Polygonzug um die Objekte legen kann.

Zaun
za ↵
Wählt alle Objekte, die von der Zaunlinie gekreuzt werden.

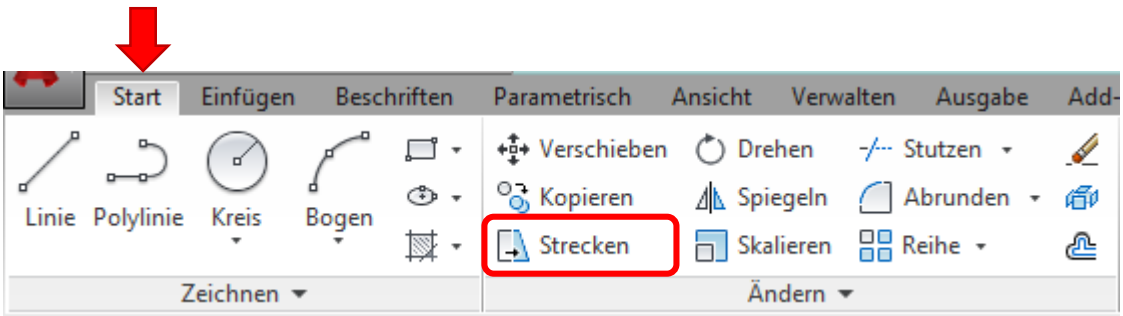


Objekte auswählen = Filter

Kurzbefehl: **fi**



Strecken

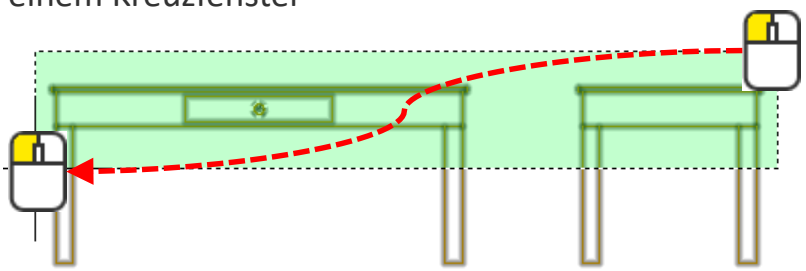


Objekte, die teilweise von einem Kreuzfenster umschlossen sind, werden gedehnt. Objekte, die vollständig innerhalb des Kreuzen-Fensters liegen oder einzeln ausgewählt werden, werden nicht gestreckt, sondern verschoben. Einige Objekttypen, wie zum Beispiel Kreise, Ellipsen und Blöcke können nicht gestreckt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

Beispiel:

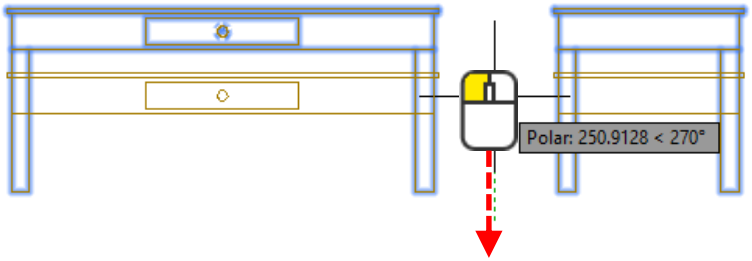
1.) Befehl wählen

2.) Objekte wählen mit einem Kreuzfenster



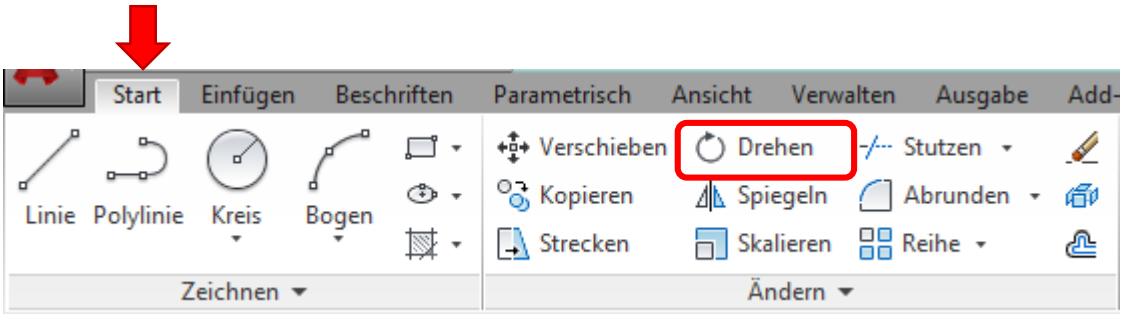
3.) Objektauswahl bestätigen

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.

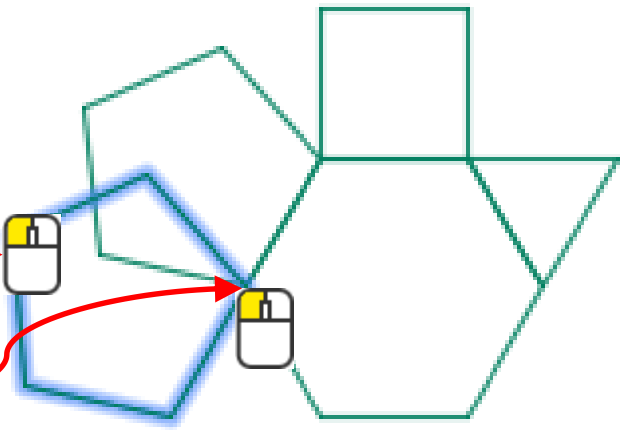
Beispiel:

1.) Befehl wählen

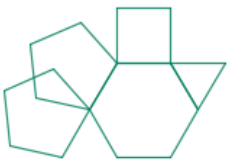
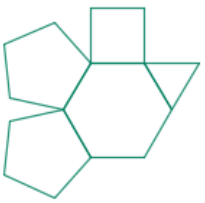
2.) Objekte wählen

3.) Objektauswahl bestätigen

4.) Basispunkt wählen



5.) Winkel (in Grad) eingeben **60**

vorher	nachher
	

[Optionen]

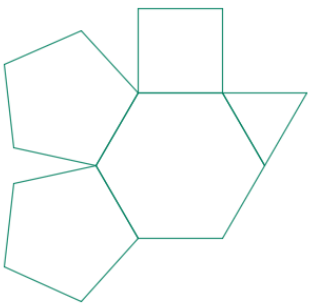
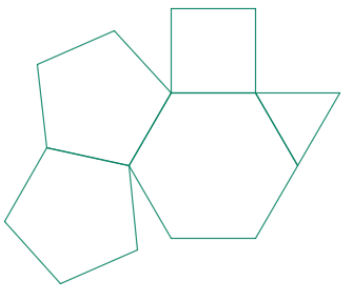
Kopieren
Das Objekt wird kopiert und dann um den Basispunkt gedreht.
Ursprungsobjekt bleibt erhalten.

Bezug
Man kann über Bezugspunkte den Drehwinkel rechnen lassen.

Drehen: Übung

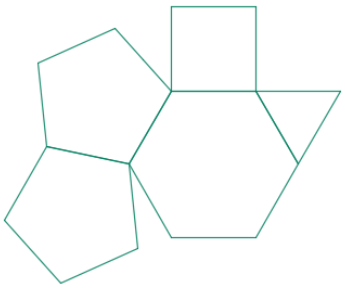
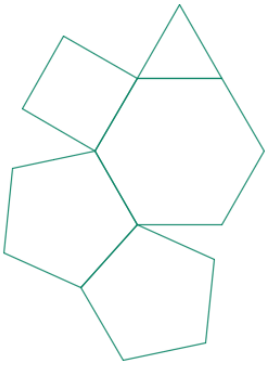
Übung 1

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

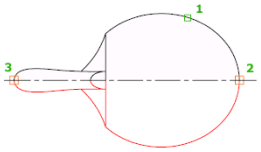
vorher	nachher
	

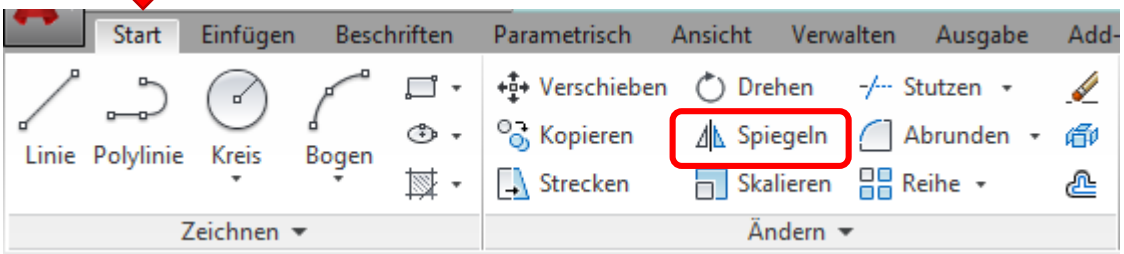
Übung 2

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

vorher	nachher
	

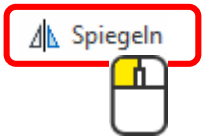
Spiegeln





Objekte über eine Achse spiegeln.

Beispiel:

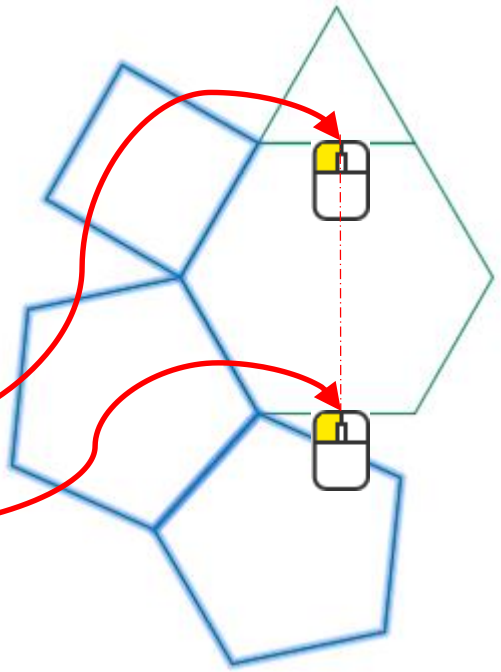
1.) Befehl wählen 

2.) Objekte wählen (hier die blauen)

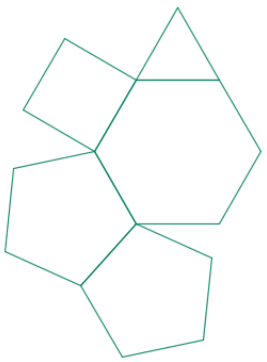
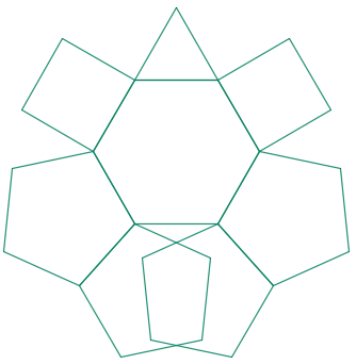
3.) Objektauswahl bestätigen

4.) Ersten Achsenpunkt wählen

5.) Zweiten Achsenpunkt wählen



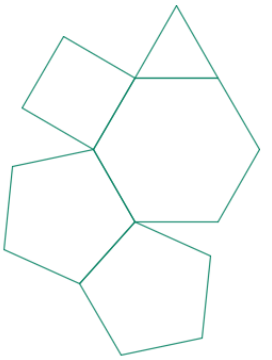
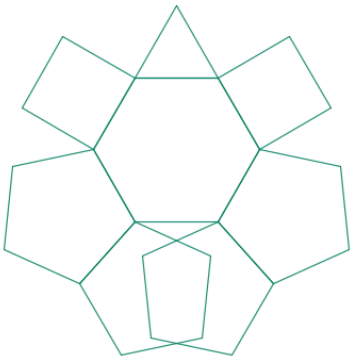
6.) Die Option »Quellobjekte löschen« mit <N> bestätigen.

vorher	nachher
	

Spiegeln: Übung

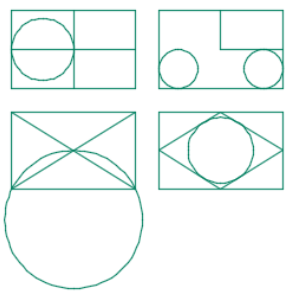
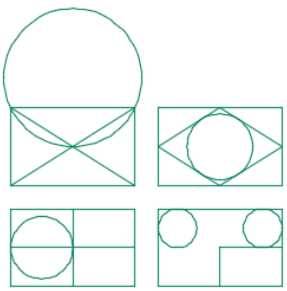
Übung 1

Spiegle die Polygone wie abgebildet.

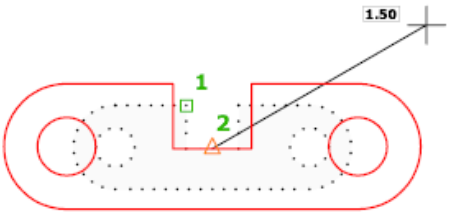
vorher	nachher
	

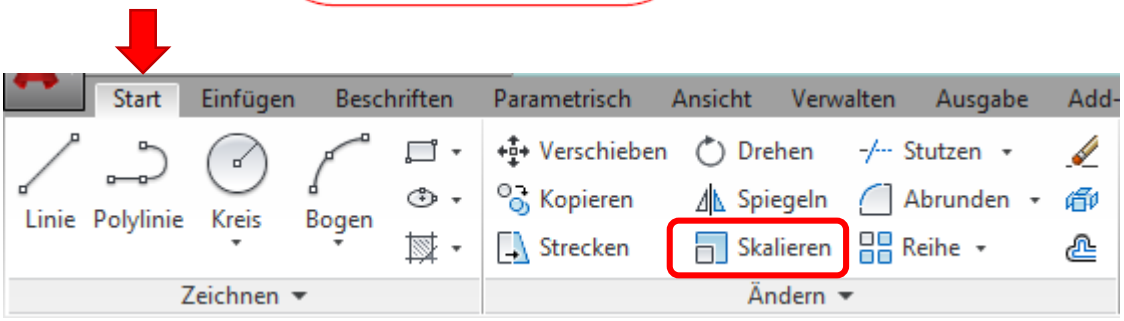
Übung 2

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

vorher	nachher
	

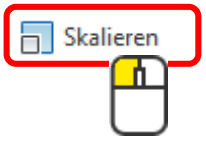
Skalieren





Objekte vergrössern oder verkleinern.

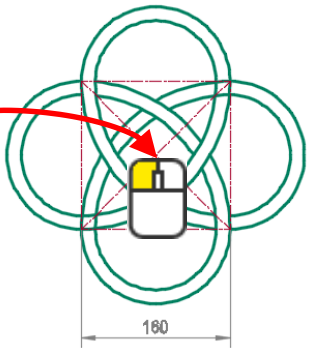
Beispiel:

1.) Befehl wählen 

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

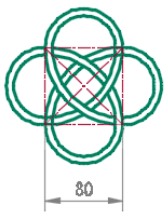
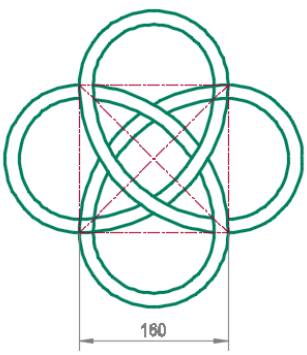
3.) Objektauswahl bestätigen

4.) Basispunkt wählen



5.) Skalierfaktor eingeben: 2

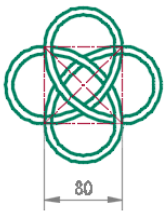
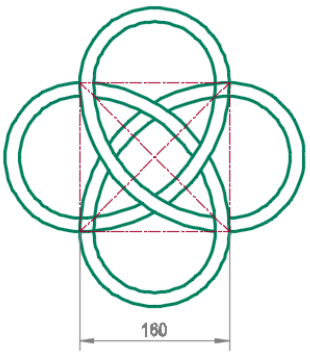
6.) Den Wert mit bestätigen.

vorher	nachher
	

Skalieren: Übung

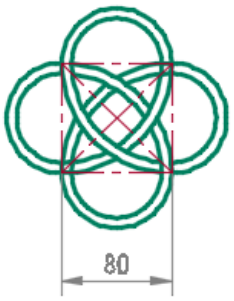
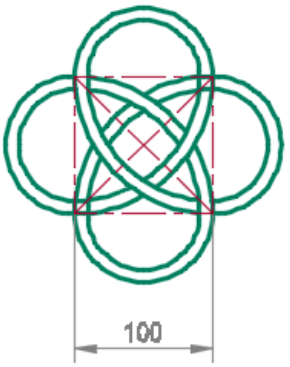
Übung 1

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

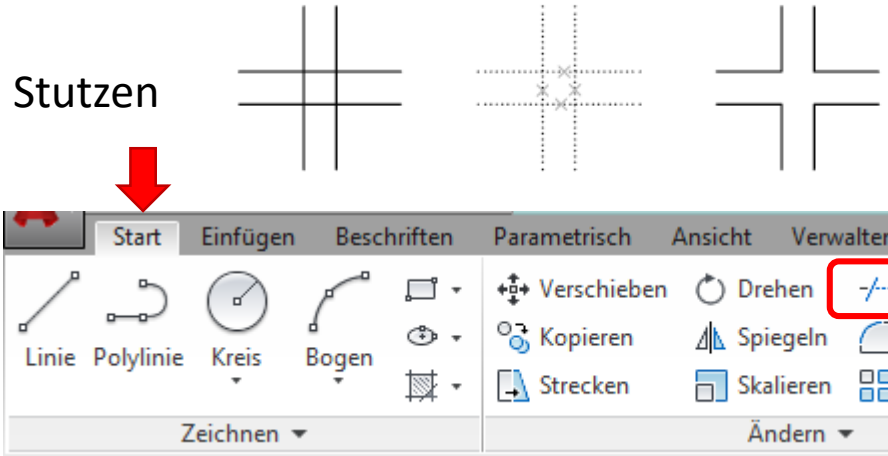
vorher	nachher
	

Übung 2

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

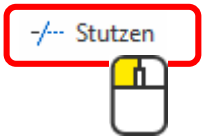
vorher	nachher
	

Stutzen



Objekt an Linie stutzen.

Beispiel:

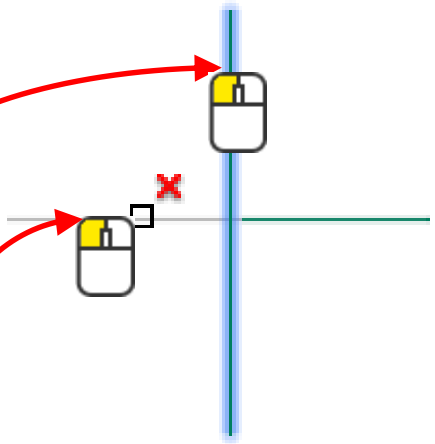
1.) Befehl wählen 

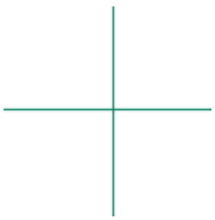
2.) Schnittkante wählen

3.) Schnittkantenauswahl beenden ↵

4.) Abzuschneidendes Objekt wählen

5.) Befehl abschliessen ↵



vorher	nachher
	

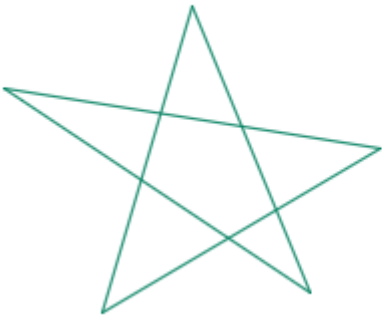
Tipp

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

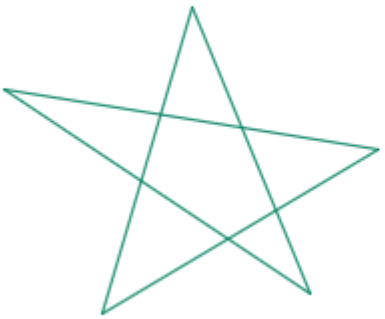
Übung 1

Stutze den Stern wie abgebildet.

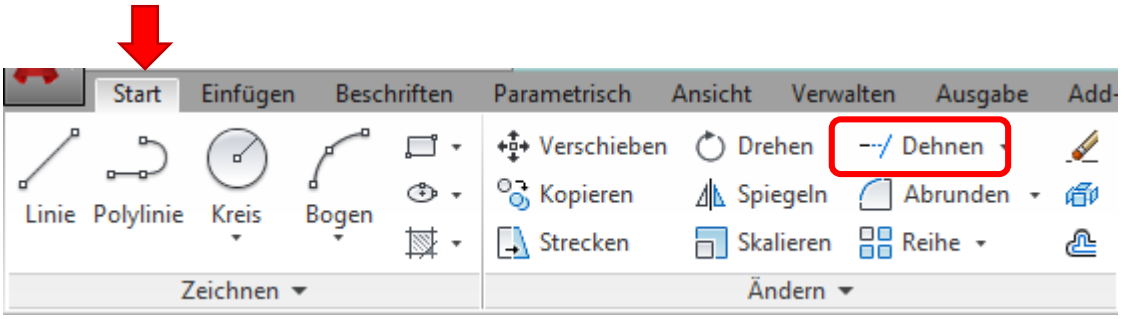
vorher	nachher
	

Übung 2

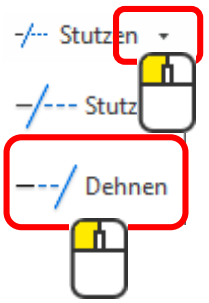
Stutze erneut einen weiteren Stern wie abgebildet.

vorher	nachher
	

Dehnen



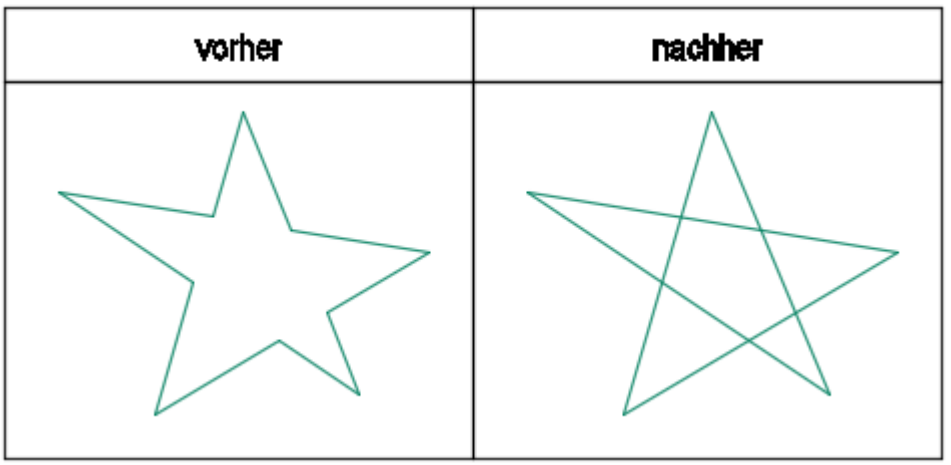
Dehnen ist das Gegenteil von Stutzen. Statt zu verkürzen, verlängert man Objekte bis an eine Grenzkante.



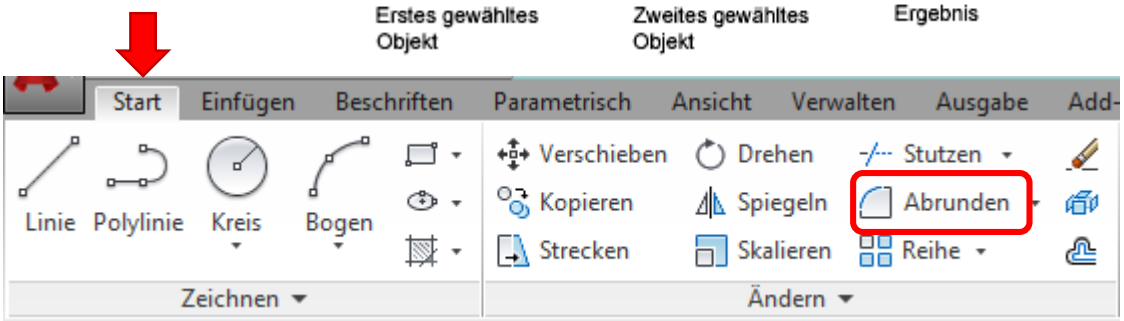
Dehnen: Übung

Übung 1

Dehne den Stern wie abgebildet.



Abrunden



2 Objekte mit einem Radius abrunden.

Beispiel:

1.) Befehl wählen

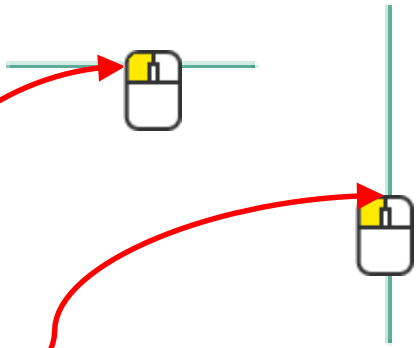
2.) Option **[Radius]** wählen

3.) Radiuswert eingeben **12** ↵

4.) Erstes Objekt wählen

5.) Zweites Objekt wählen

6.) Befehl abschliessen ↵

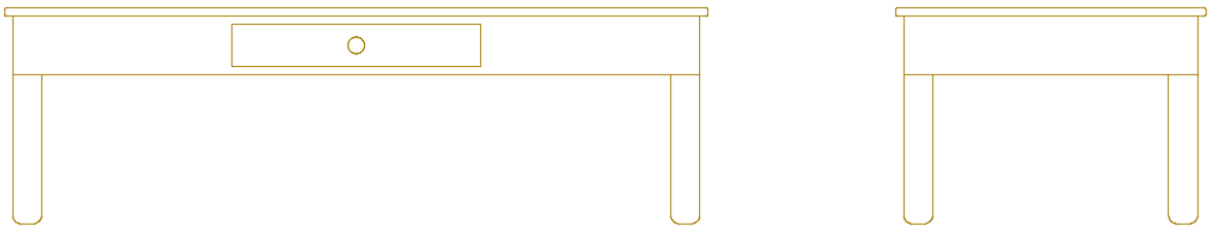


vorher	nachher

Abrunden: Übung

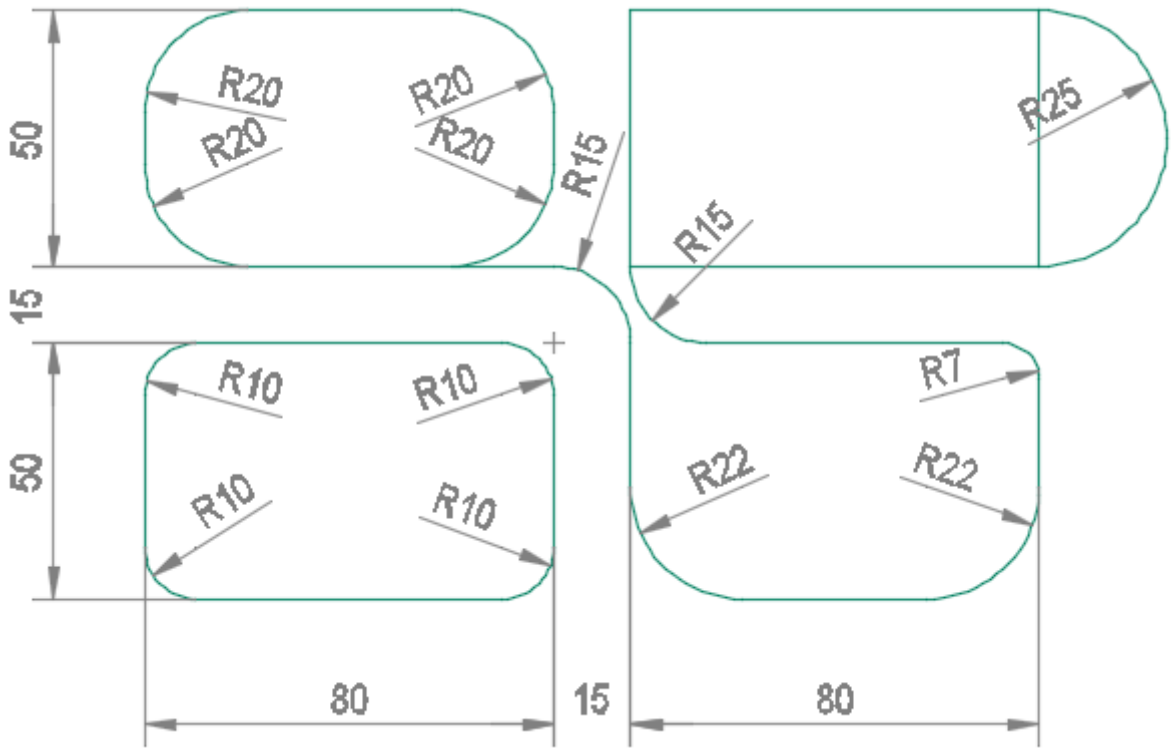
Übung 1

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

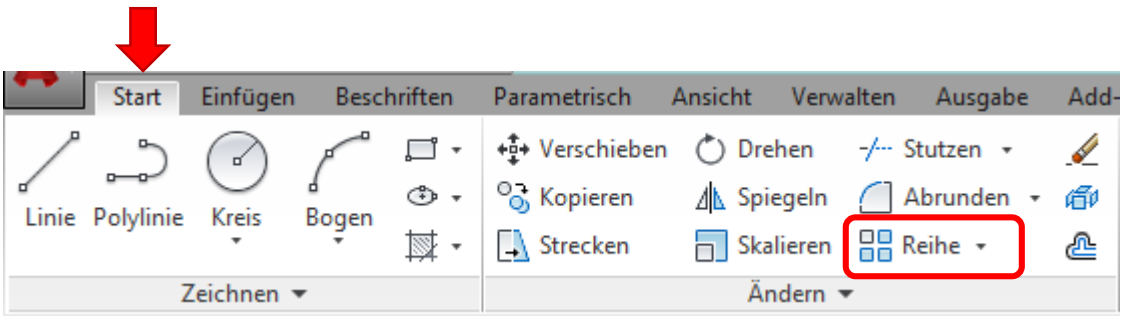


Übung 2

Runde die 4 Rechtecke wie abgebildet ab.



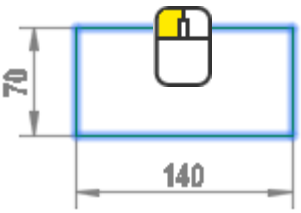
Reihe



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

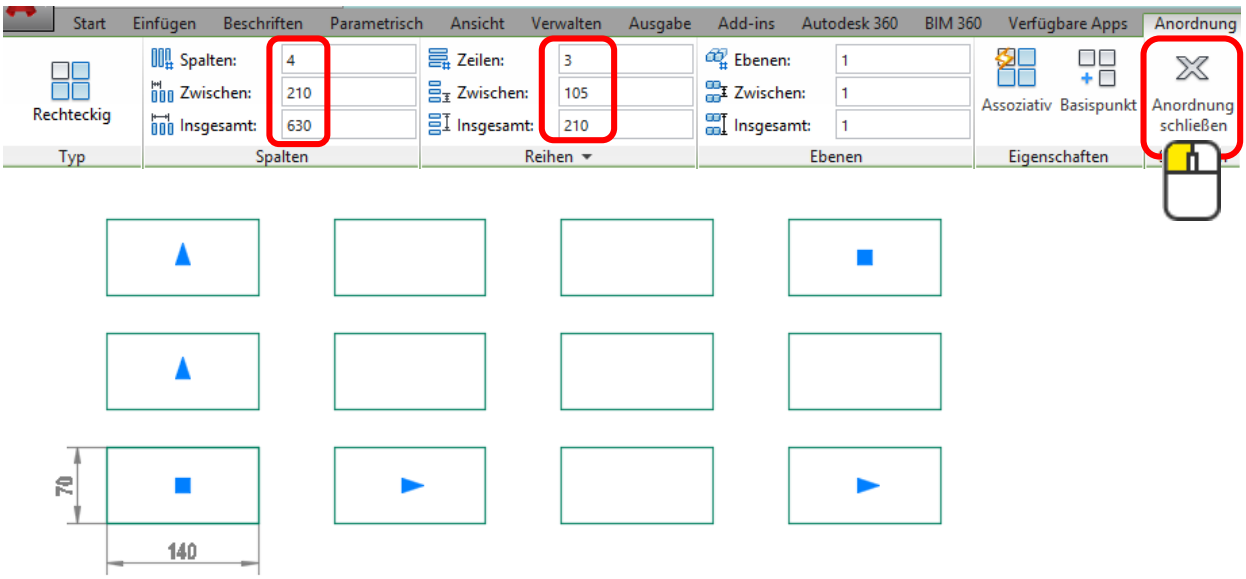
1.) Befehl wählen

2.) Objekte wählen (die blauen)



3.) Objektauswahl abschliessen

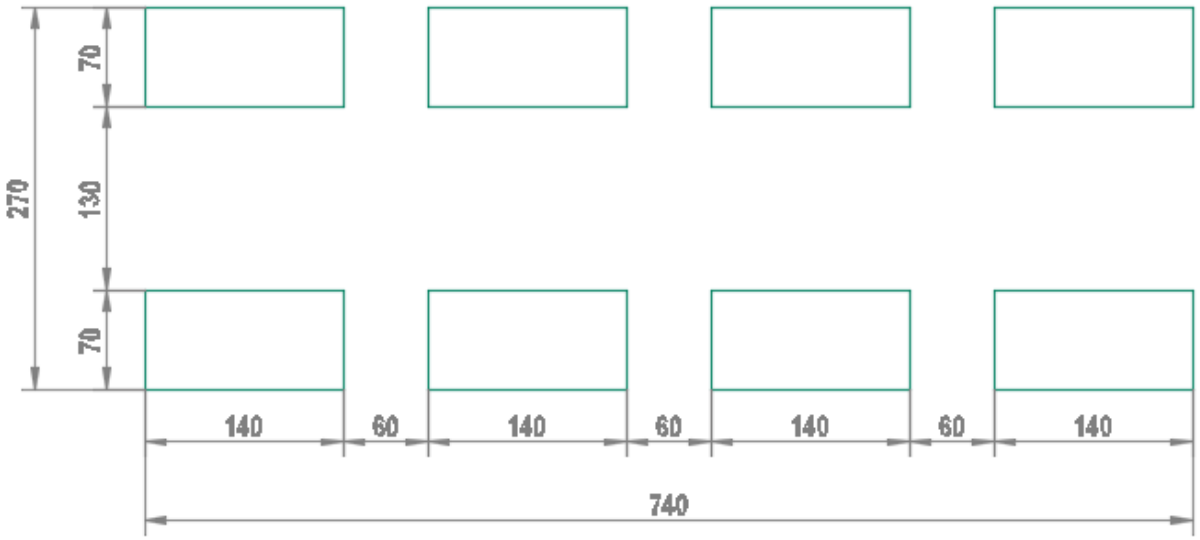
4.) Oben im Menüfenster gewünschte Einstellungen vornehmen.



Reihe - Rechteckige Anordnung: Übung

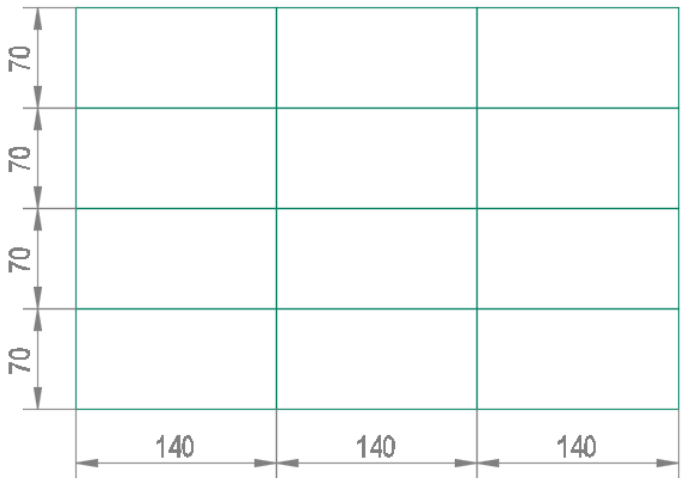
Übung 1

Zeichne ein Rechteck 70x140mm und kopiere es wie abgebildet.

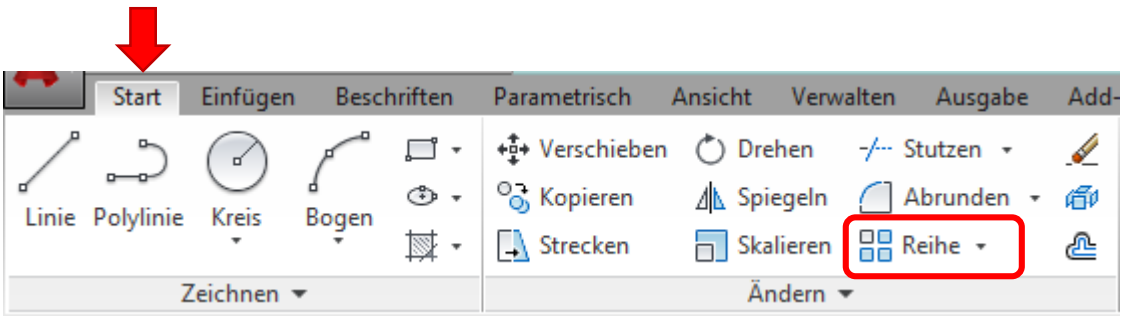


Übung 2

Kopiere erneut das Rechteck wie abgebildet.

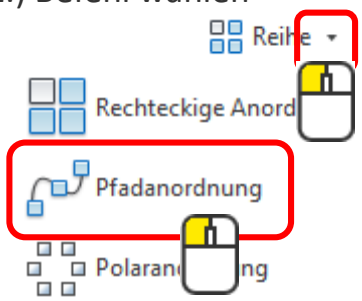


Reihe

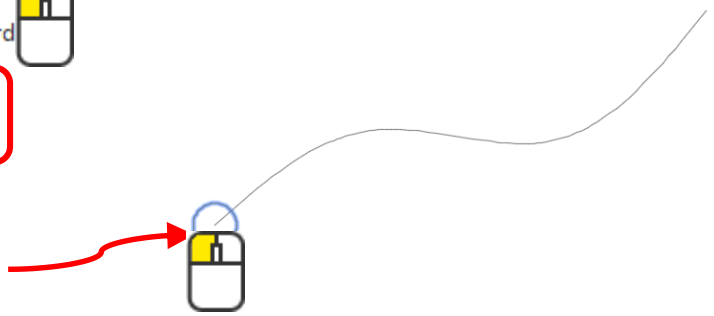


Objekte an einer Kurve ausrichten.

1.) Befehl wählen

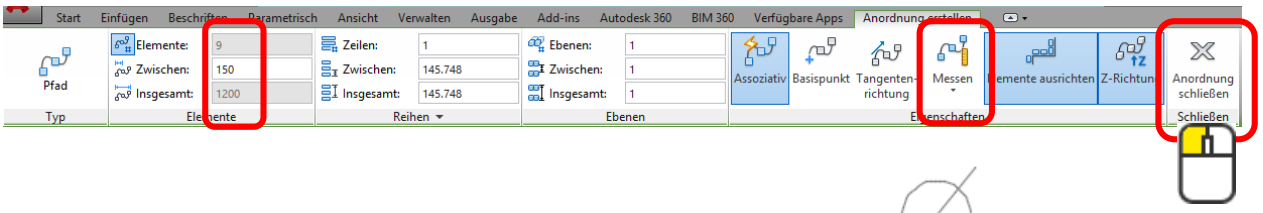


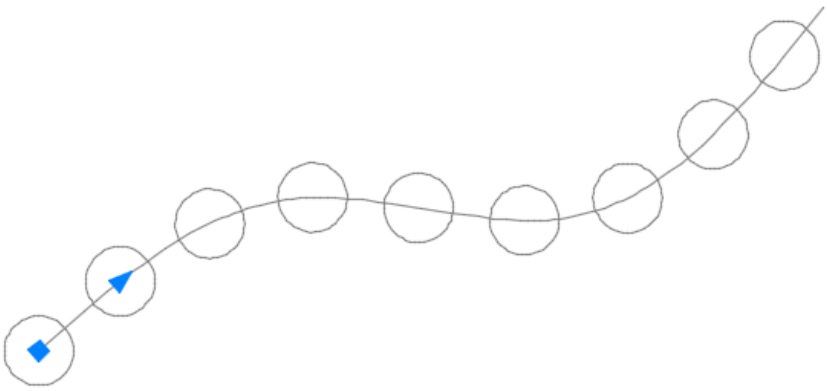
2.) Objekte wählen



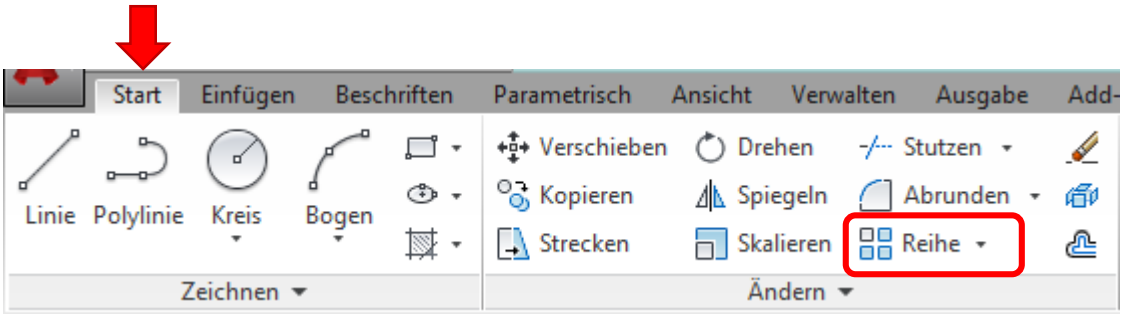
3.) Objektauswahl abschliessen

4.) Oben im Menüfenster gewünschte Einstellungen vornehmen.



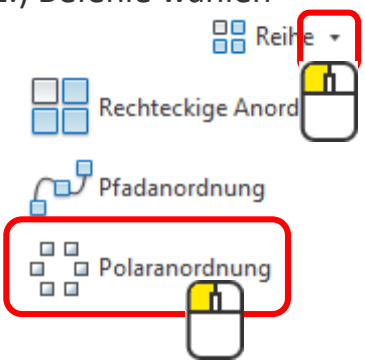


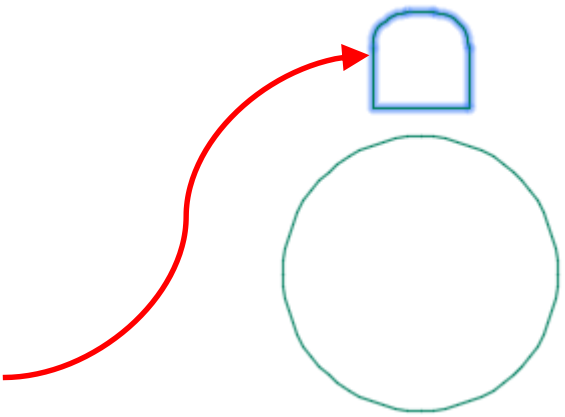
Reihe



Objekte um einen Punkt ausrichten.

1.) Befehle wählen

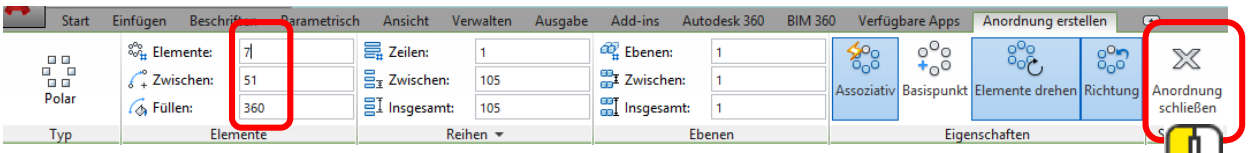


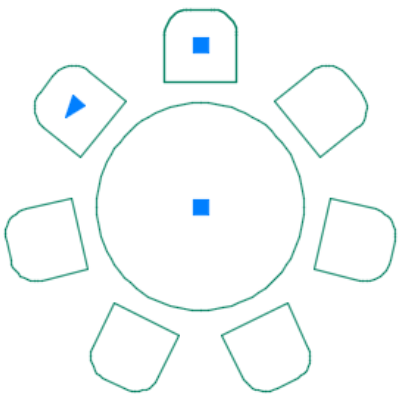


2.) Objekte wählen (blaues Objekt)

3.) Objektauswahl abschliessen

4.) Oben im Menüfenster gewünschte Einstellungen vornehmen.

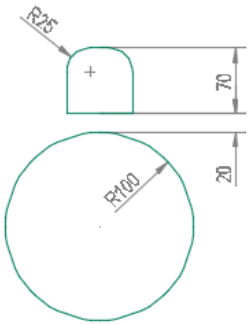
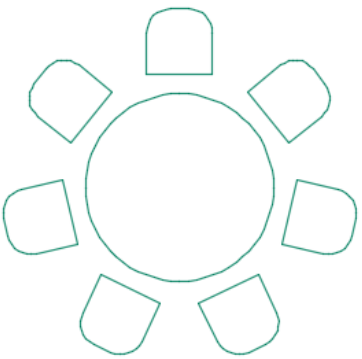




Reihe – Polare Anordnung: Übung

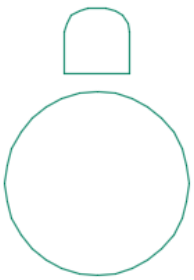
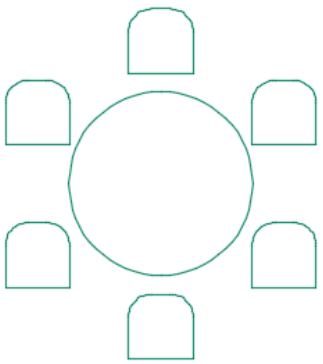
Übung 1

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

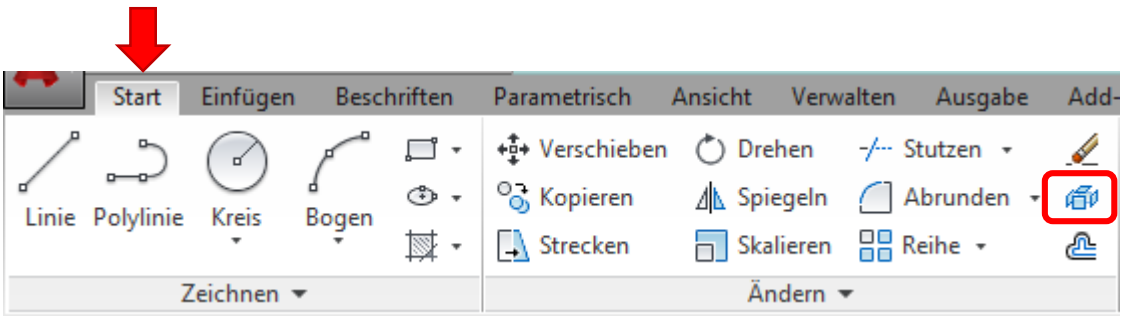
vorher	nachher
	

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.

vorher	nachher
	

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.

Multilinien können in einzelne Linien aufgelöst werden.

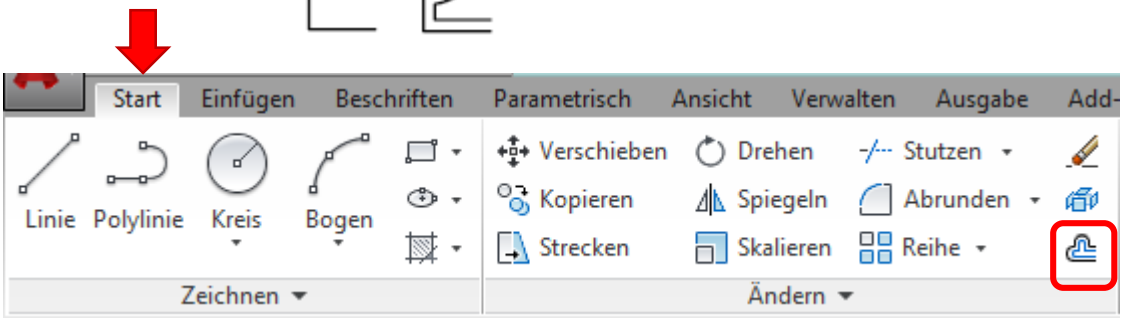
Im 3D-Bereich kann man auch **3D-Körper** von Volumenkörper in Flächenkörper und dann in Drahtkörper zerlegen.

Achtung, nicht zu empfehlen:

Schraffuren werden in einzelne Objekte umgewandelt.

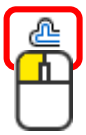
Bemassungen werden zu einzelnen Objekten.

Versetzen



Objekte parallel kopieren.

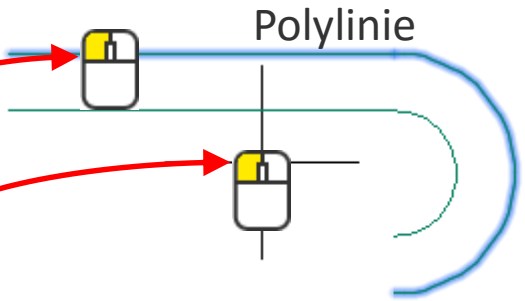
Beispiel:

1.) Befehl wählen 

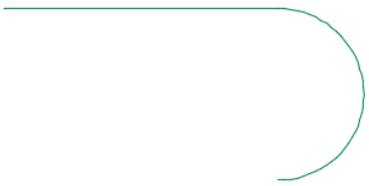
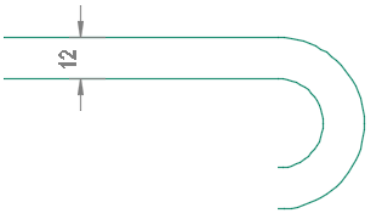
2.) Abstand angeben **12** ↵

3.) Objekt wählen

4.) Seite wählen



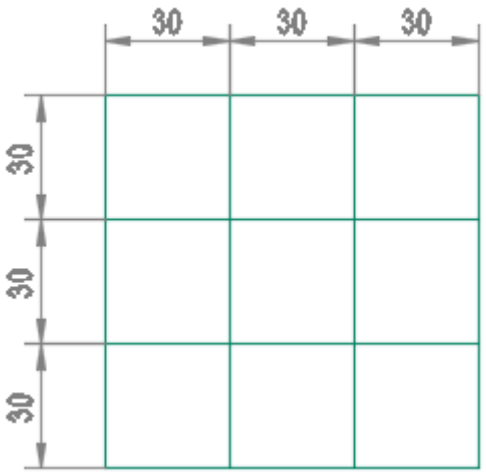
6.) Befehl abschliessen ↵

vorher	nachher
	

Versetzen: Übung

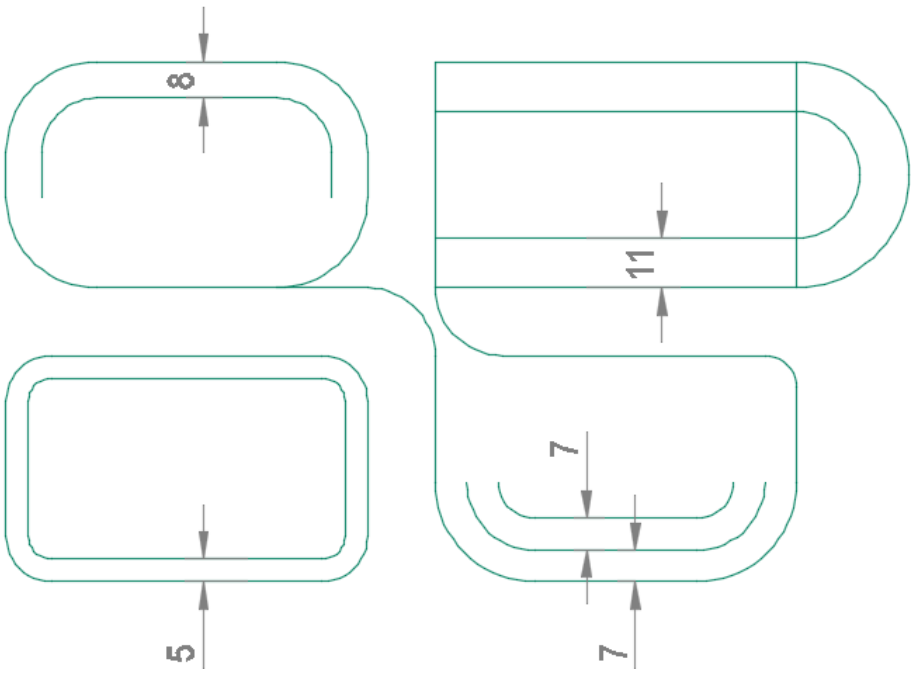
Übung 1

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

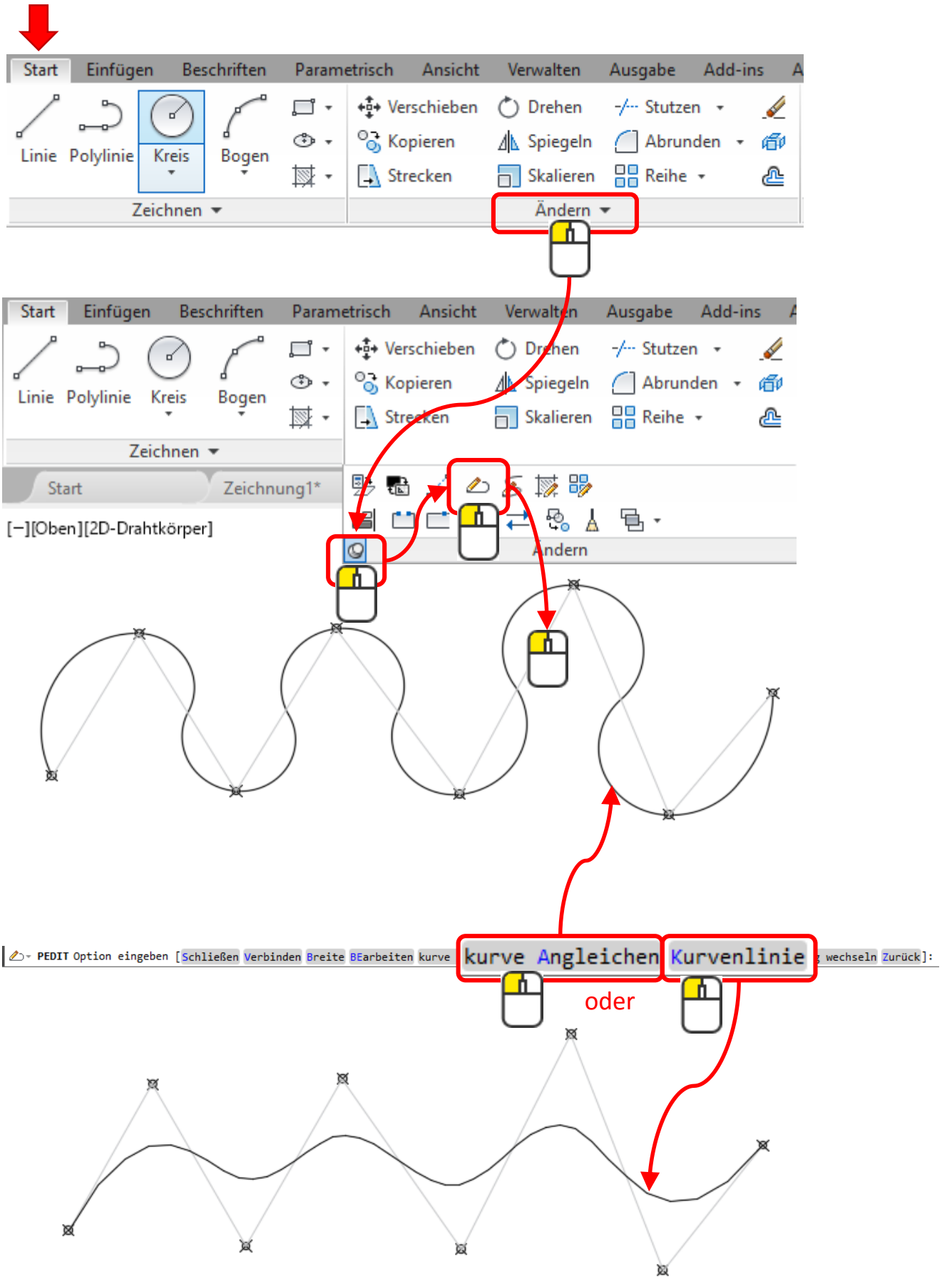


Übung 2

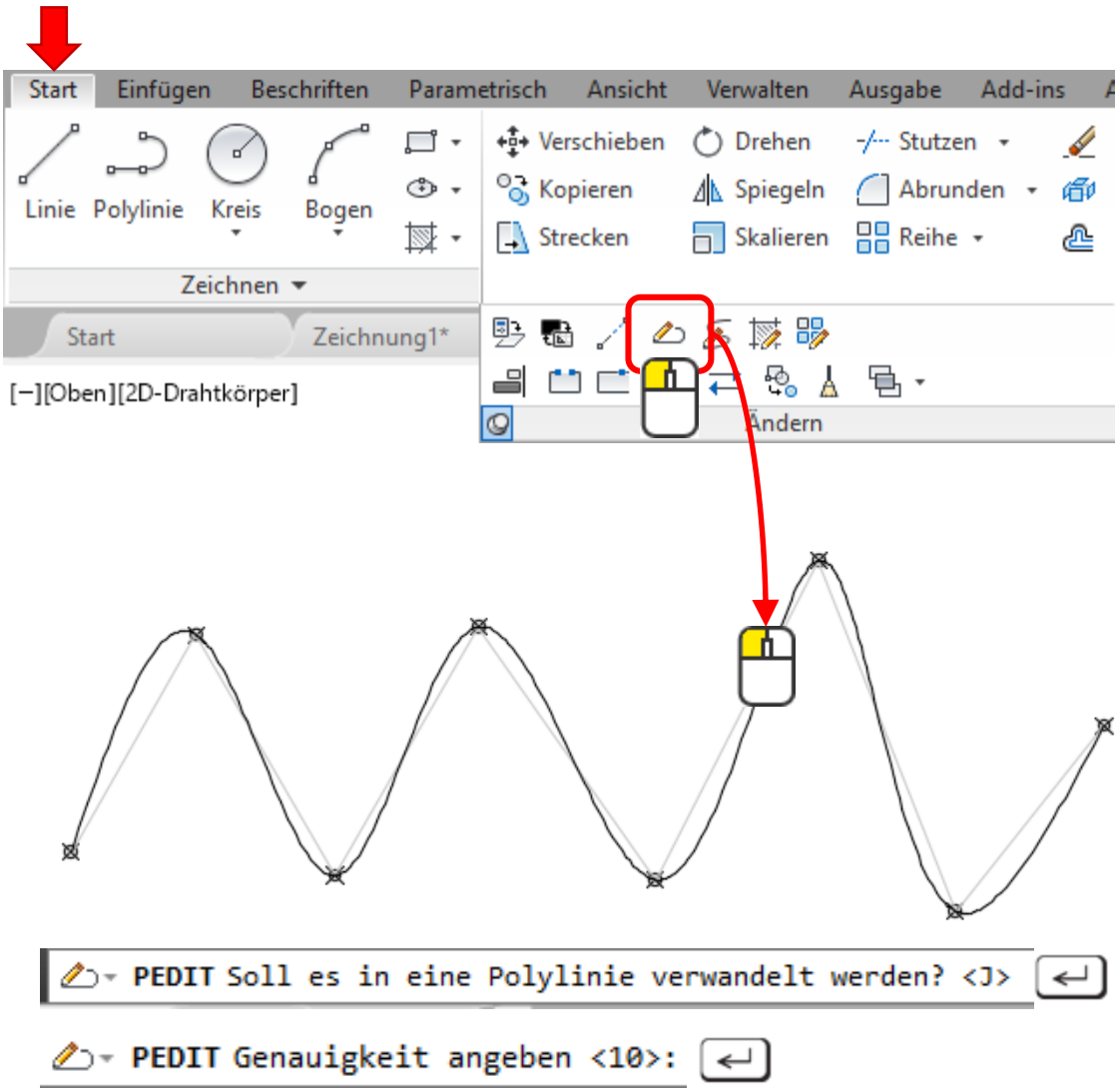
Versetze die Objekte von der Abrunden-Übung wie abgebildet.



Pedit - Polylinie in eine Kurve verwandeln



Pedit - Spline in einen Polylinie verwandeln

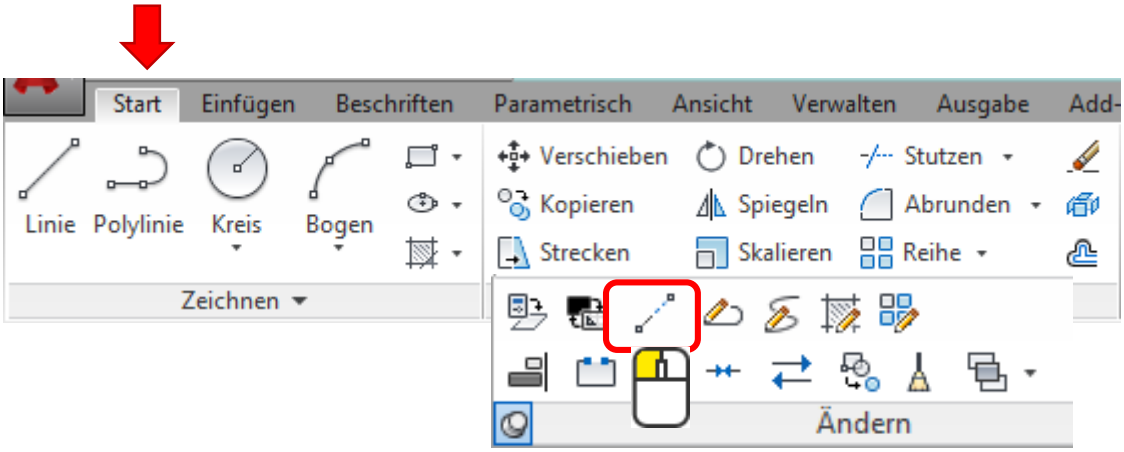


Genauigkeit angeben:
Wird angezeigt, wenn Sie einen Spline auswählen und ihn in eine Polylinie konvertieren. Der Genauigkeitswert bestimmt, wie genau die Polylinie dem Verlauf des ursprünglichen Splines folgt. Geben Sie eine ganze Zahl zwischen 0 und 99 ein.

Polylinie in einen Spline verwandeln

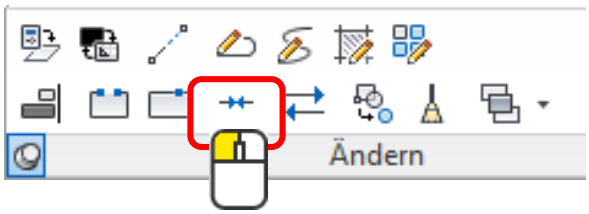
Geht leider nicht.

Länge



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

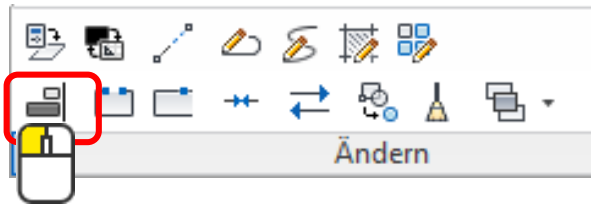
Verbinden



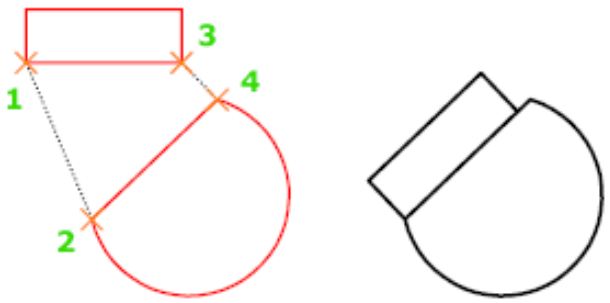
Auch der Befehl «Verbinden» wandelt Linien in eine Polylinie um.

Weitere Änderungsbefehle

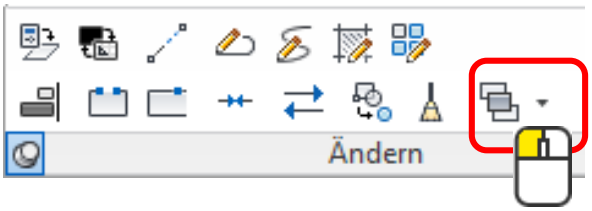
Ausrichten



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

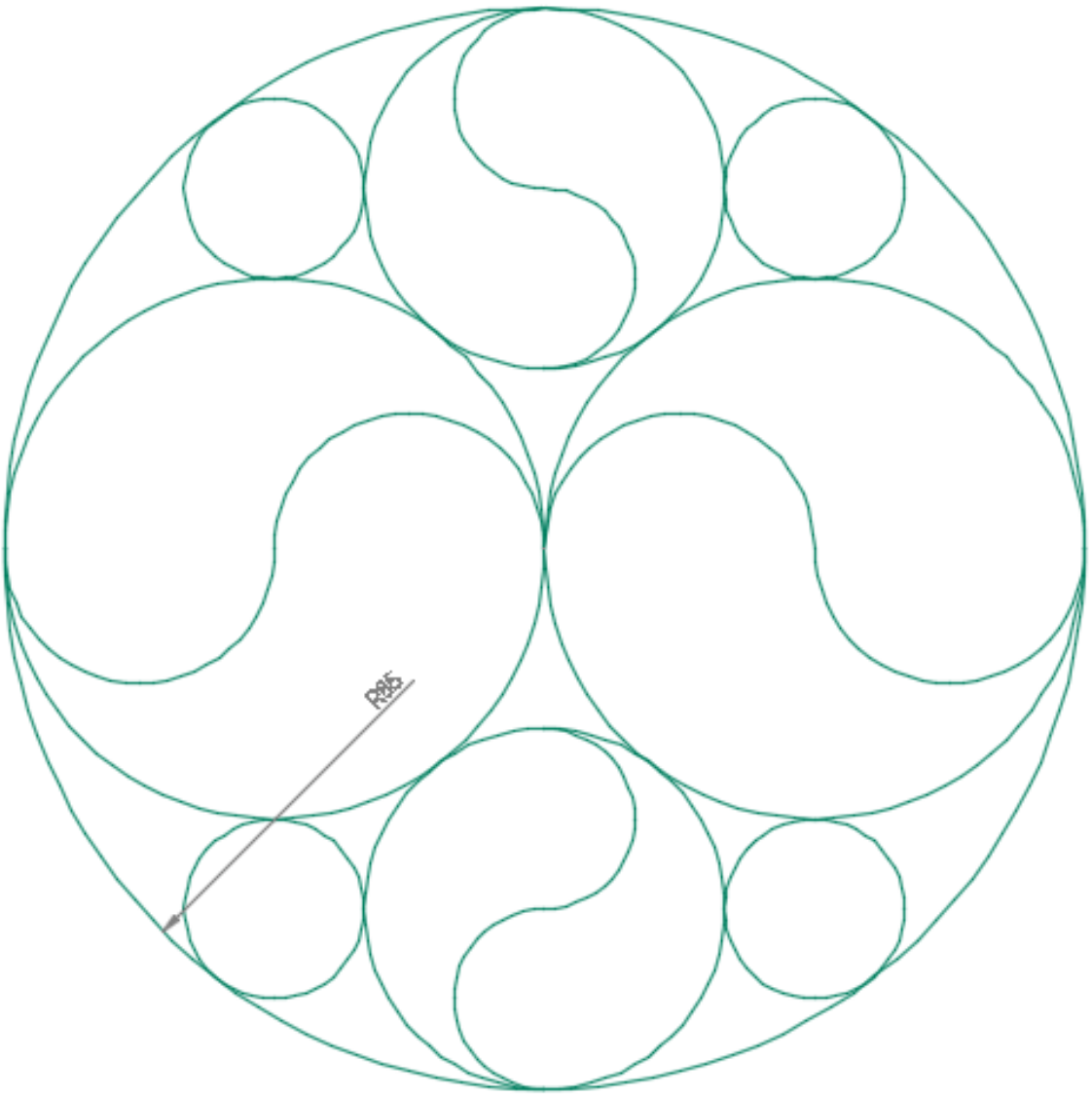


Reihenfolge

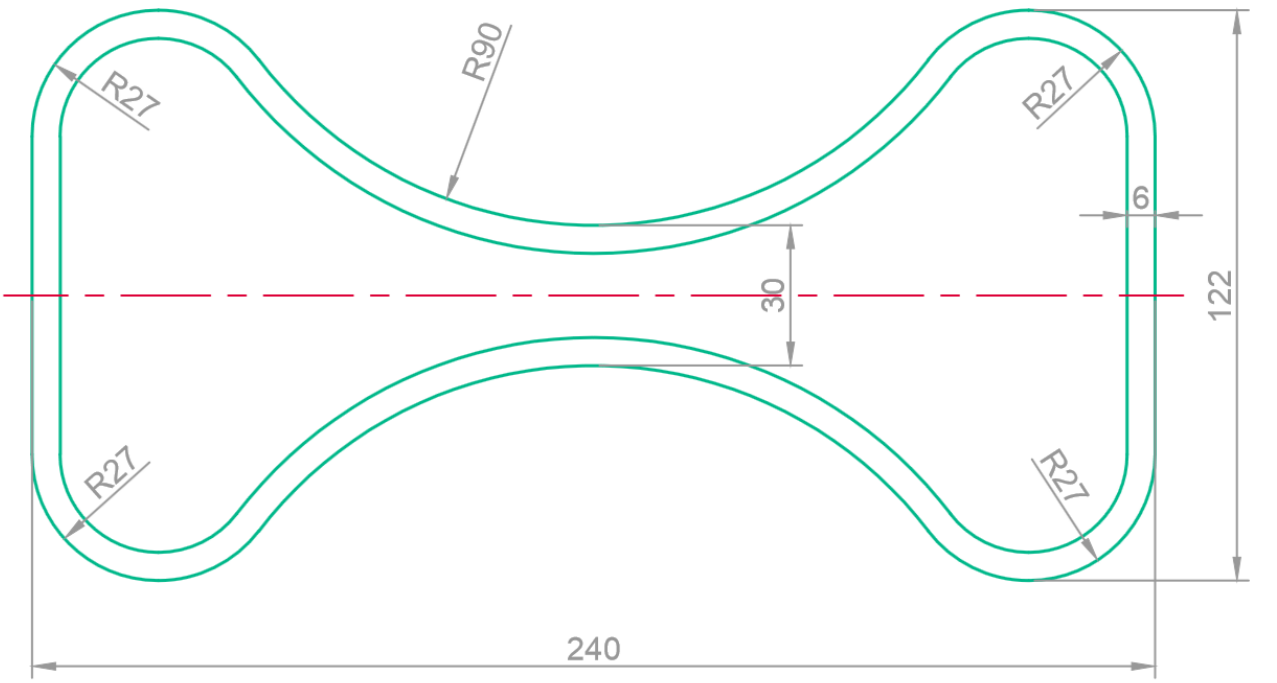


Damit kann man die Reihenfolge der Zeichnungsobjekte bestimmen. Das kann nützlich sein bei gefüllten Flächen.

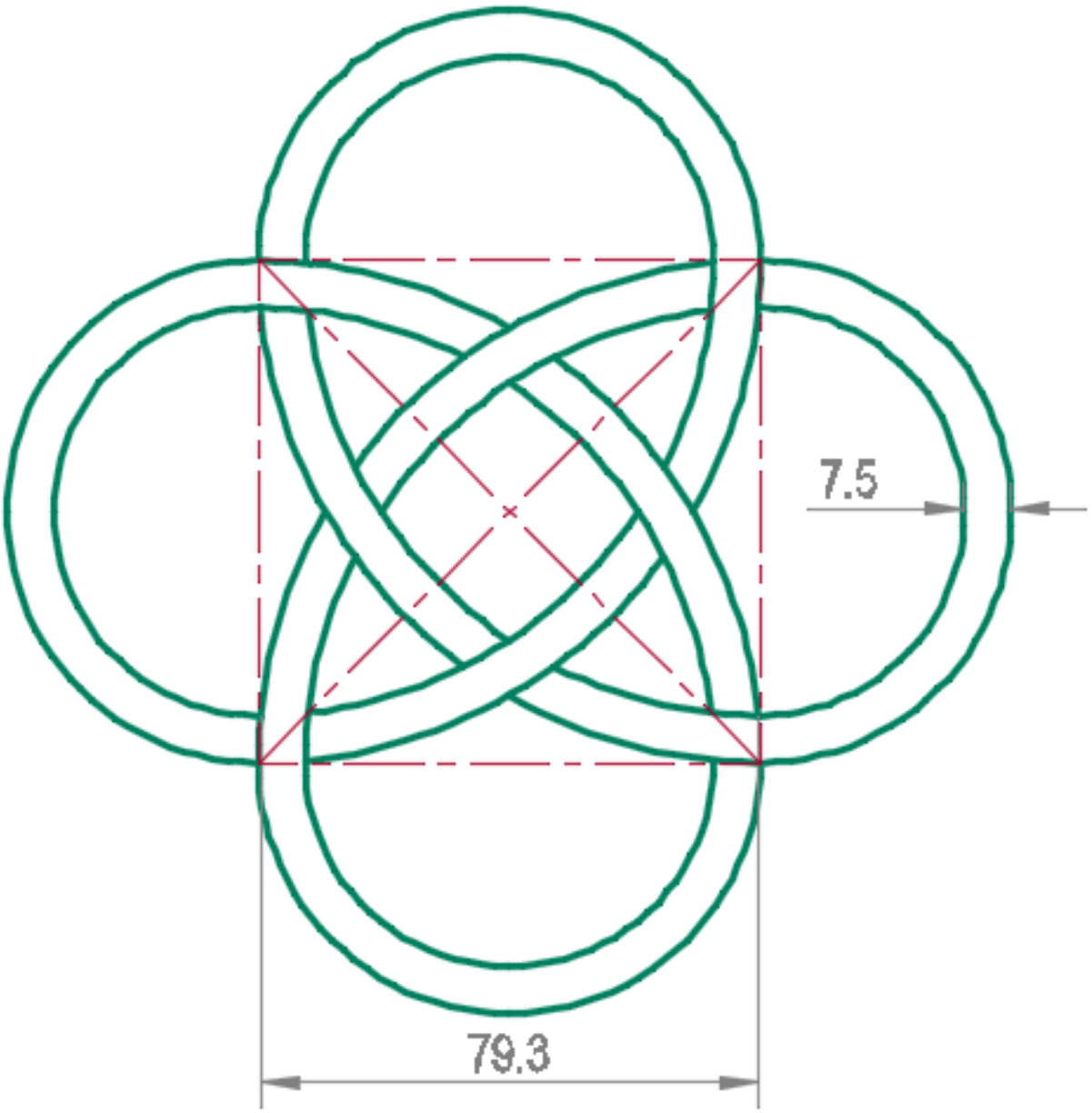
Kreis: Übung



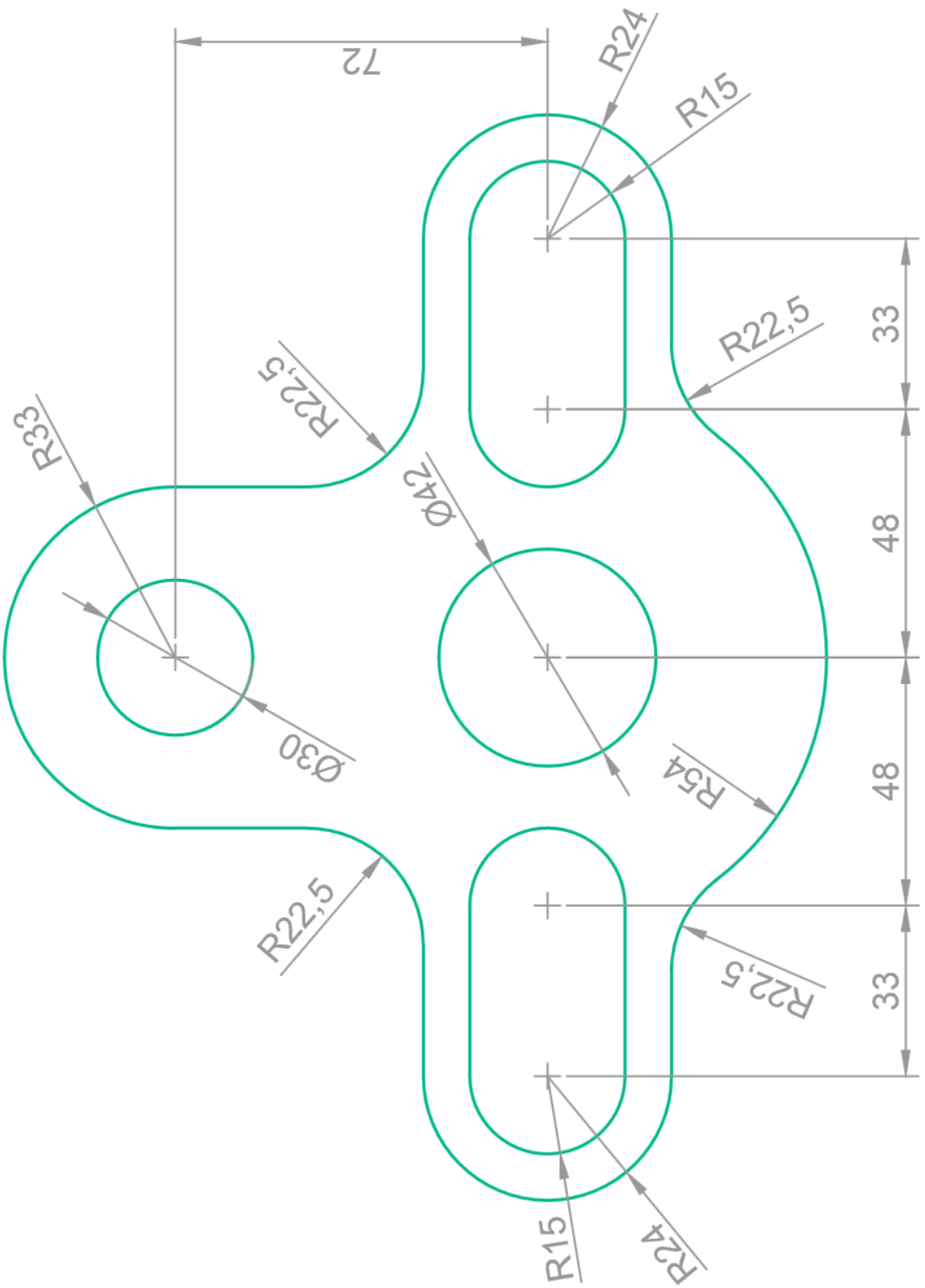
Versetzen: Übung



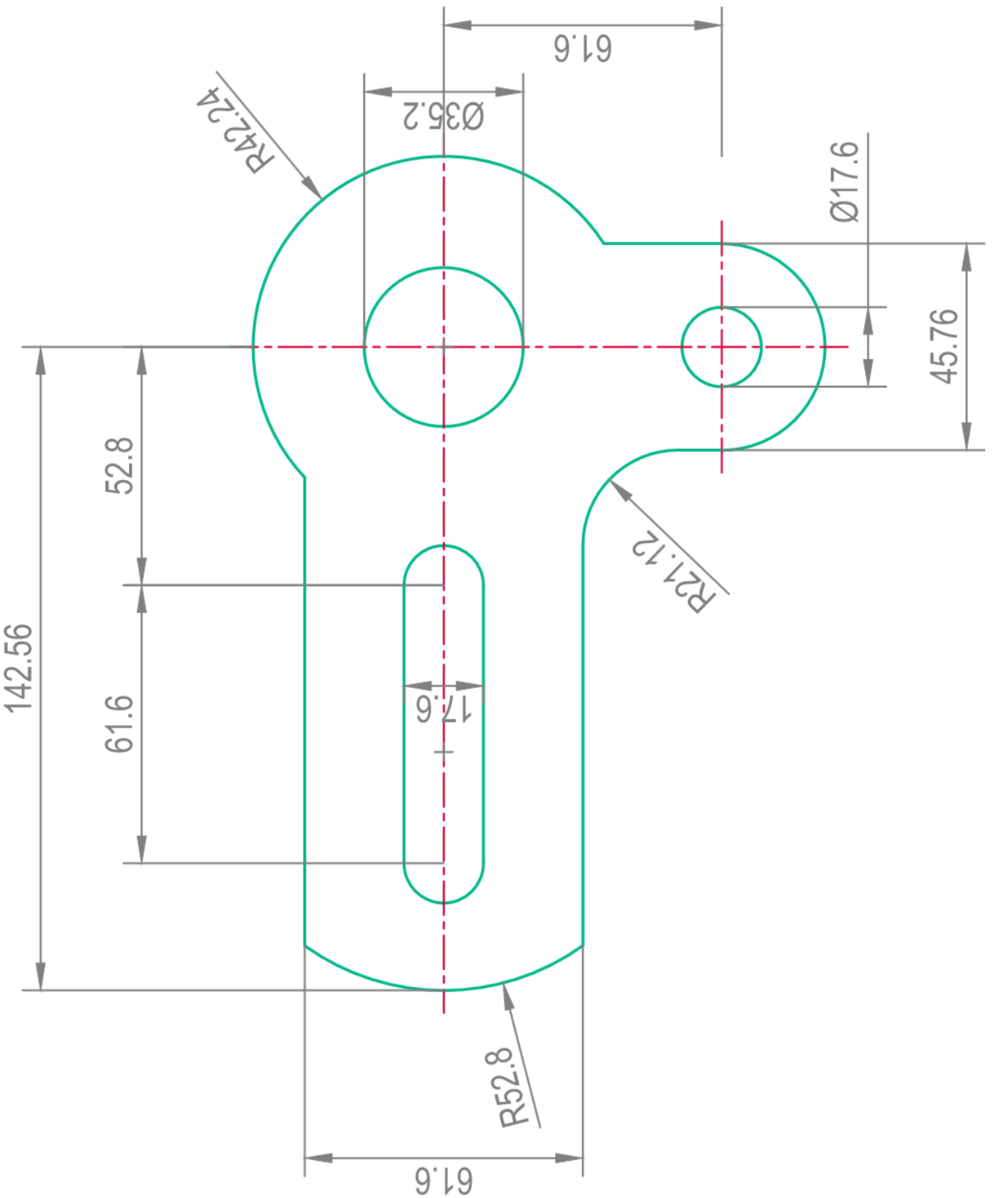
Keltischer Knoten: Übung



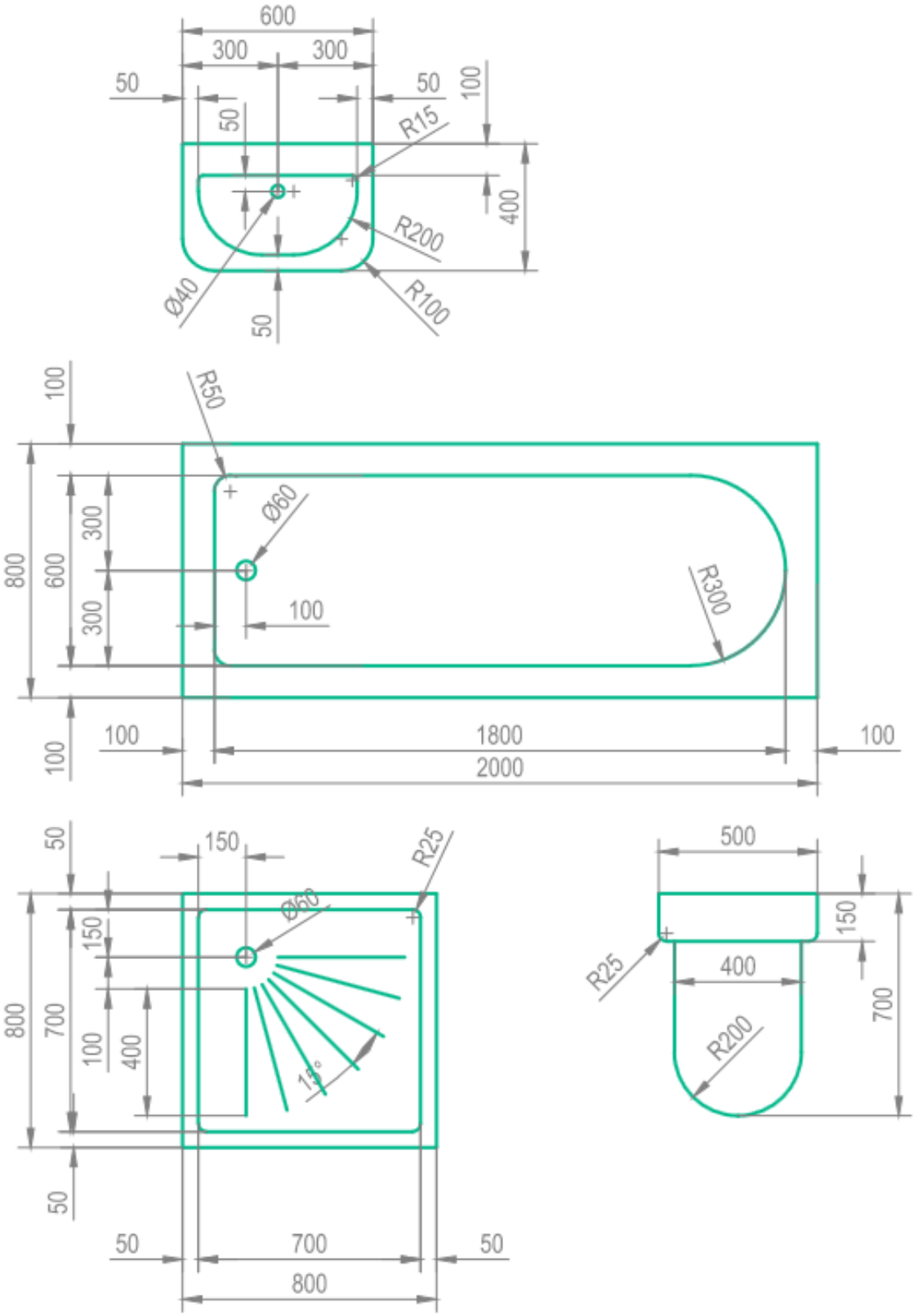
Abgerundetes Blech: Übung



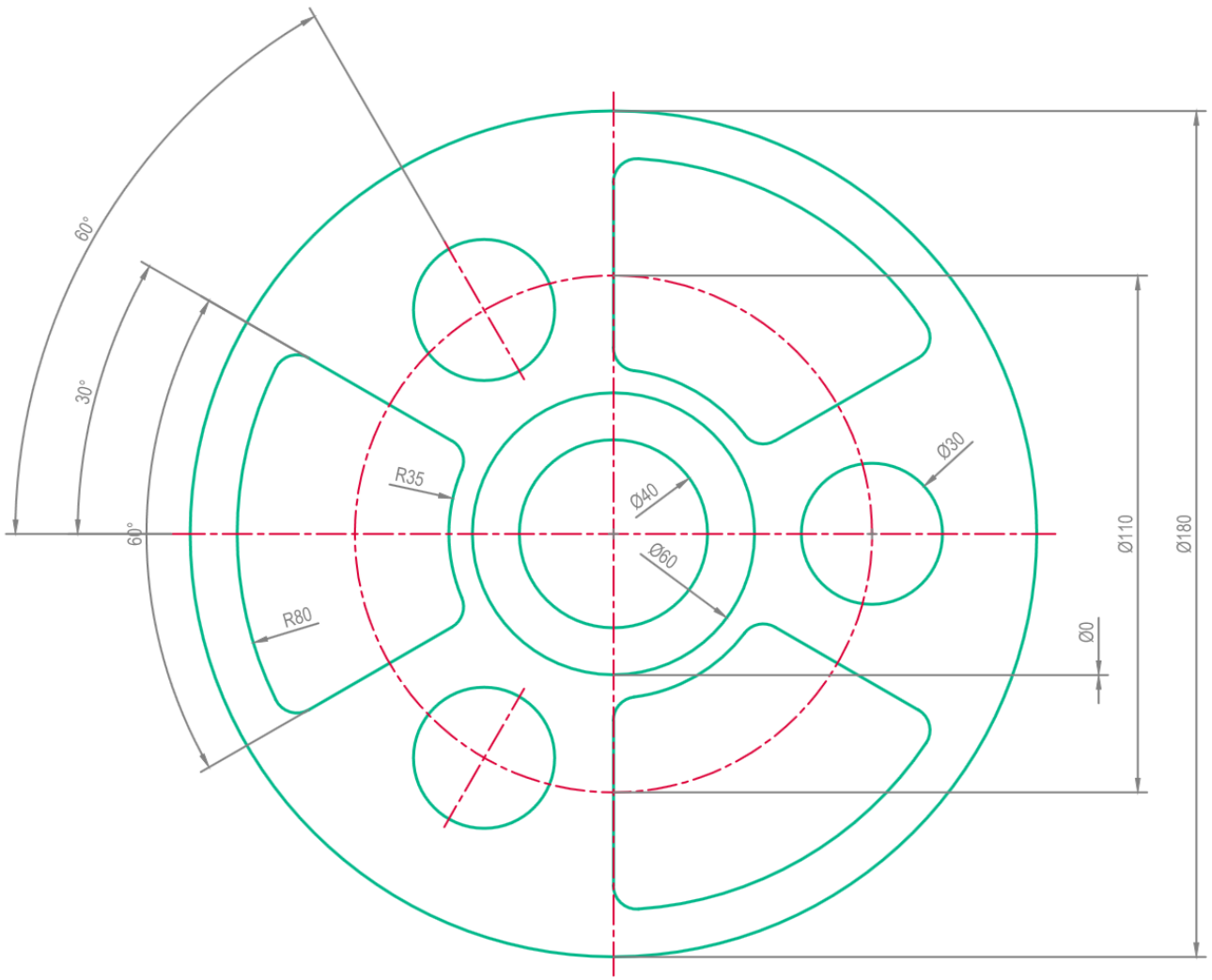
Blech: Übung



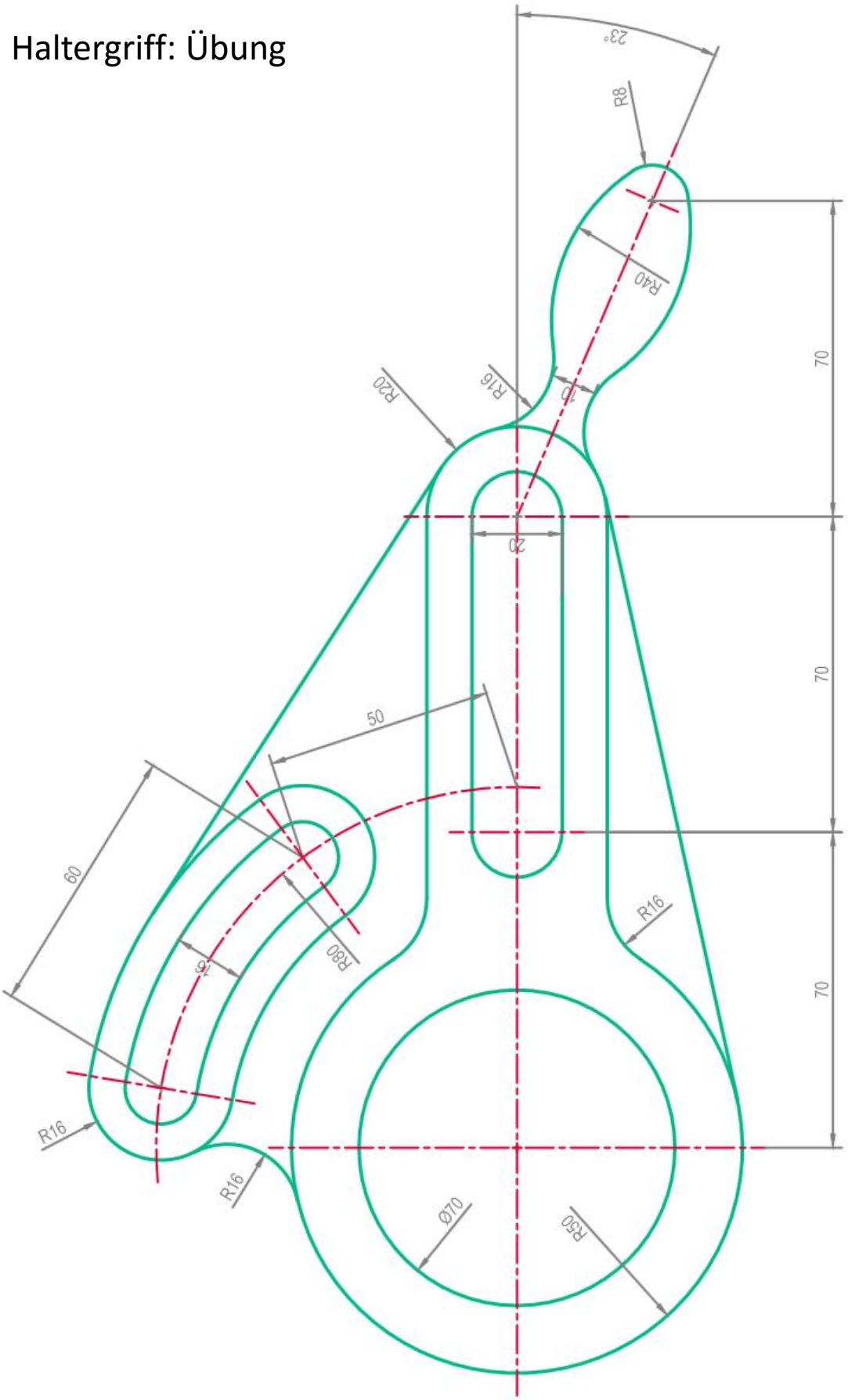
Sanitärobjekte: Übung



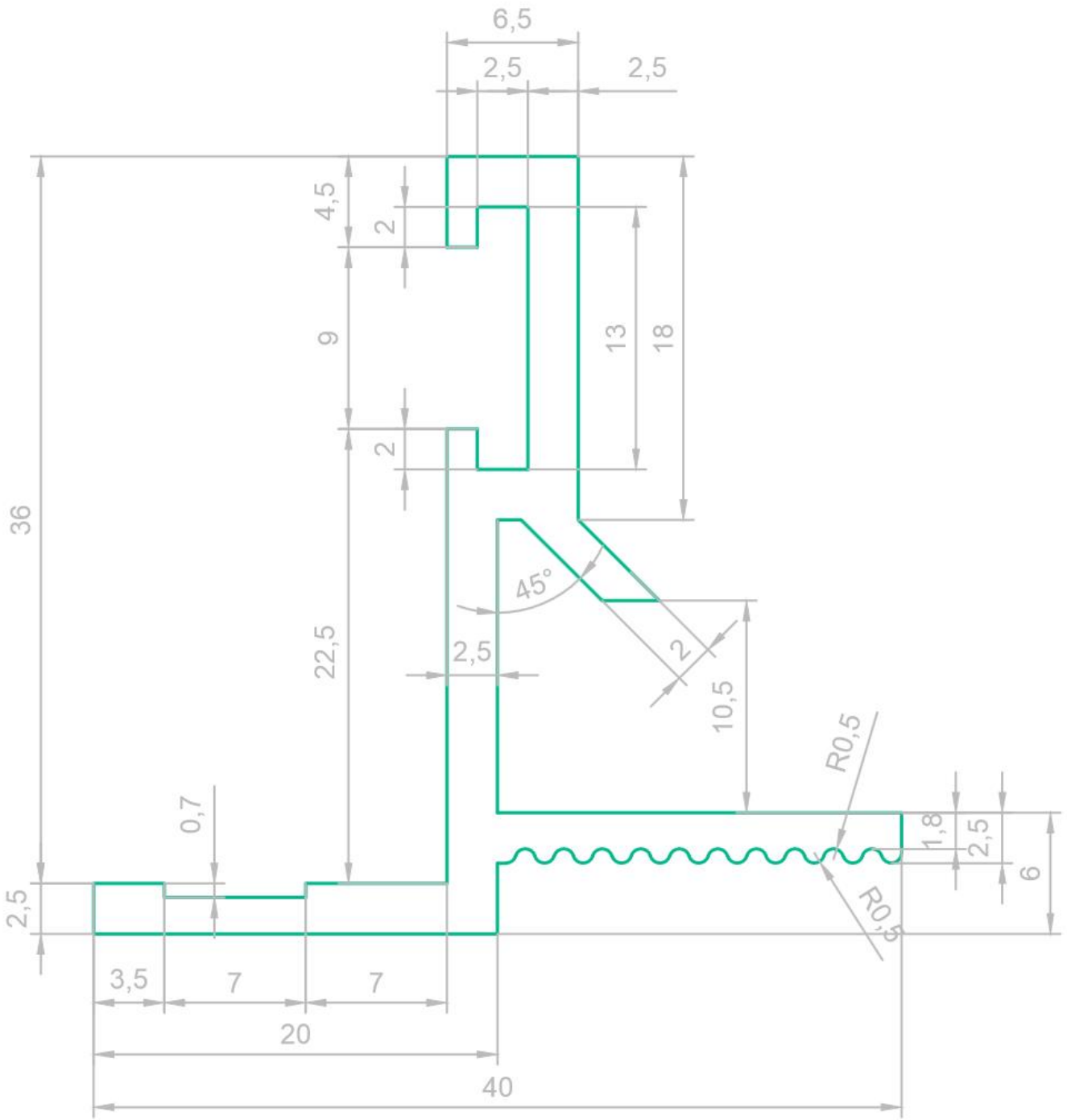
Kupplungsscheibe: Übung



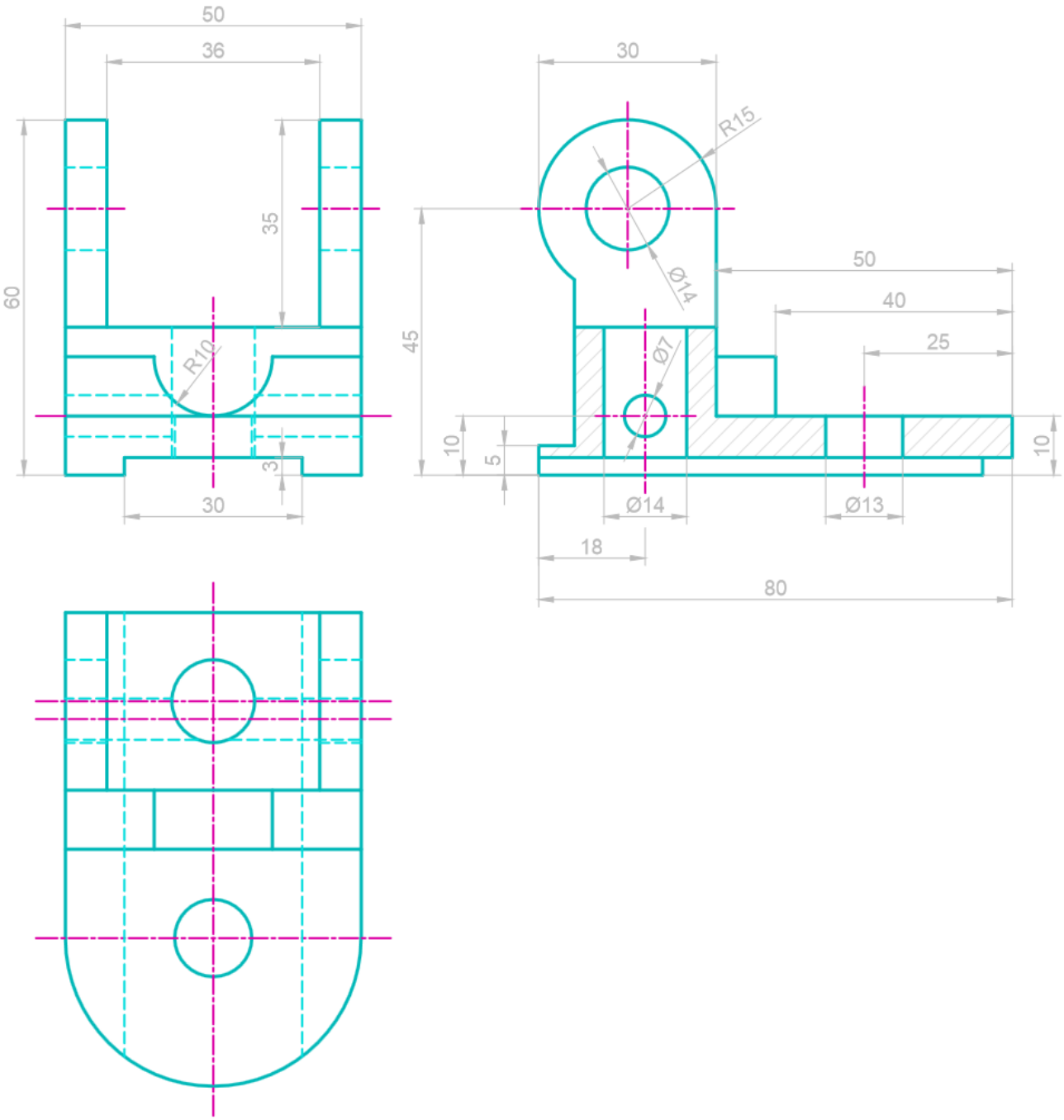
Haltergriff: Übung



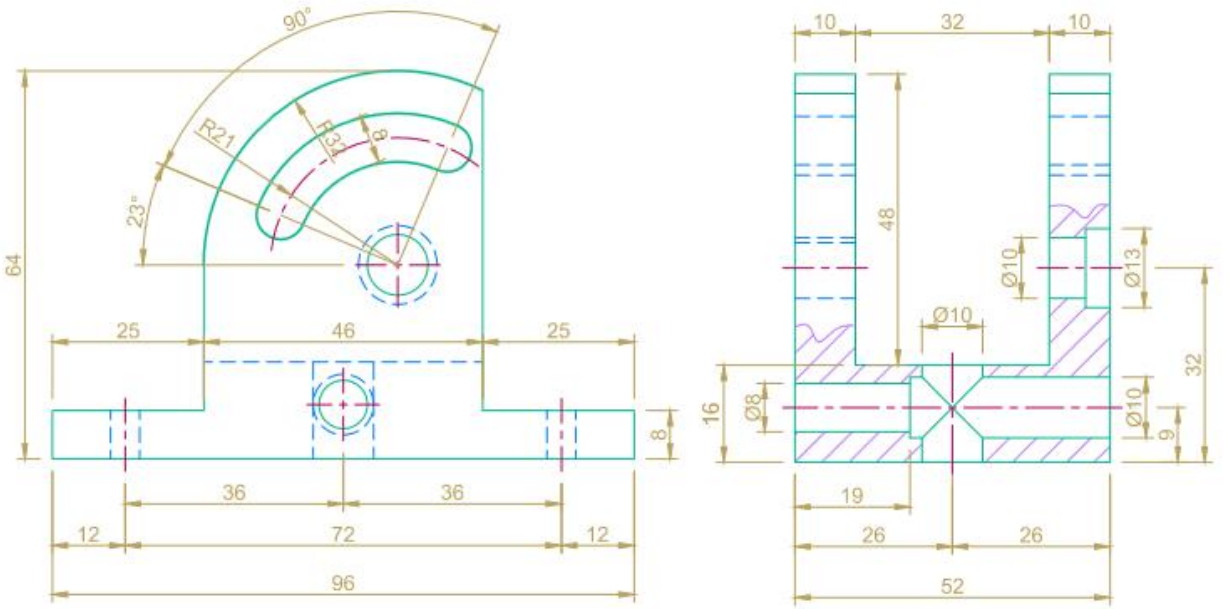
Profil: Übung

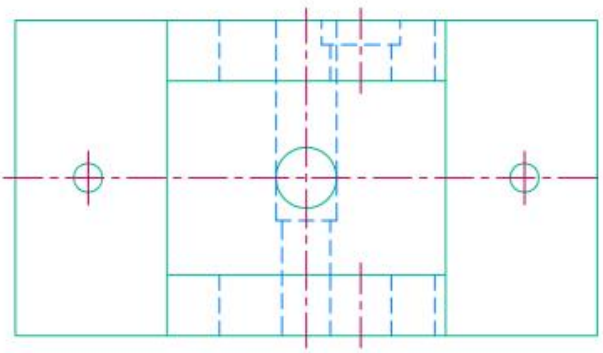


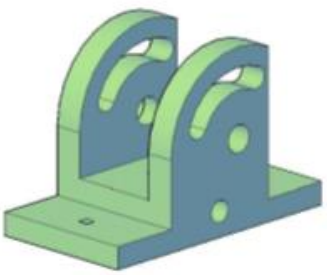
Untersatz: Übung



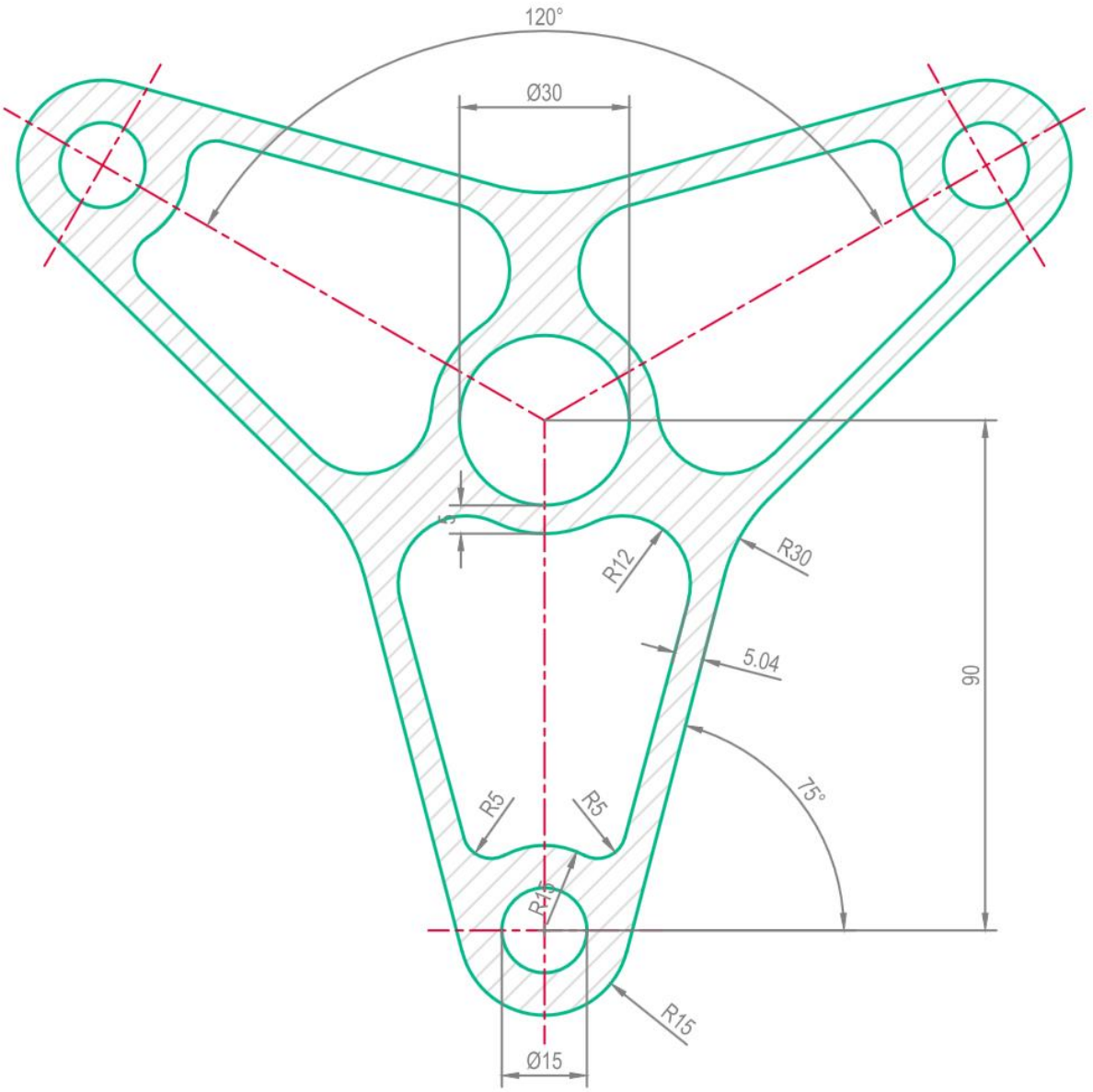
Kipplager: Übung



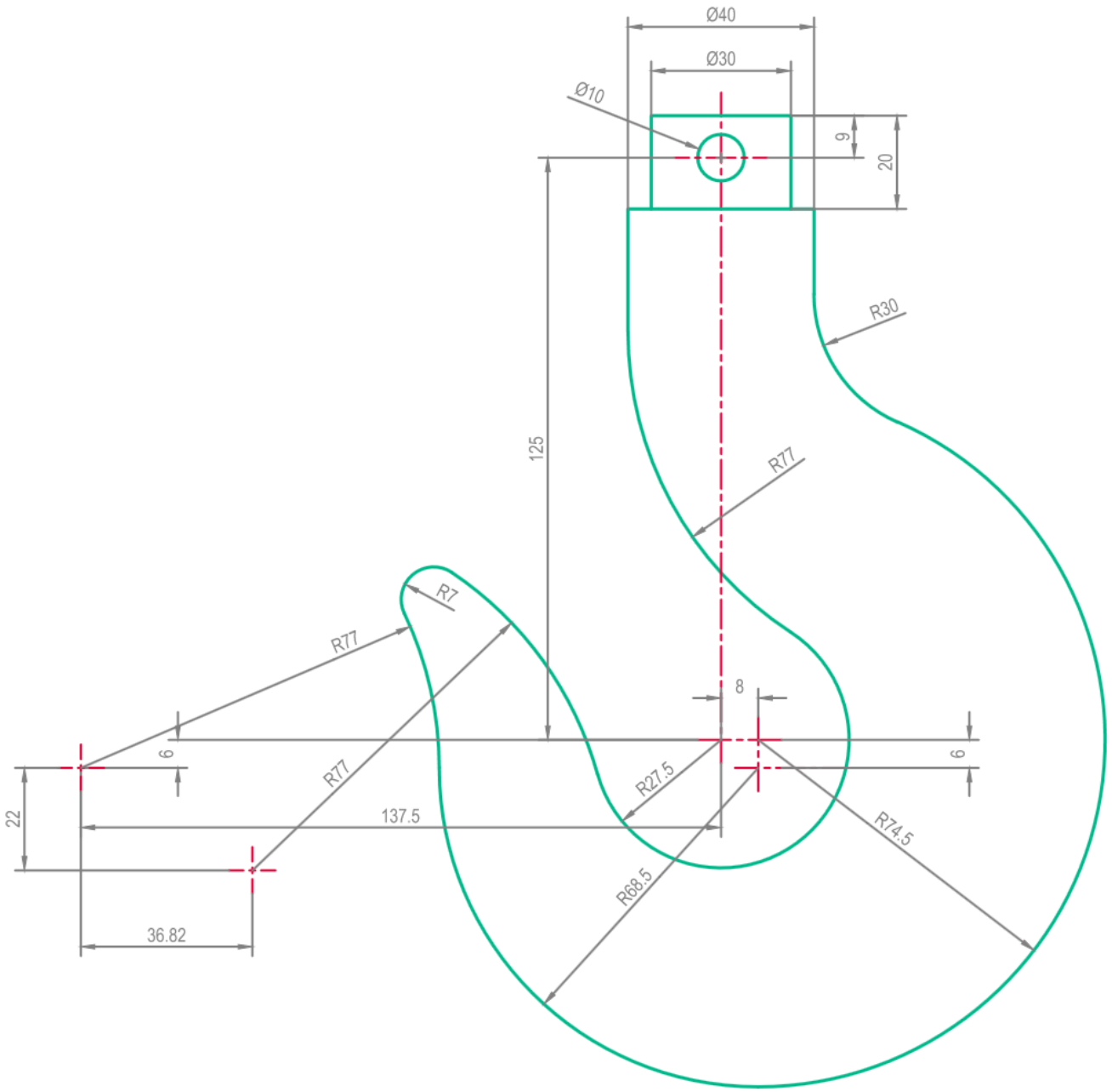




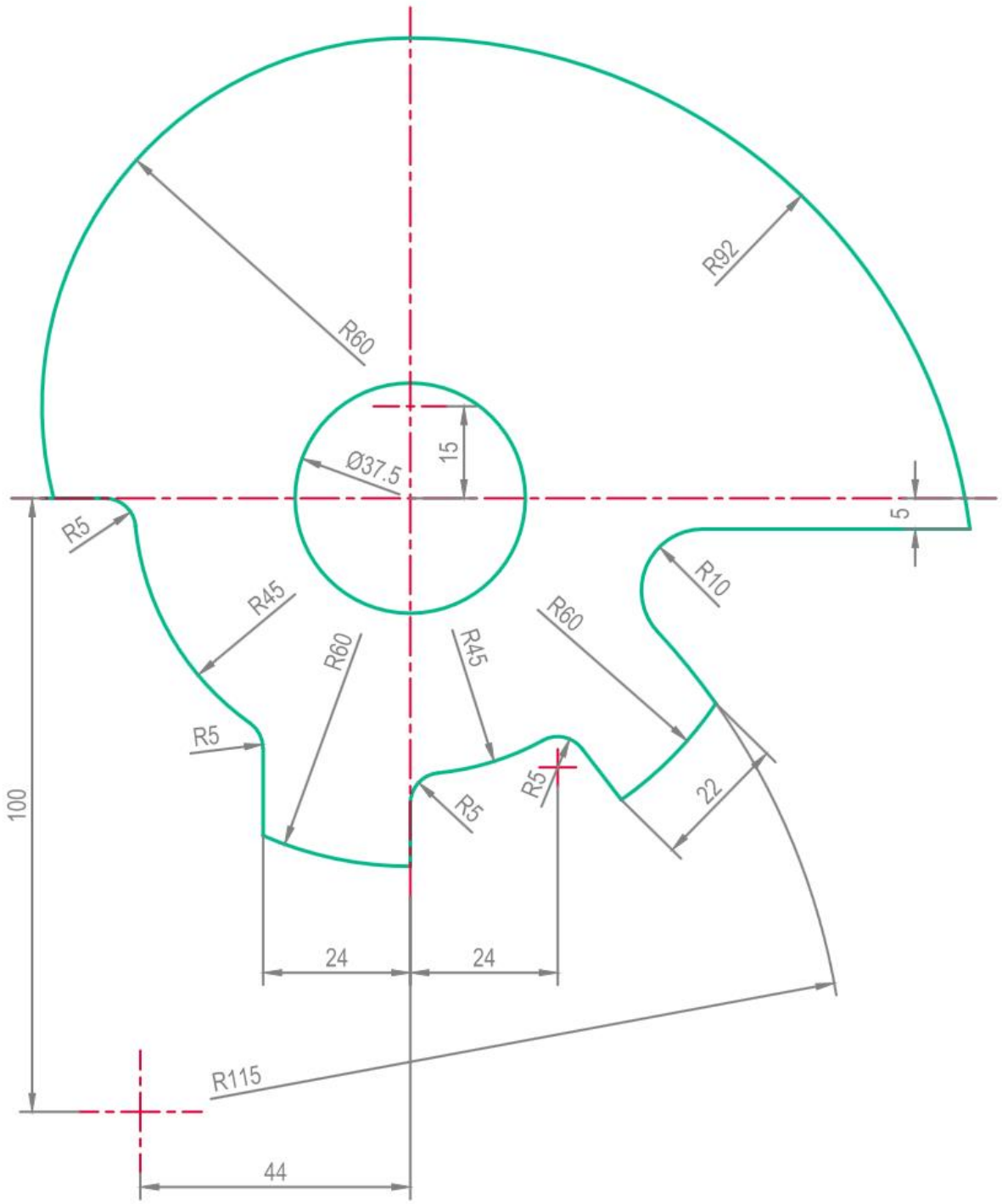
Flansch: Übung



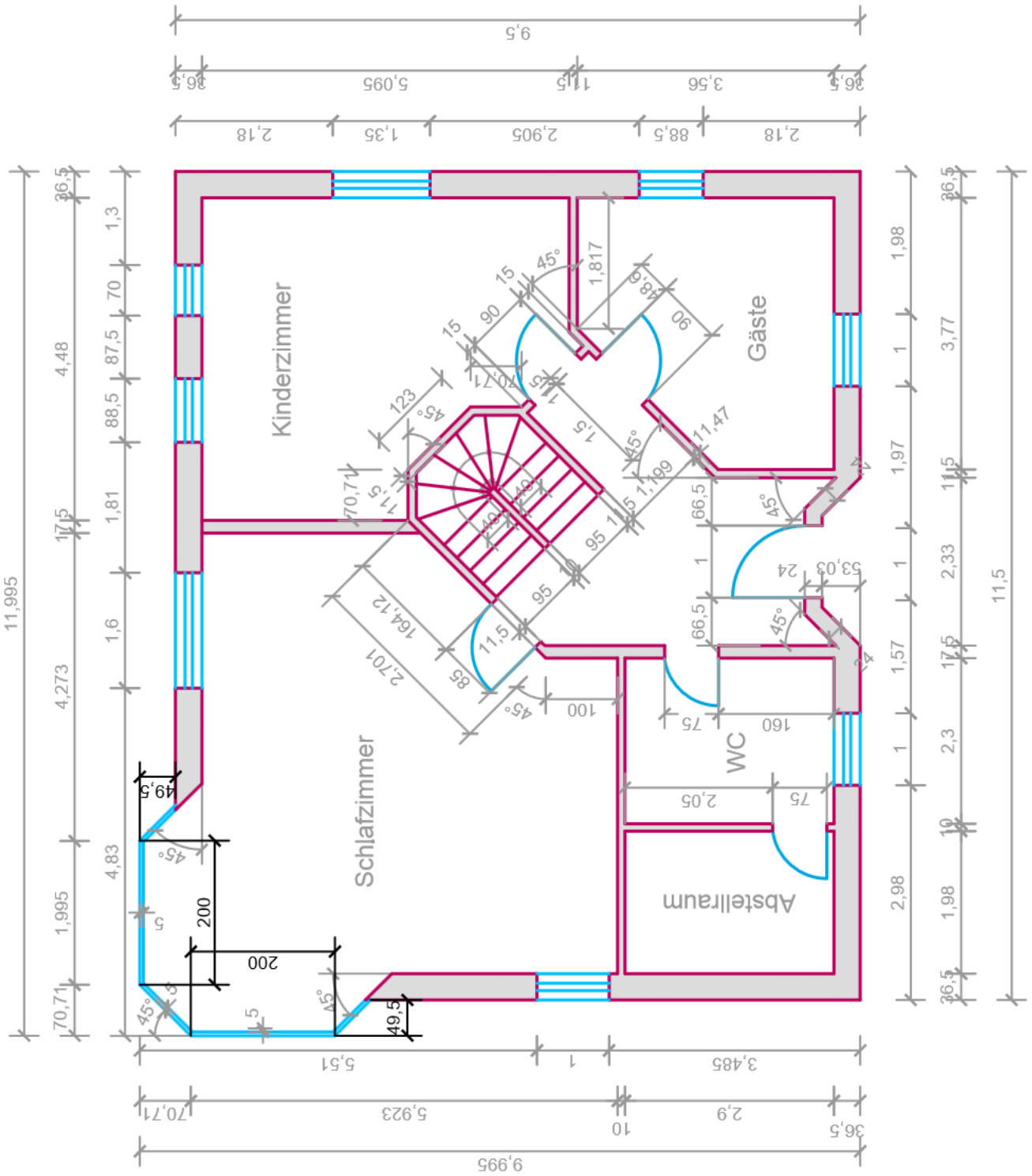
Haken: Übung


Ø40
Ø30
Ø10
9
20
R30
125
R77
R7
R77
8
6
6
R77
R27.5
22
137.5
R74.5
R68.5
36.82

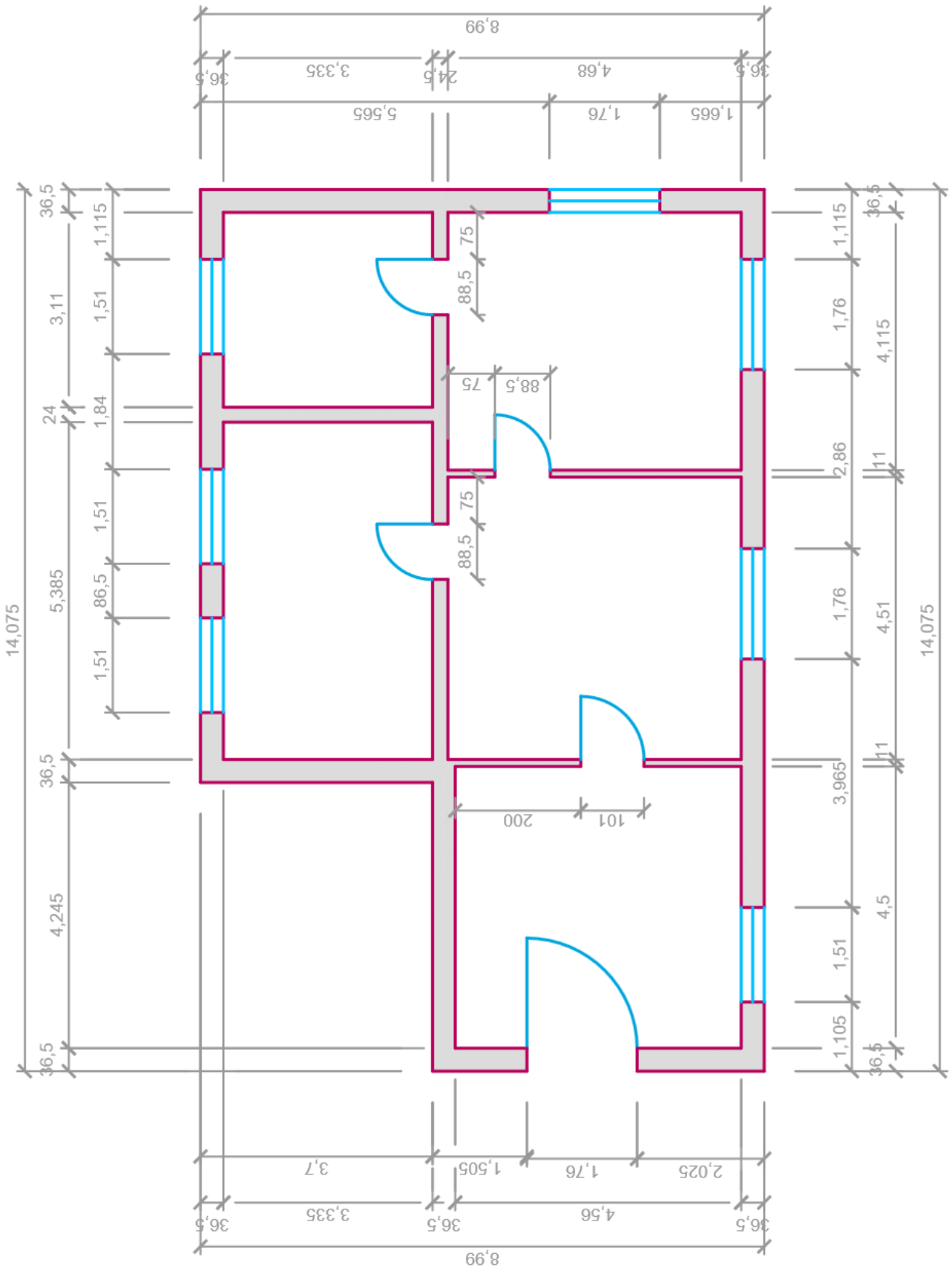
Sicherungsblech: Übung



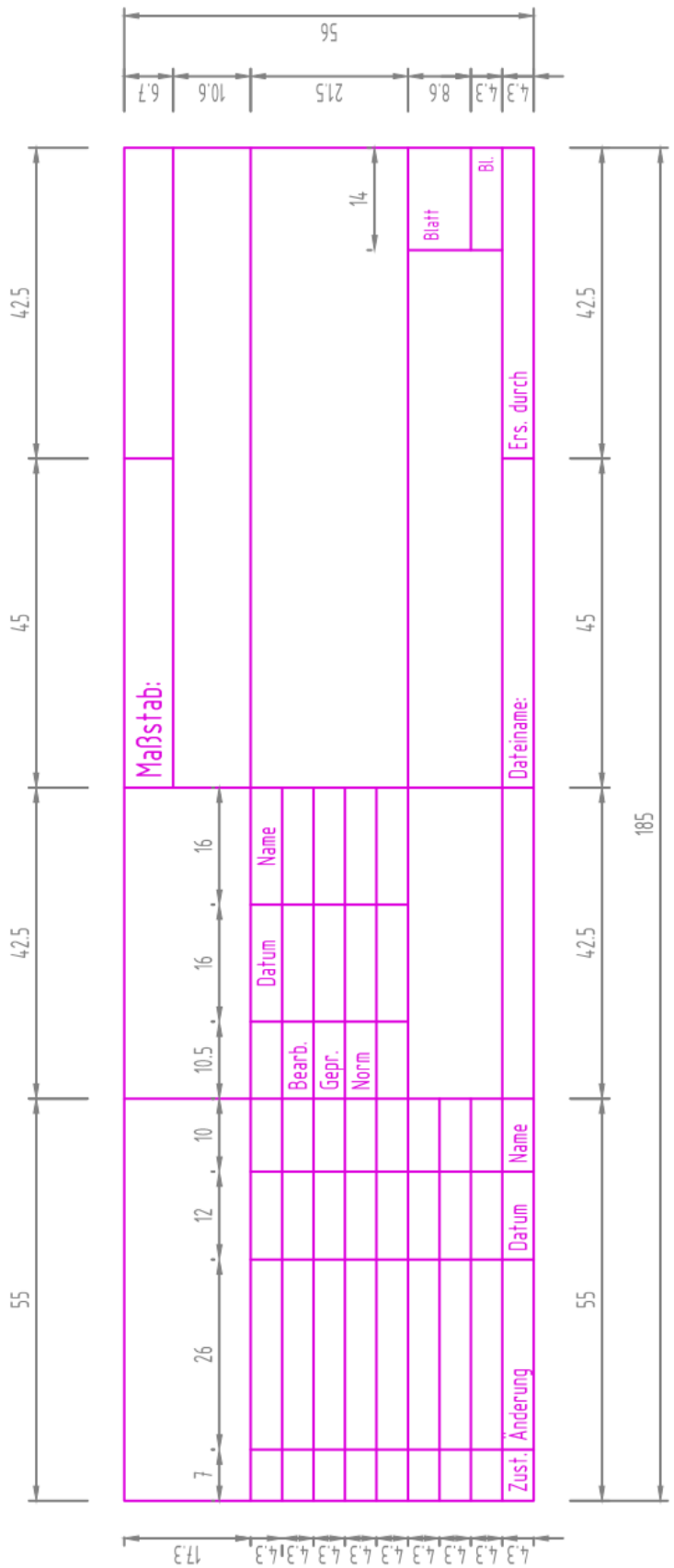
Grundriss 2: Übung



Grundriss 1: Übung



Plankopf: Übung



Layer

Was sind Layer?

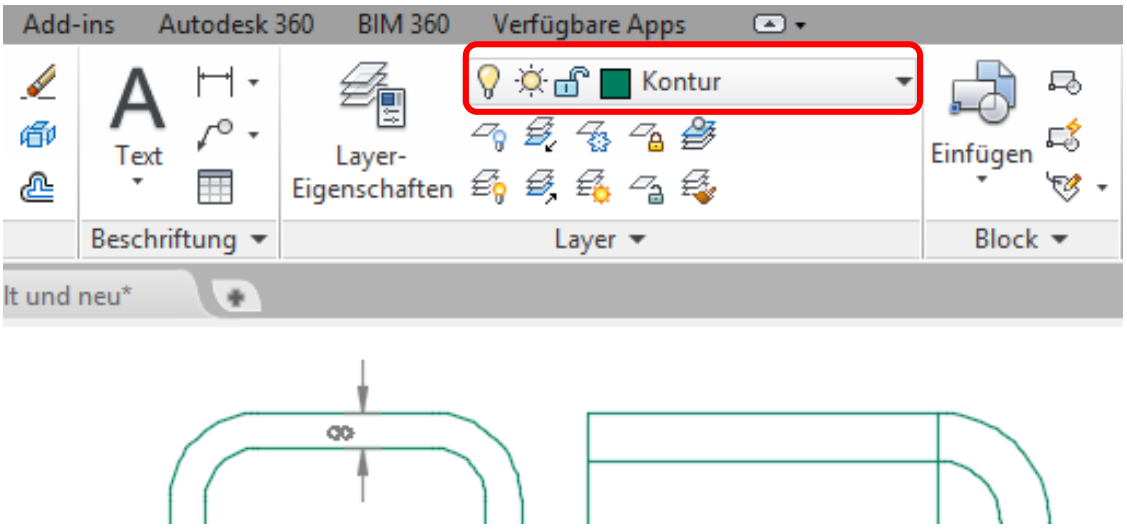
Layer sind Zeichnungsebenen. Logische Objektgruppen liegen auf jeweils einem Layer.
Zum Beispiel Achsen, Konturen, Schraffur, Texte, Bemassung.
Einzelne Gewerke wie Heizung, Lüftung, Elektro usw. legt man auch auf separate Layer, damit man Gewerke gezielt ein- und ausblenden kann.

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.

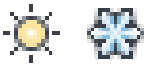


Layer

Die Einstellungen

Ein / Aus

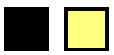
Schaltet die ausgewählten Layer ein oder aus. Ausgeschaltete Layer sind nicht sichtbar und werden nicht geplottet, auch wenn die Option Plotten aktiviert ist.

Tauen / Frieren 

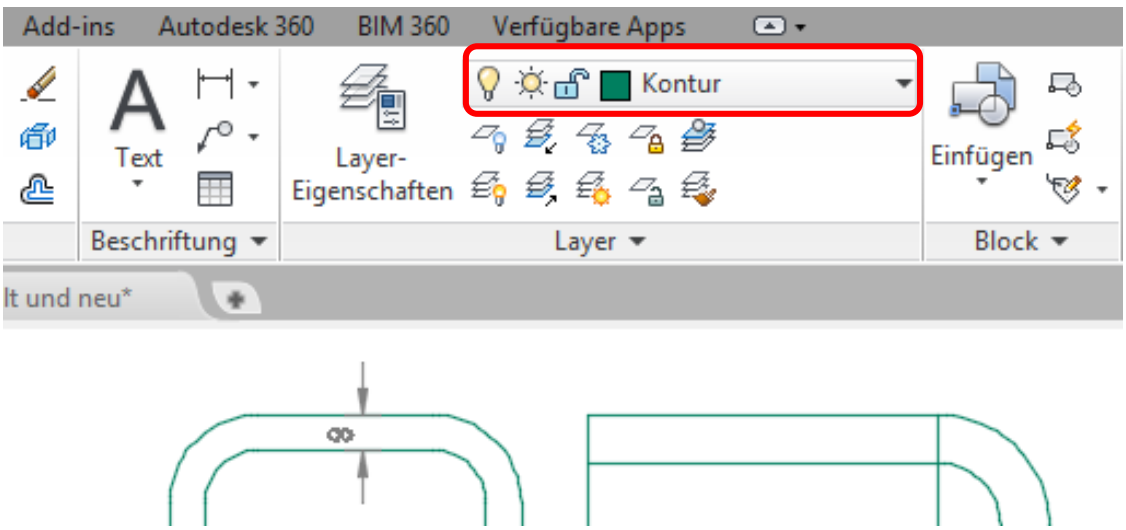
Wie Ein / Aus plus Zeichnungsregenerierung

Sperren / Entsperren

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 

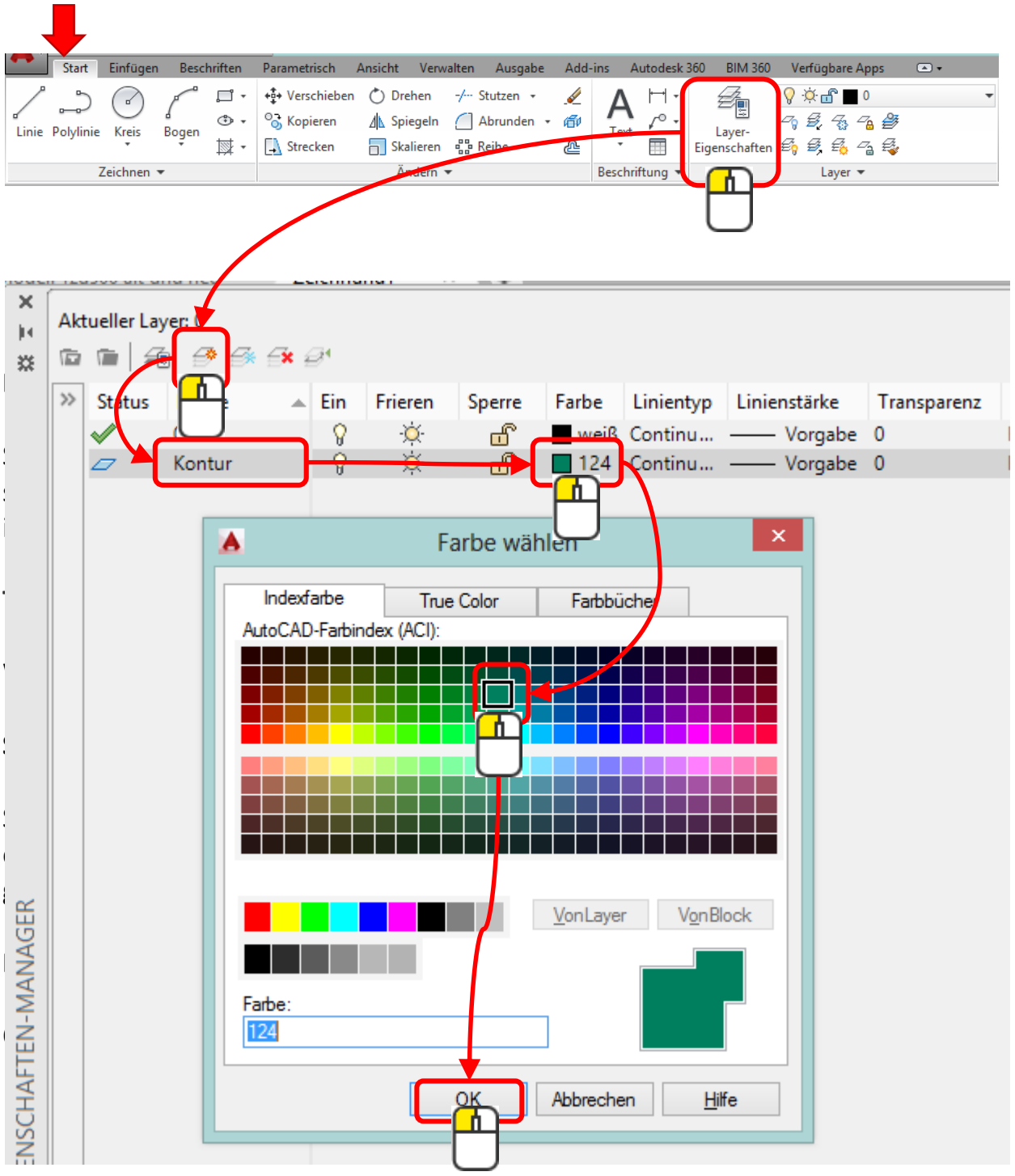
Ordnet eine gewünschte Farbe zu



Layer

Layer neu erstellen

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

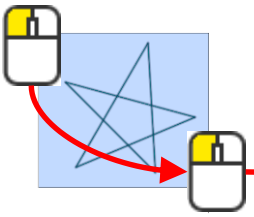


Der Name und die Farbe können nach belieben geändert werden.

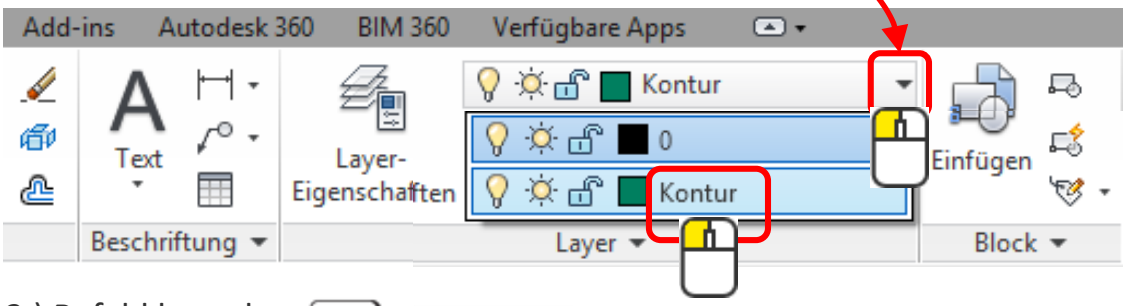
Layer

Objekte von einem Layer auf den anderen bewegen.

1.) Objekte auswählen

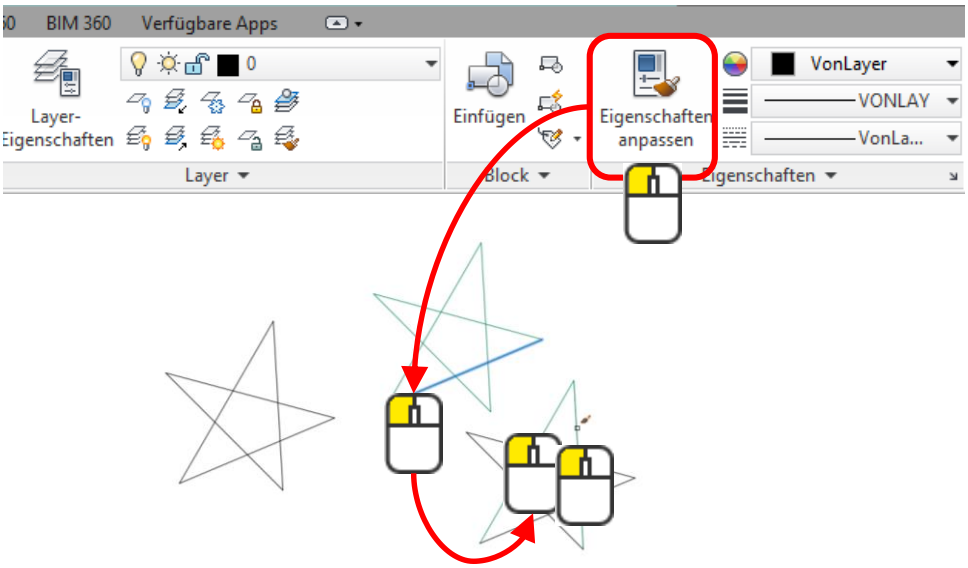


2.) Den gewünschten Layernamen wählen.



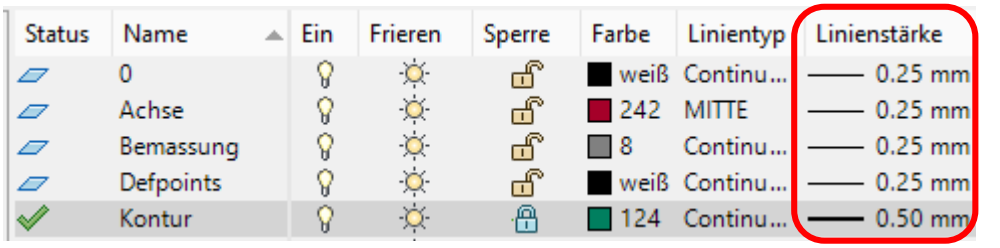
3.) Befehl beenden

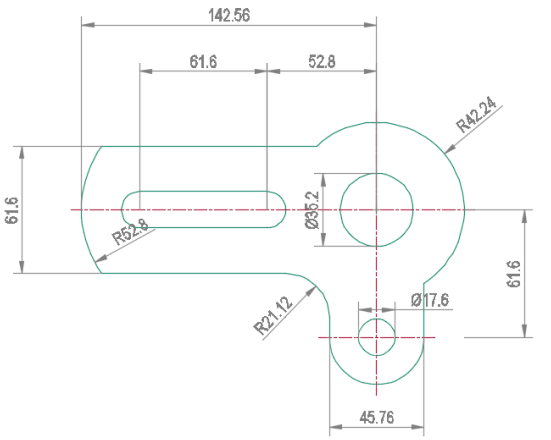
Eine weitere Methode ist, wenn schon bestehende Objekte auf dem Layer liegen, dass man mit dem Eigenschaftenpinsel erst das Quellobjekt und dann die Zielobjekte anwählt.

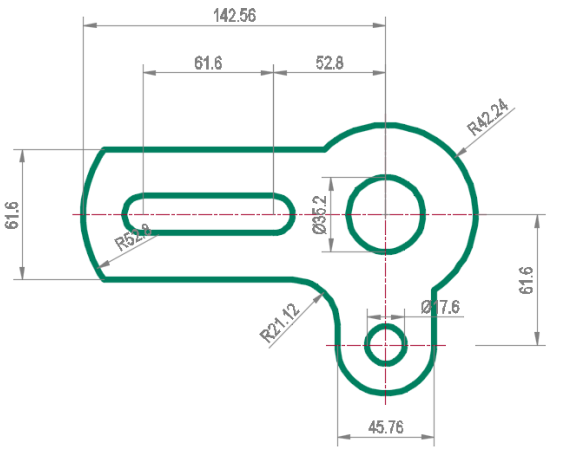


Layer und ihre Linienstärke

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.

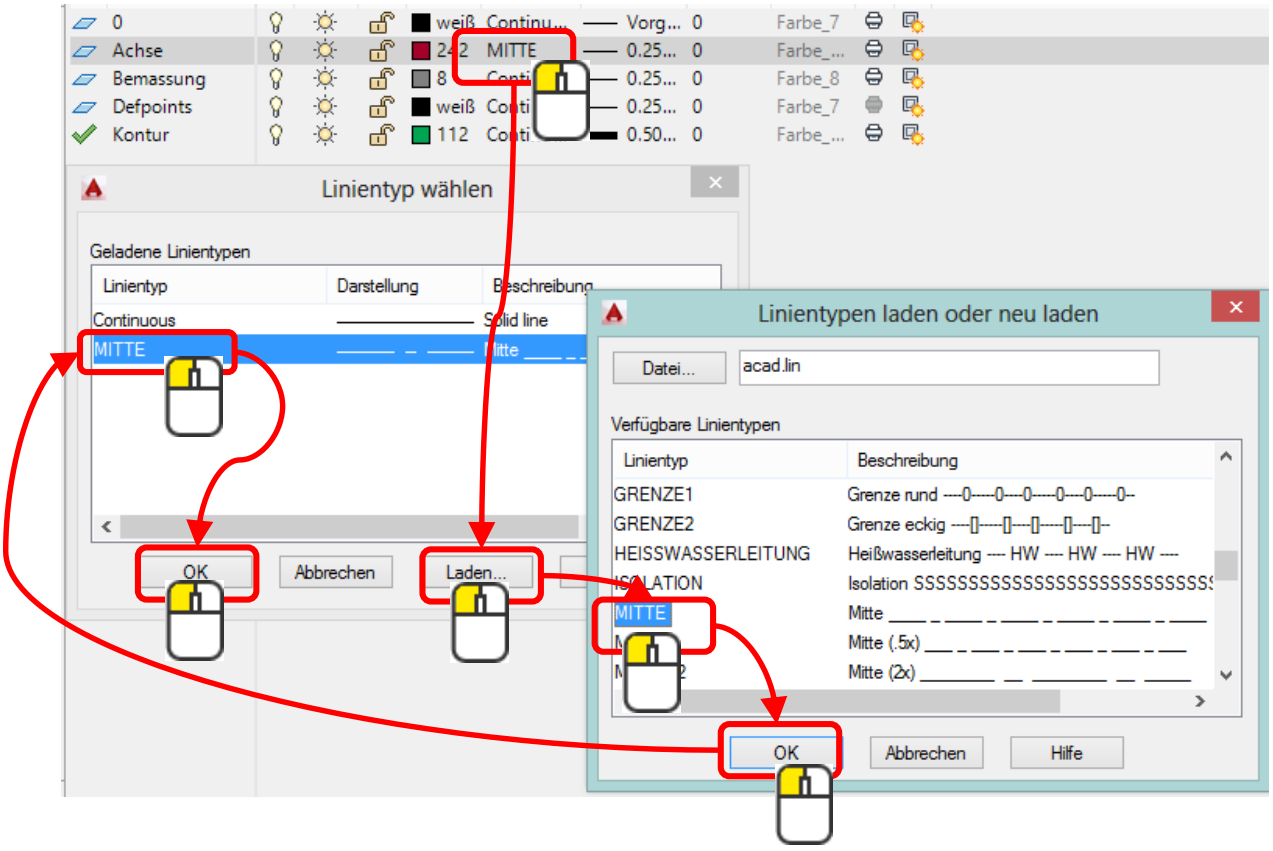




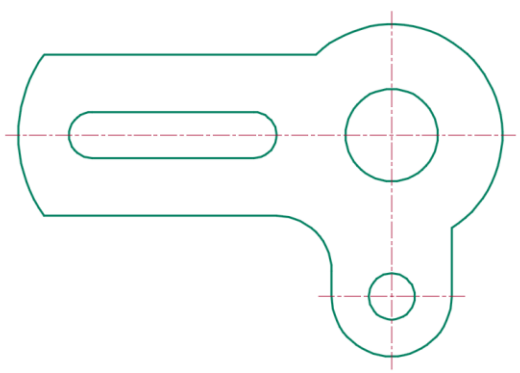


Linientypen

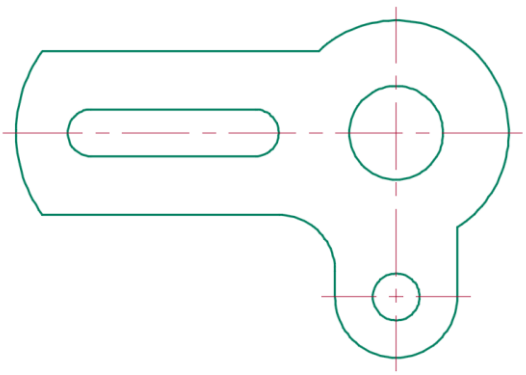
Einen Linientyp muss man beim 1. Mal laden, um ihn wählen zu können.



Die Strichweite kann man proportional verändern, indem man über die Tastatur den Befehl Linientypfaktor (**lk**) eingibt und einen gewünschten Skalierfaktor eintippt.

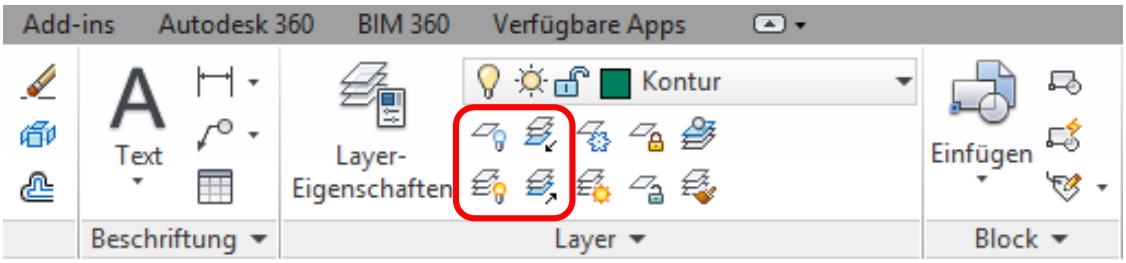


lk ↵ **3** ↵



lk ↵ **10** ↵

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.

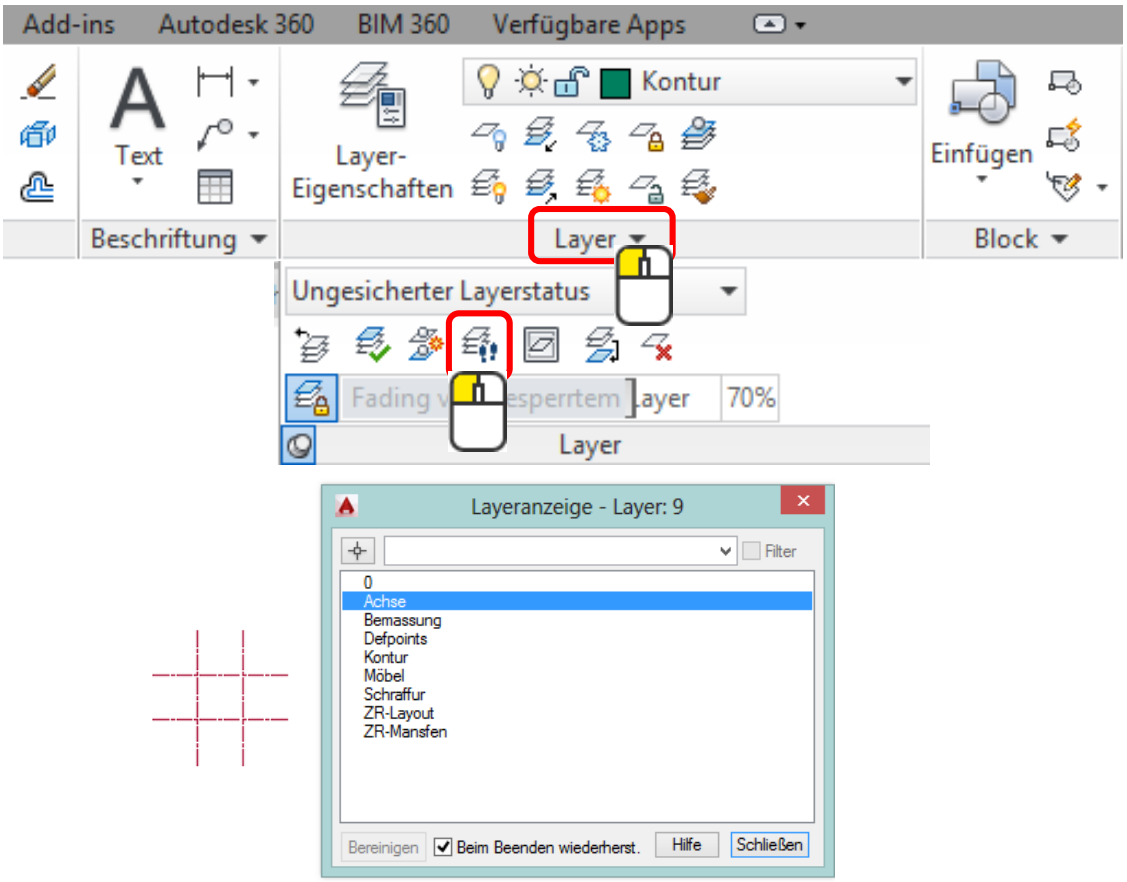
Macht man einmal diese Einstellung, gilt sie für alle anderen Dateien auch.

Beispiel:

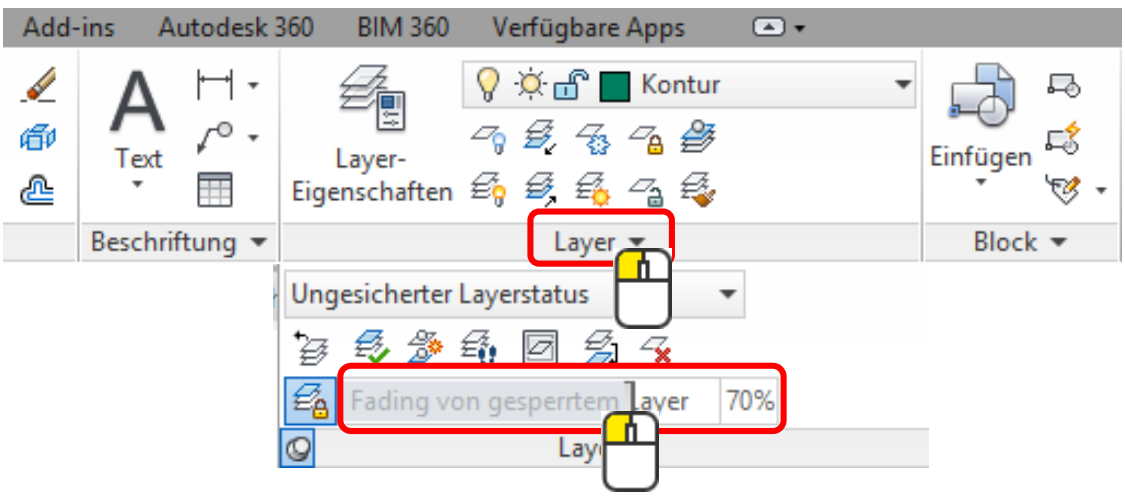
```
Befehl: _layiso
Aktuelle Einstellung: Layer ausblenden, Ansichtsfenster=Aus
Objekte auf dem/den zu isolierenden Layer(n) auswählen oder [eInstellungen]: I
Einstellung für nicht isolierte Layer eingeben [Aus/Sperren und ausblenden] <Aus>: A
In Papierbereichansichtsfenster verwenden [Affrieren/aUs] <aUs>: U
```

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».

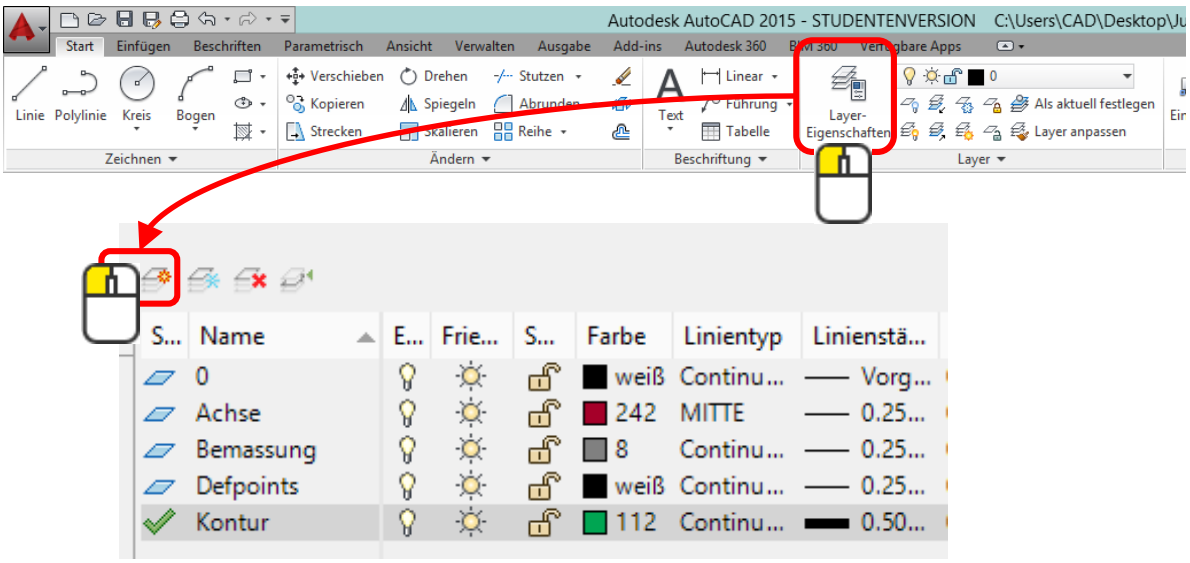


Die Transparenz der gesperrten Layer kann man mit einem Schieberegler einstellen.



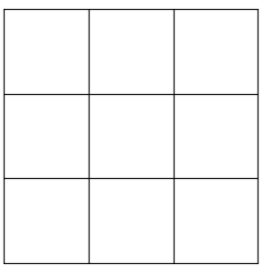
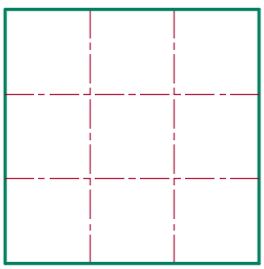
Layer: Übung

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



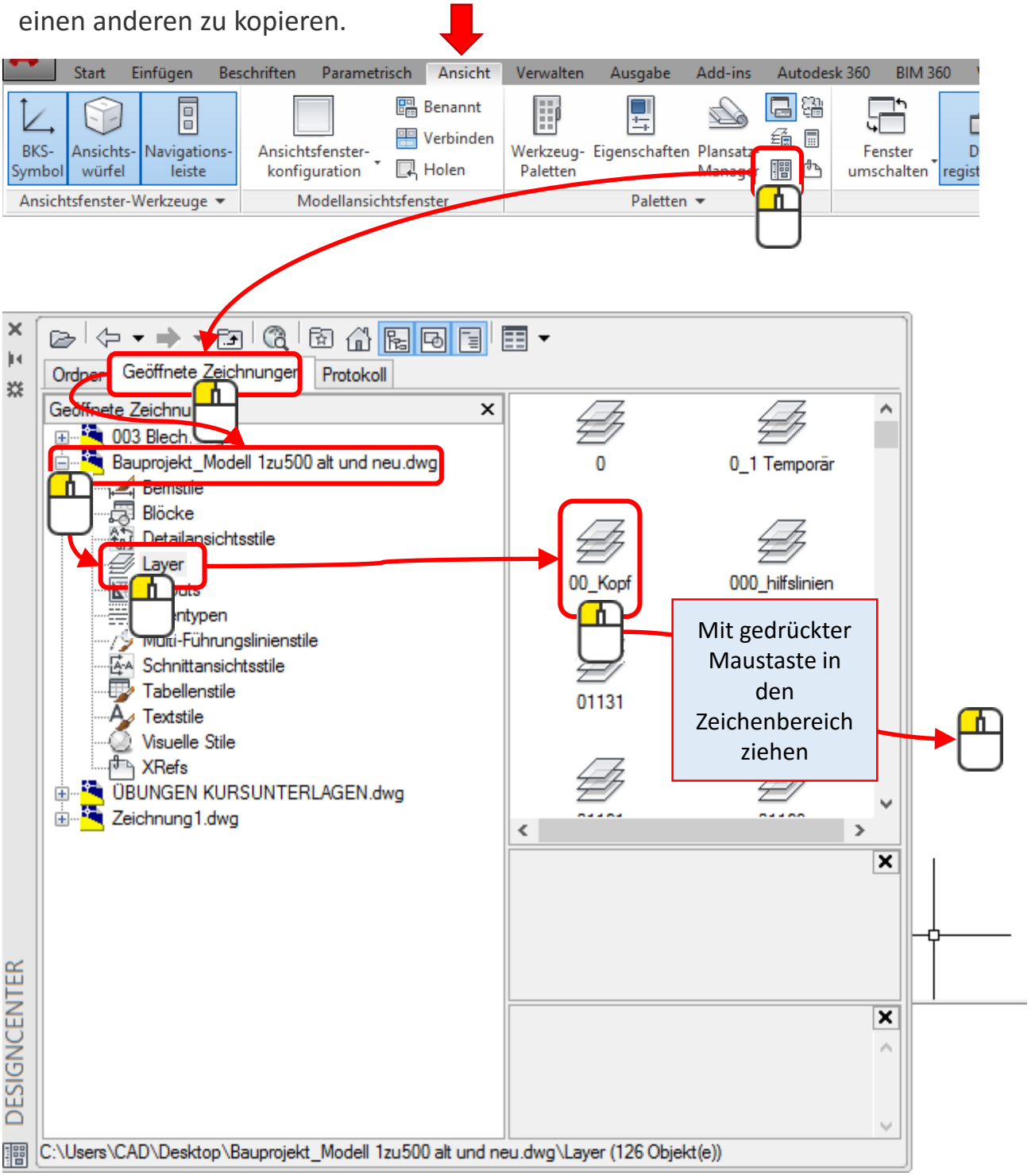
Lege anschliessend die bereits gezeichneten Objekte auf verschiedene Layer.

Beispiel:

vorher	nachher
	

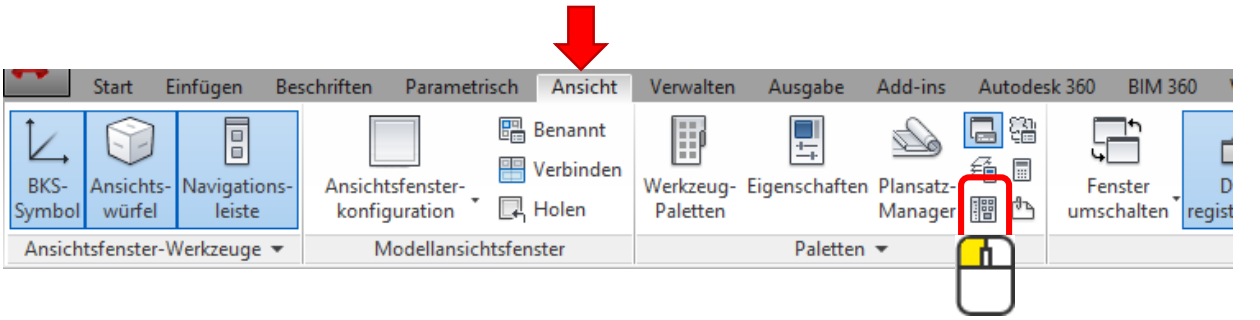
AutoCAD-Design-Center

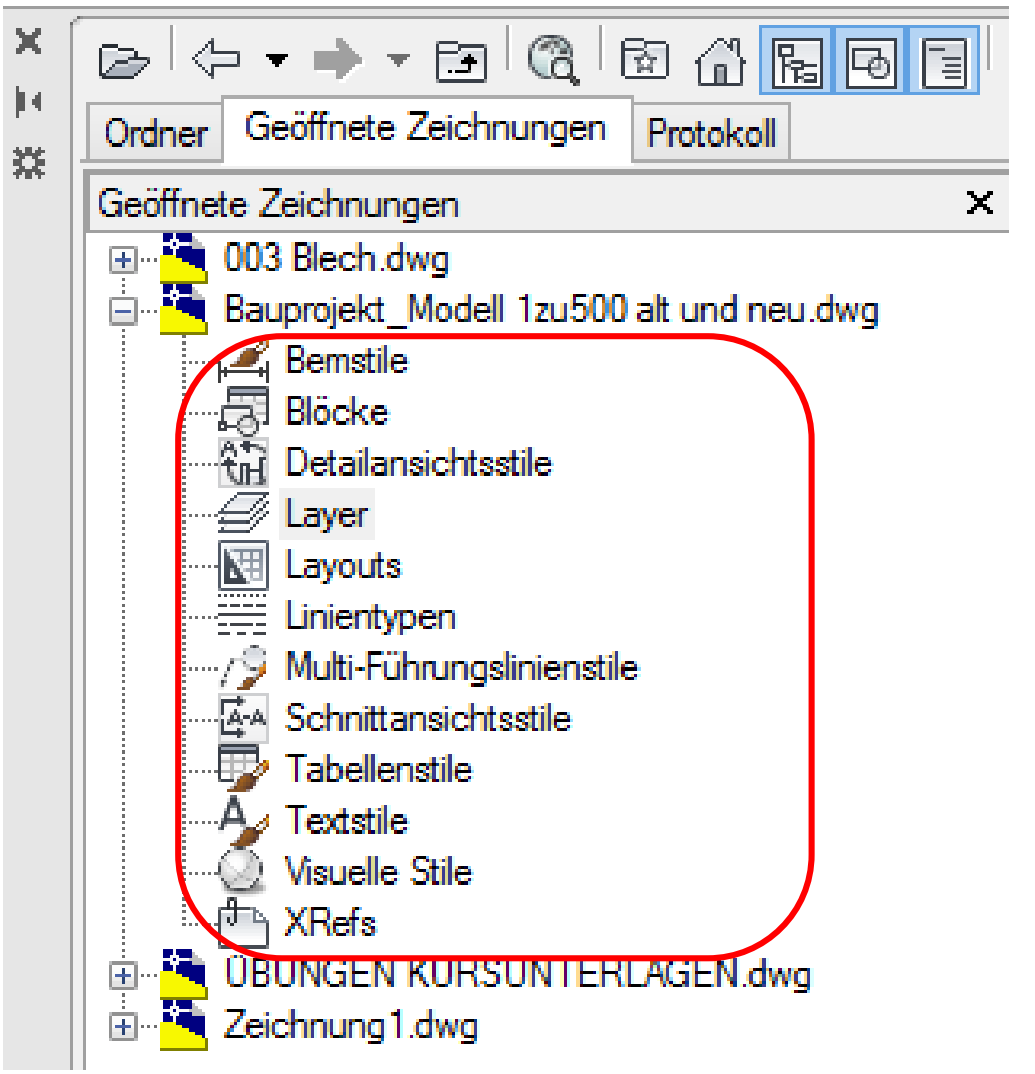
Mit dem Design-Center hat man auch die Möglichkeit, Layer von einem Plan in einen anderen zu kopieren.



AutoCAD-Design-Center

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



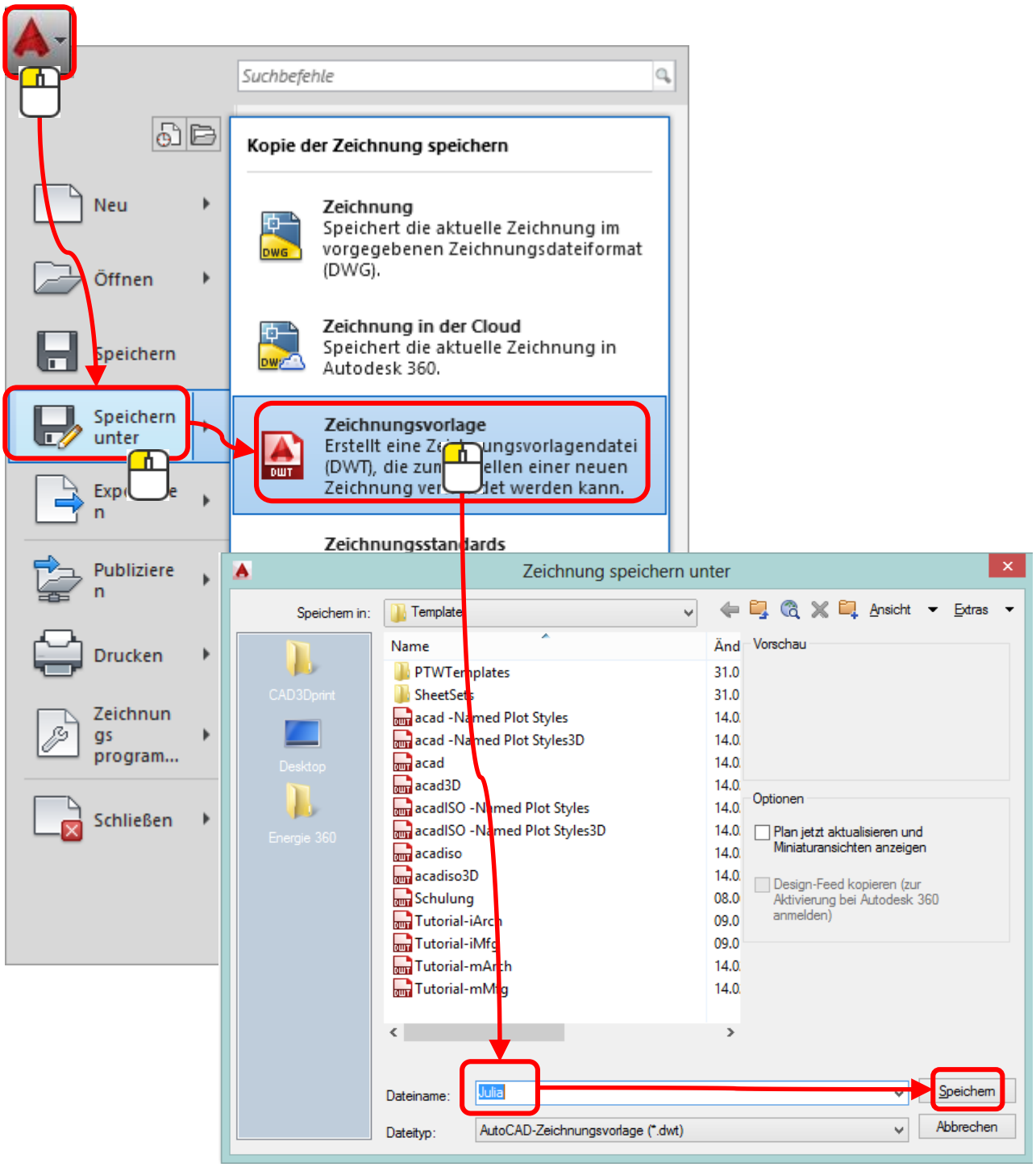


Sehr wichtig ist das Design-Center, wenn man mit Blöcken arbeitet.

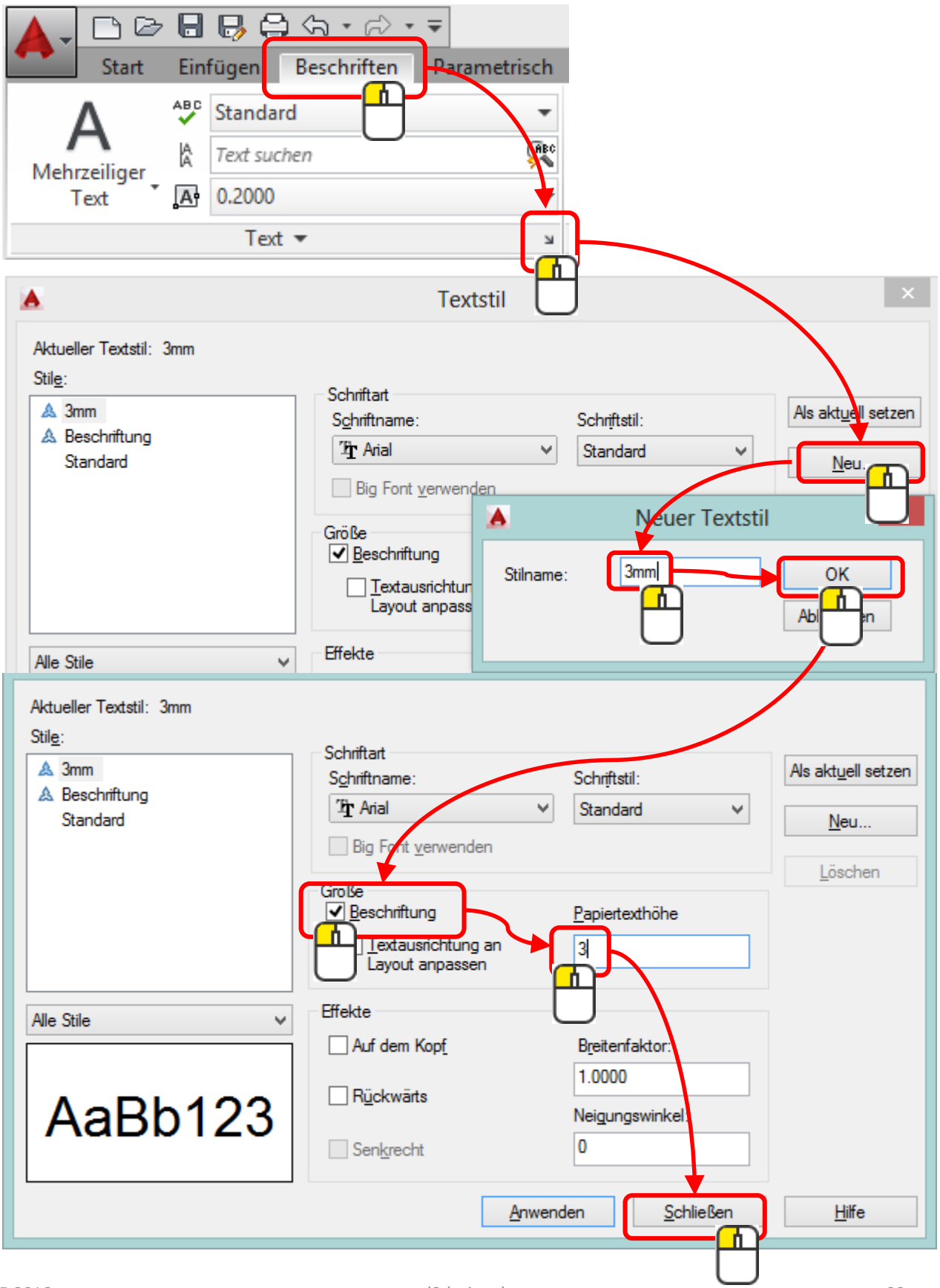
Vorlagedatei

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



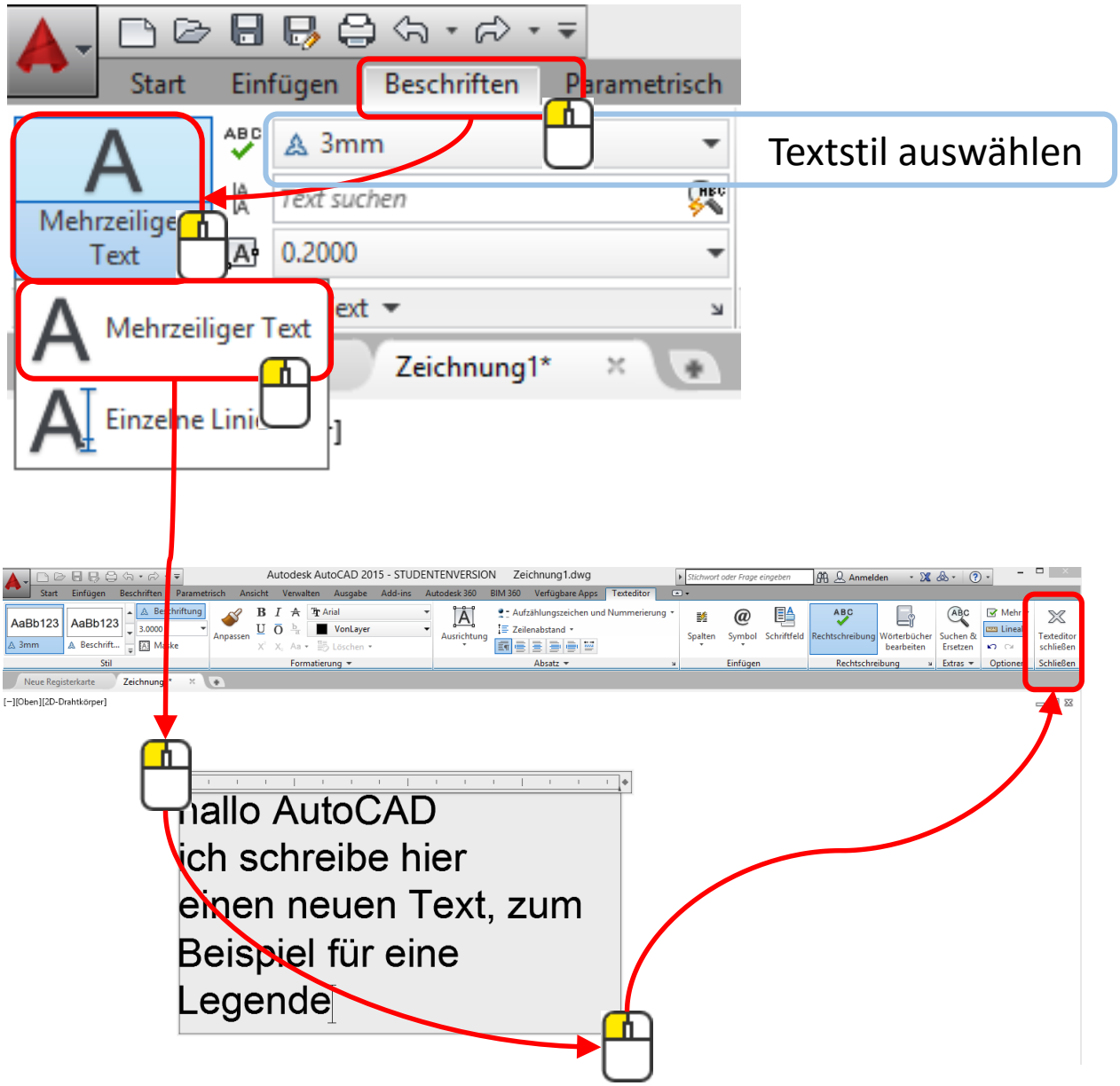
Textstil definieren



Text neu schreiben

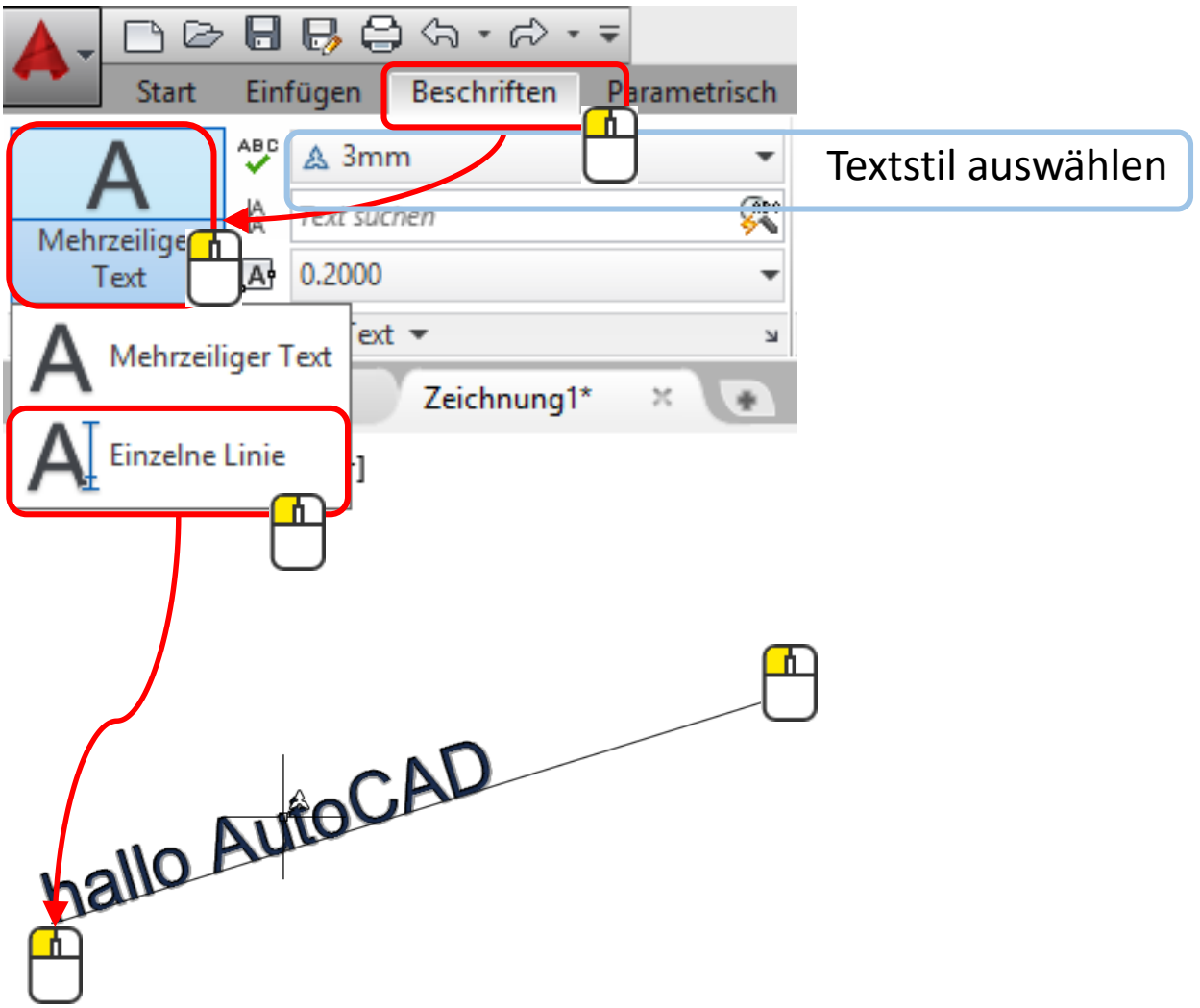
Es gibt 2 Arten:
- Mehrzeiliger Text
- Einzelne Zeilen

Mehrzeiliger Text



Text neu schreiben

Einzelne Zeile

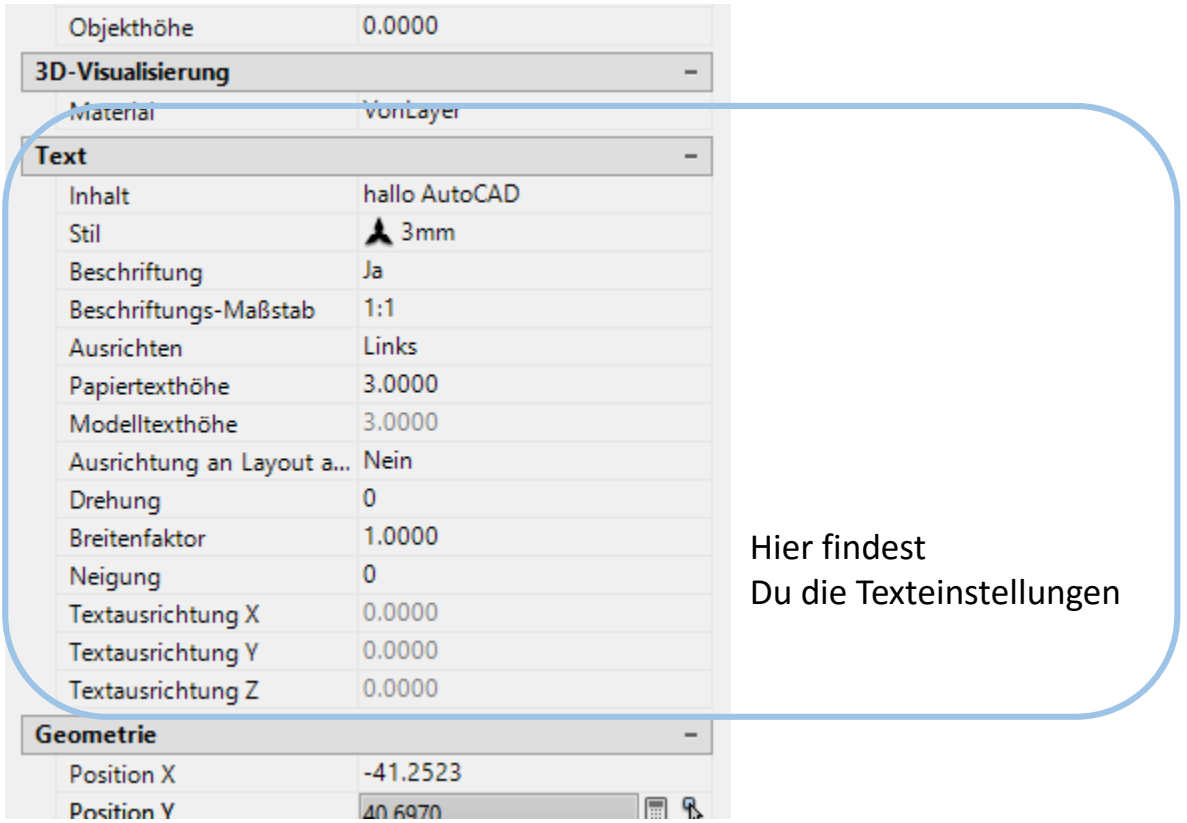


Mit einem ENTER gelangst Du in die nächste Zeile.
Mit 2x ENTER beendest Du den Befehl.
Hier funktioniert Enter nur über die Tastatur.
Mit kommst Du an den nächsten Ort zum Beschriften

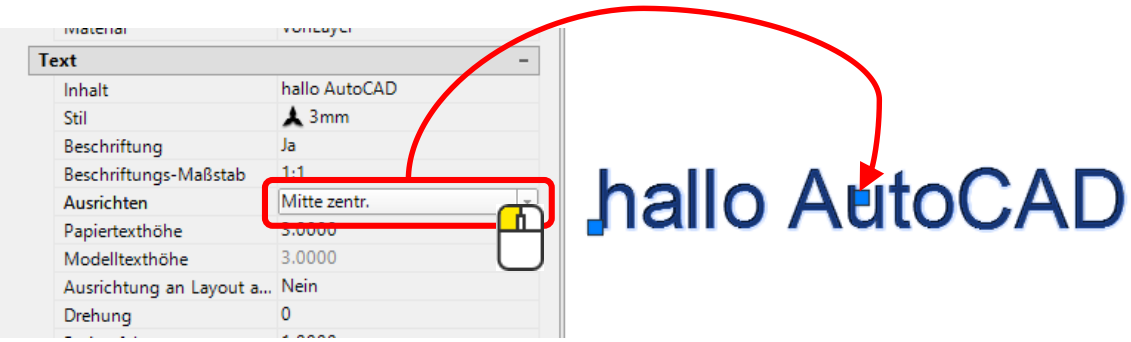
Textausrichtung verändern

Jeder Text hat unten links seinen Basispunkt

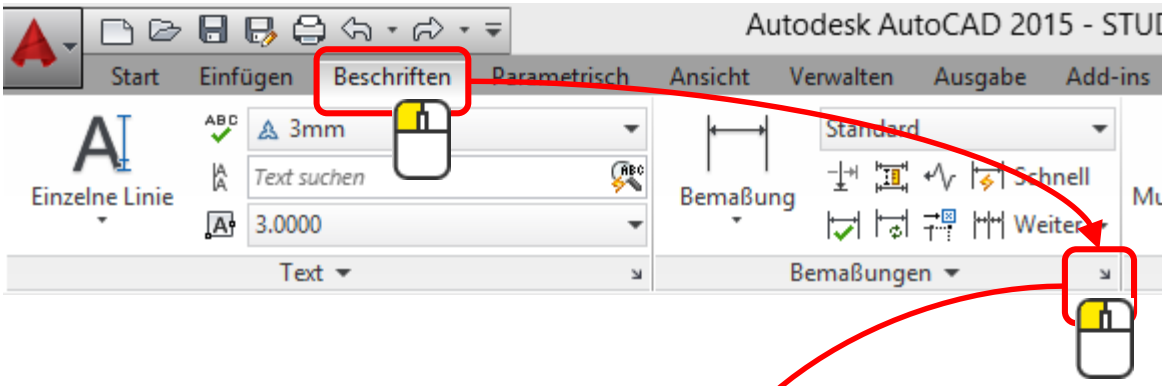
Mit e ENTER öffnest Du die Eigenschaften:

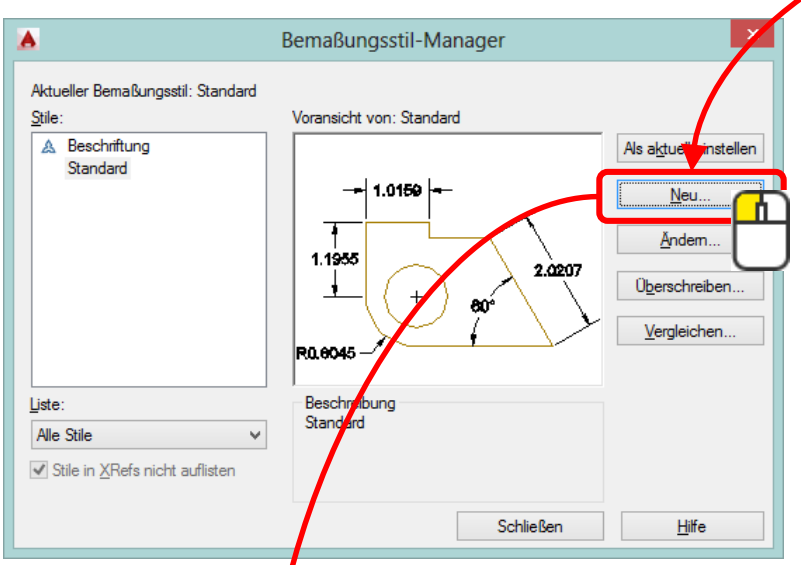


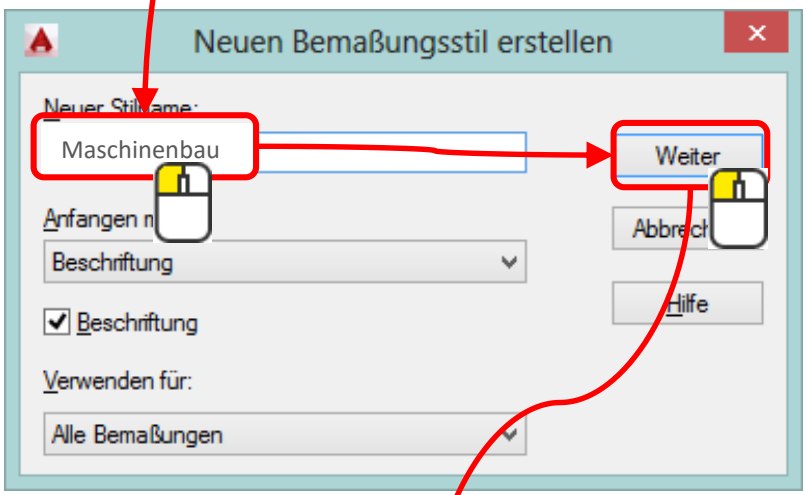
Zum Beispiel kannst Du den Text Mitte (Höhe) und zentriert (Breite) ausrichten.



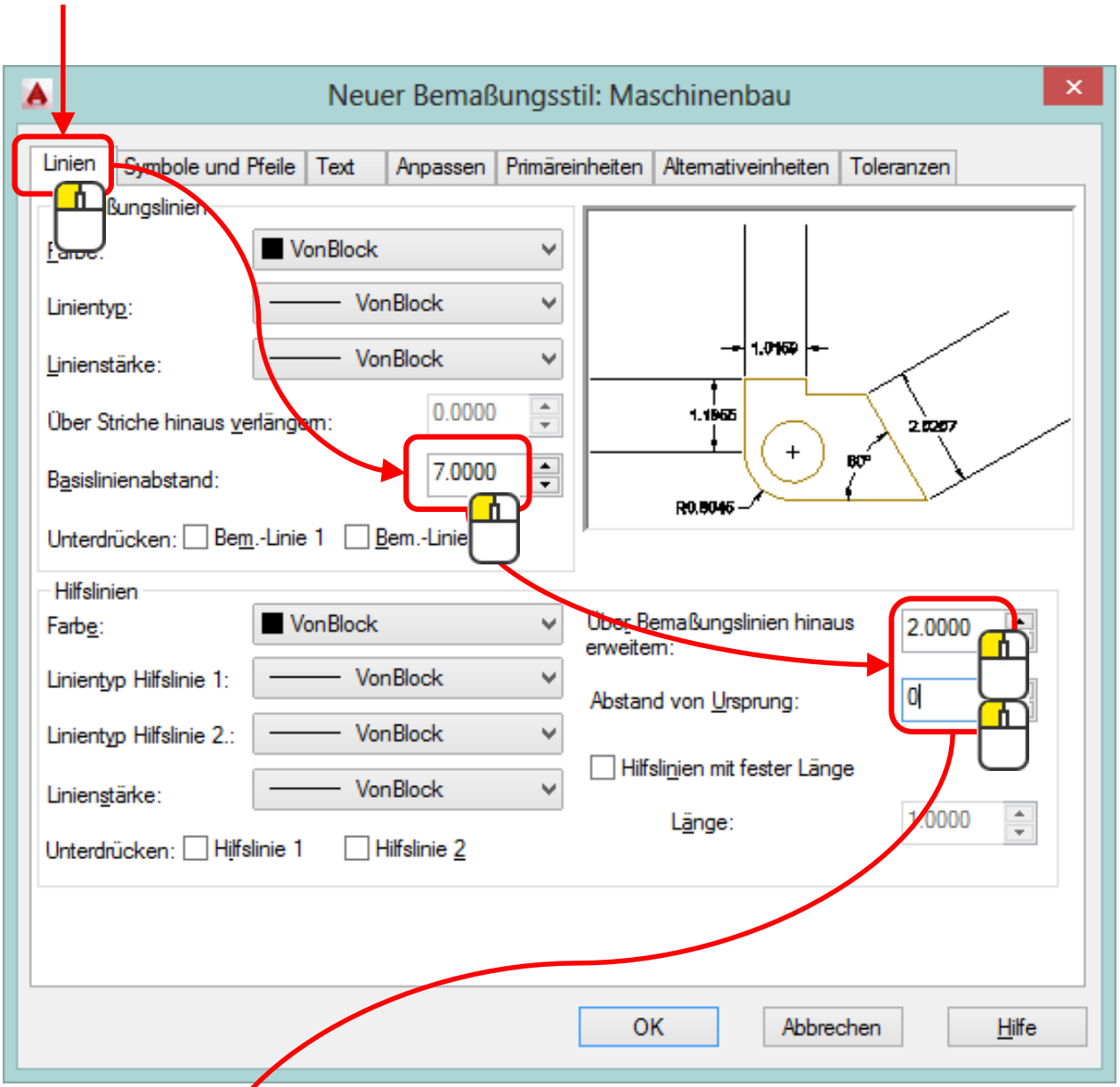
Bemassungsstil definieren

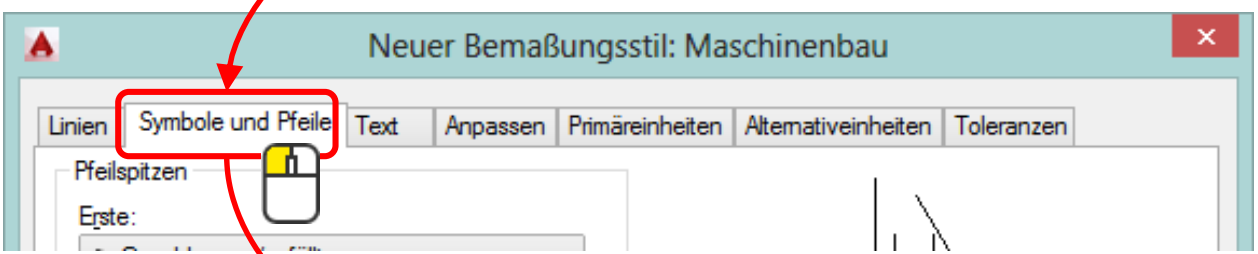




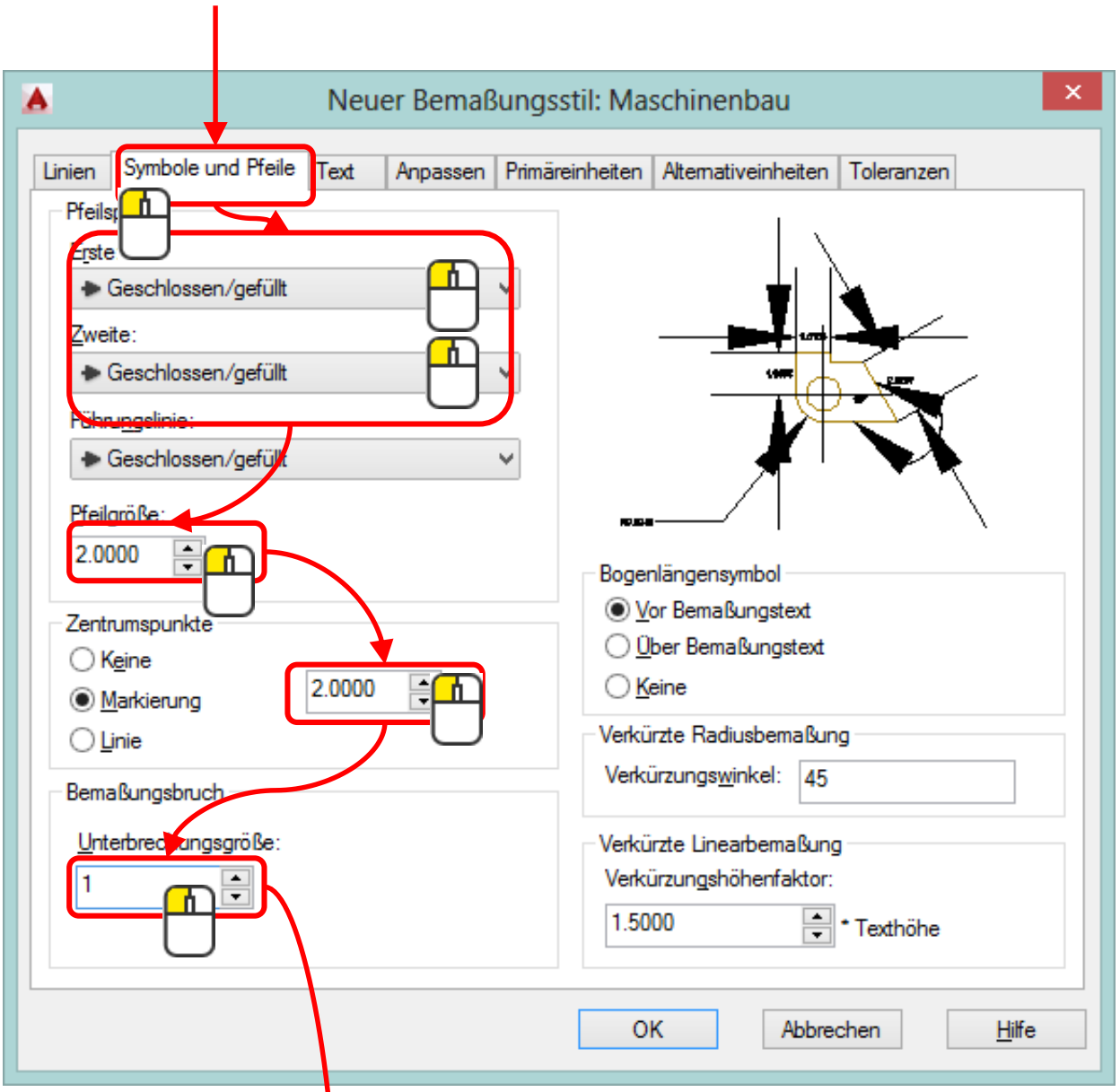


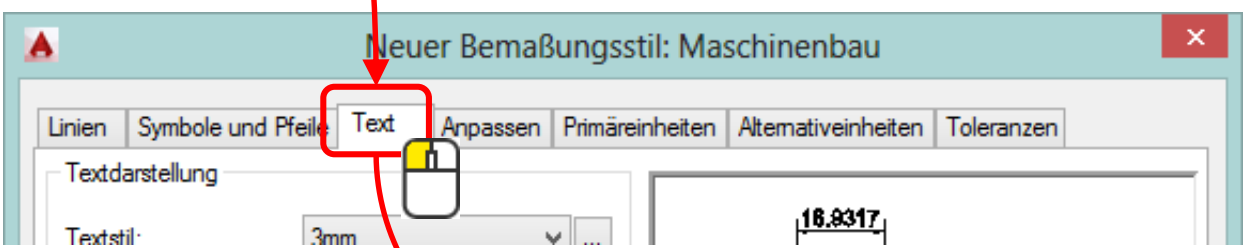
siehe nächste Seite



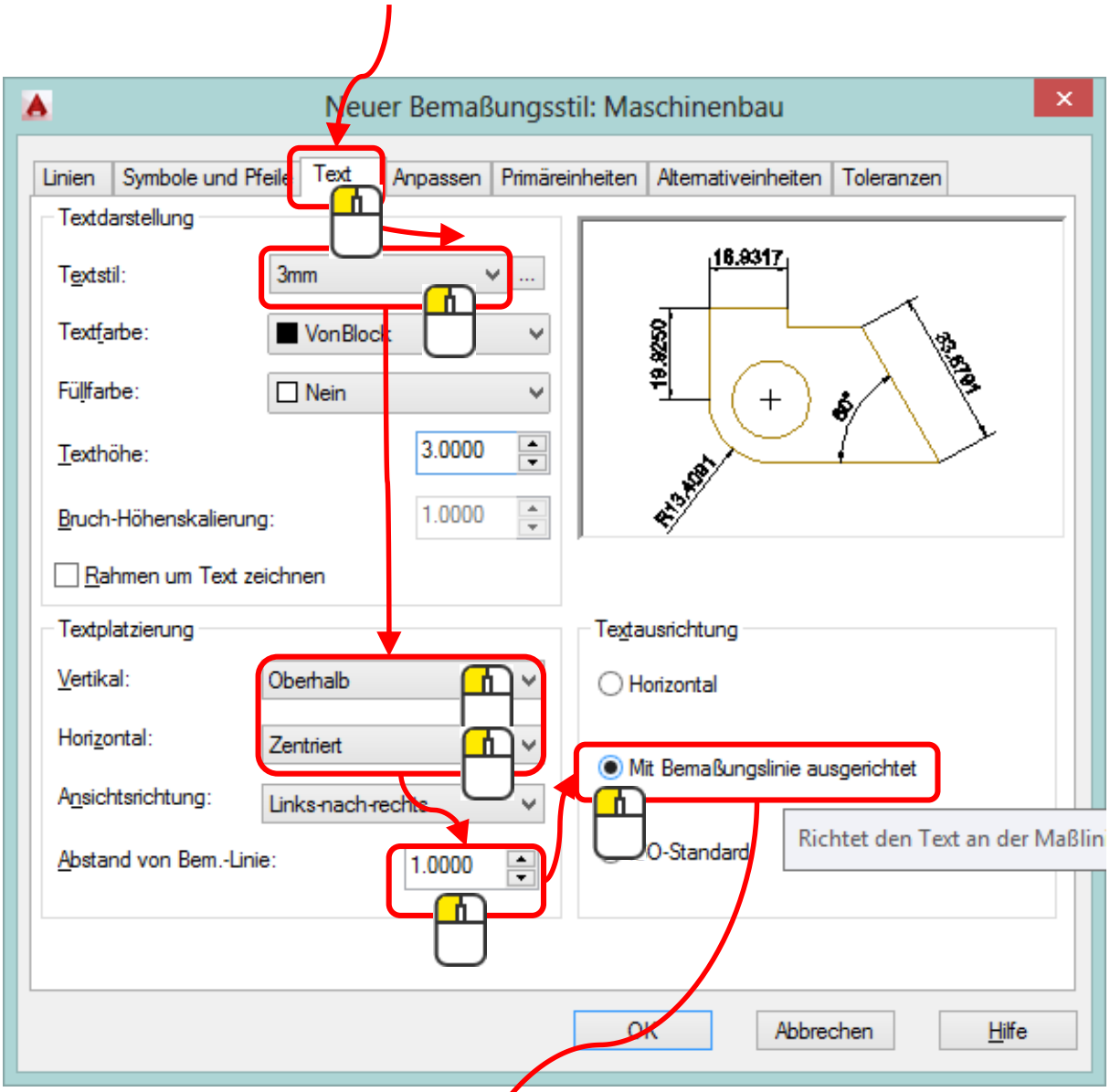


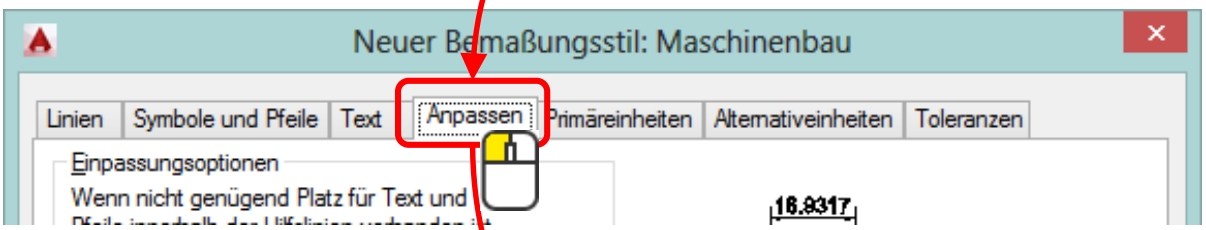
siehe nächste Seite



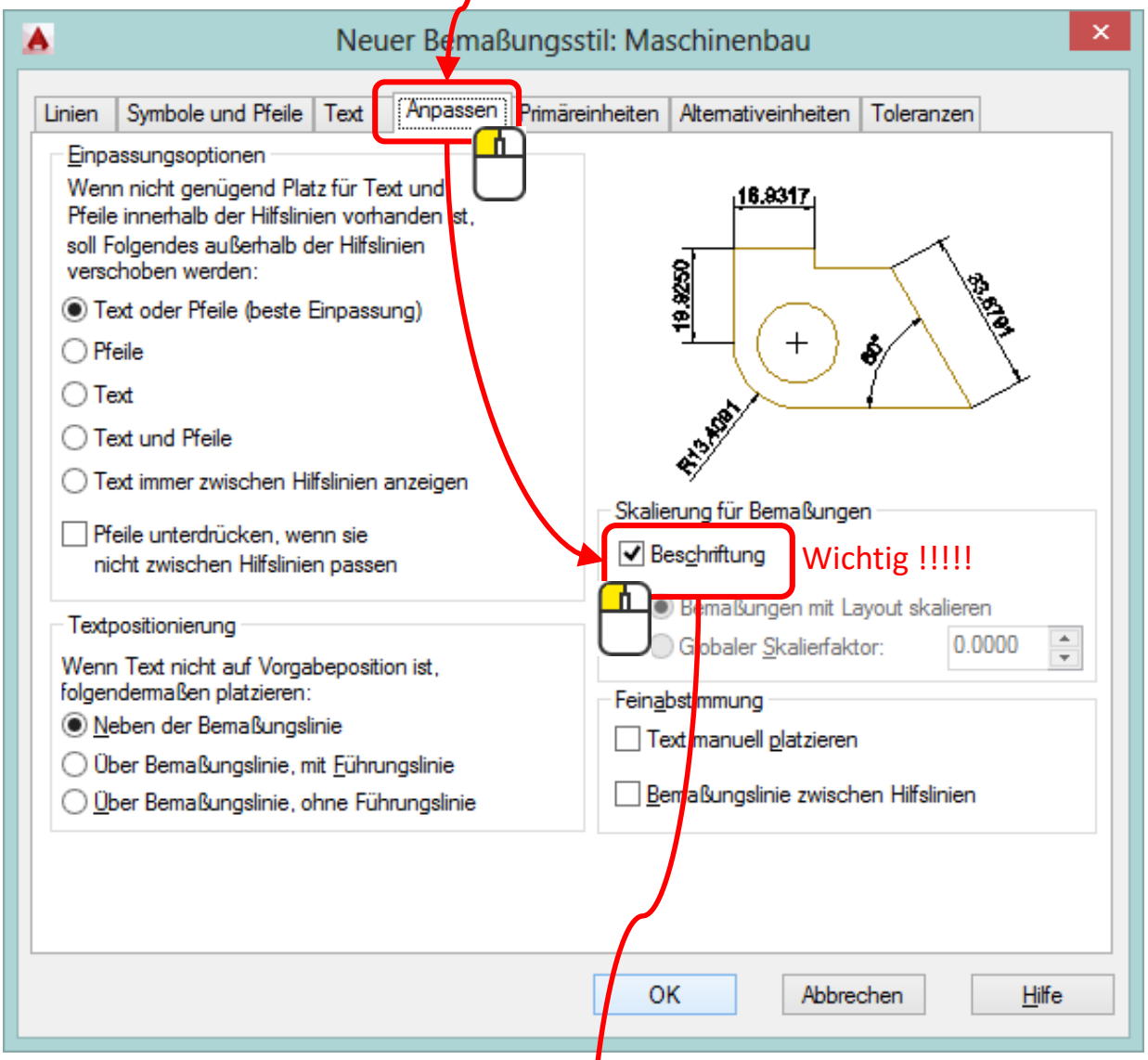


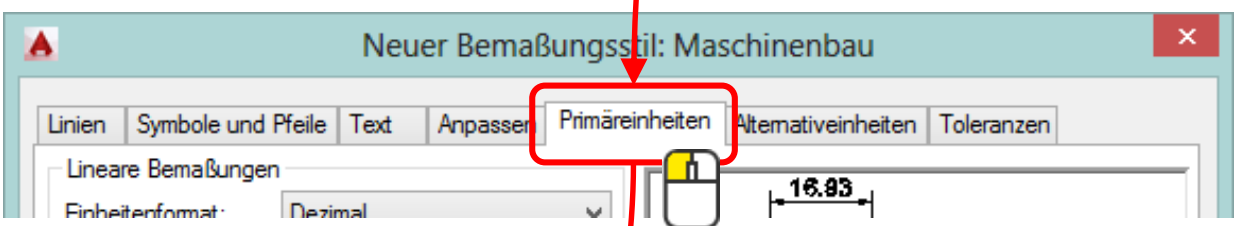
siehe nächste Seite



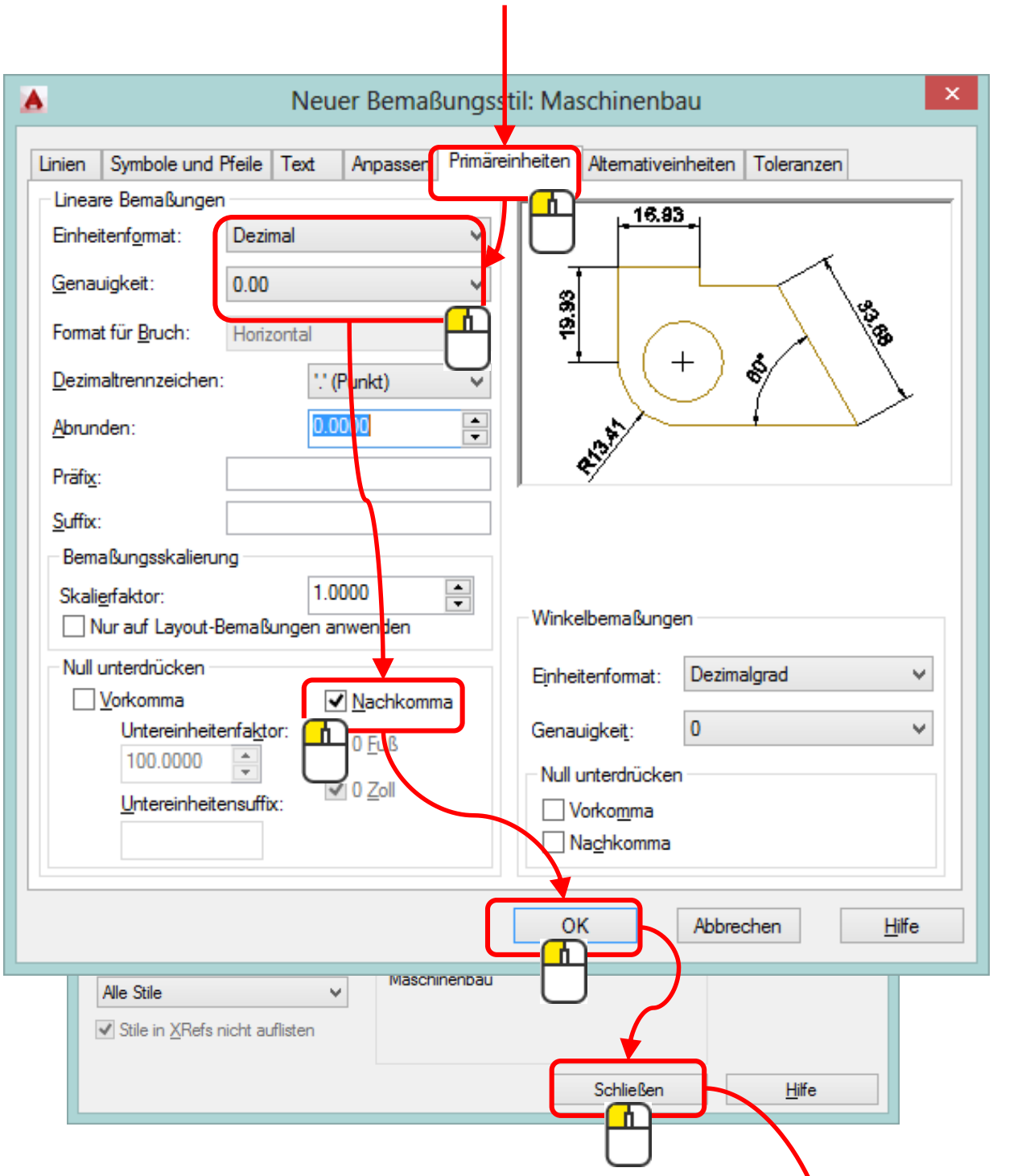


siehe nächste Seite





siehe nächste Seite

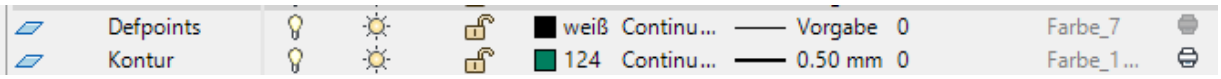

Neuer Bemaßungsstil: Maschinenbau
Linien
Symbole und Pfeile
Text
Anpassen
Primäreinheiten
Alternativeinheiten
Toleranzen
Lineare Bemaßungen
Einheitenformat:
Dezimal
Genauigkeit:
0.00
Format für Bruch:
Horizontal
Dezimaltrennzeichen:
'.' (Punkt)
Abrunden:
Präfix:
Suffix:
Bemaßungsskalierung
Skalierfaktor:
1.0000
Nur auf Layout-Bemaßungen anwenden
Null unterdrücken
Vorkomma
Nachkomma
Untereinheitenfaktor:
100.0000
0 Fuß
0 Zoll
Untereinheitensuffix:
16.93
19.93
93.68
60°
R13.41
Winkelbemaßungen
Einheitenformat:
Dezimalgrad
Genauigkeit:
0
Null unterdrücken
Vorkomma
Nachkomma
OK
Abbrechen
Hilfe
Alle Stile
Stile in XRefs nicht auflisten
Maschinenbau
Schließen
Hilfe
Autodesk AutoCAD 2015 - ST
Start
Volumenkörper
Fläche
Netz
Visualisieren
Parametrisch
Einfügen
Beschrif
Mehrzeiliger Text
3mm
Text suchen
0.2000
Text
Bemaßung
Maschinenbau
Weiter
Bemaßungen
Multi

Bemassen

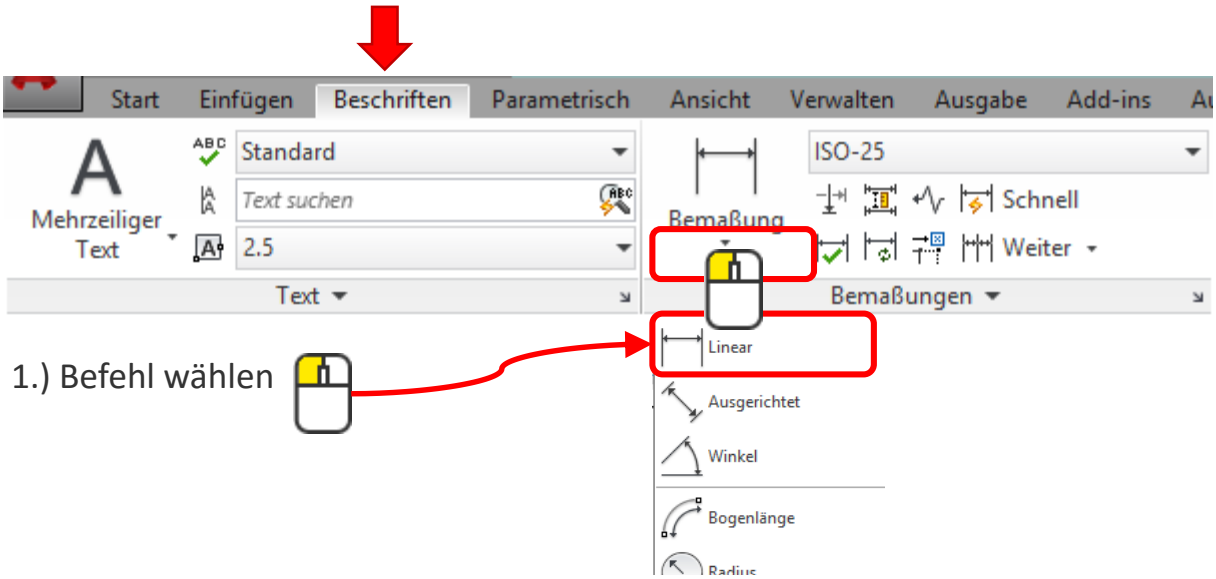
Bemassen kann man die gezeichneten Objekte ganz einfach, indem man die entsprechende Auswahl trifft, wie Linear, Ausgerichtet, Winkel usw.

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

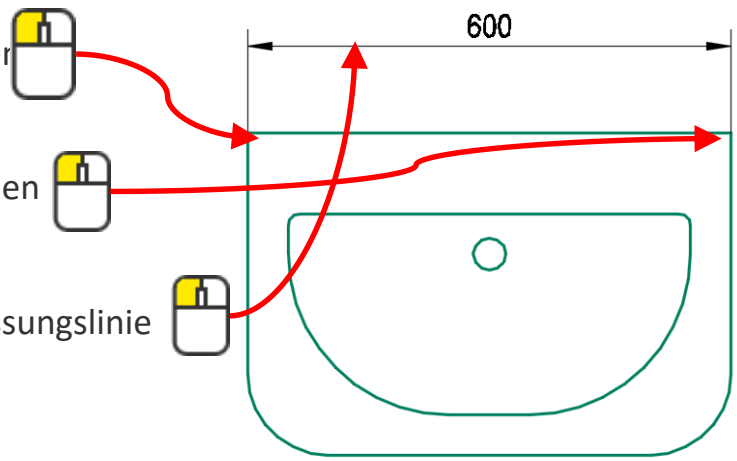
Wenn man das erste Mass an ein Objekt hängt, entsteht automatisch ein neuer Layer mit dem Namen Defpoints. An den Defpoints hängt die Bemassung am Objekt. Gedruckt werden diese Punkte nicht.



Beispiel:



1.) Befehl wählen



2.) Ersten Punkt wählen

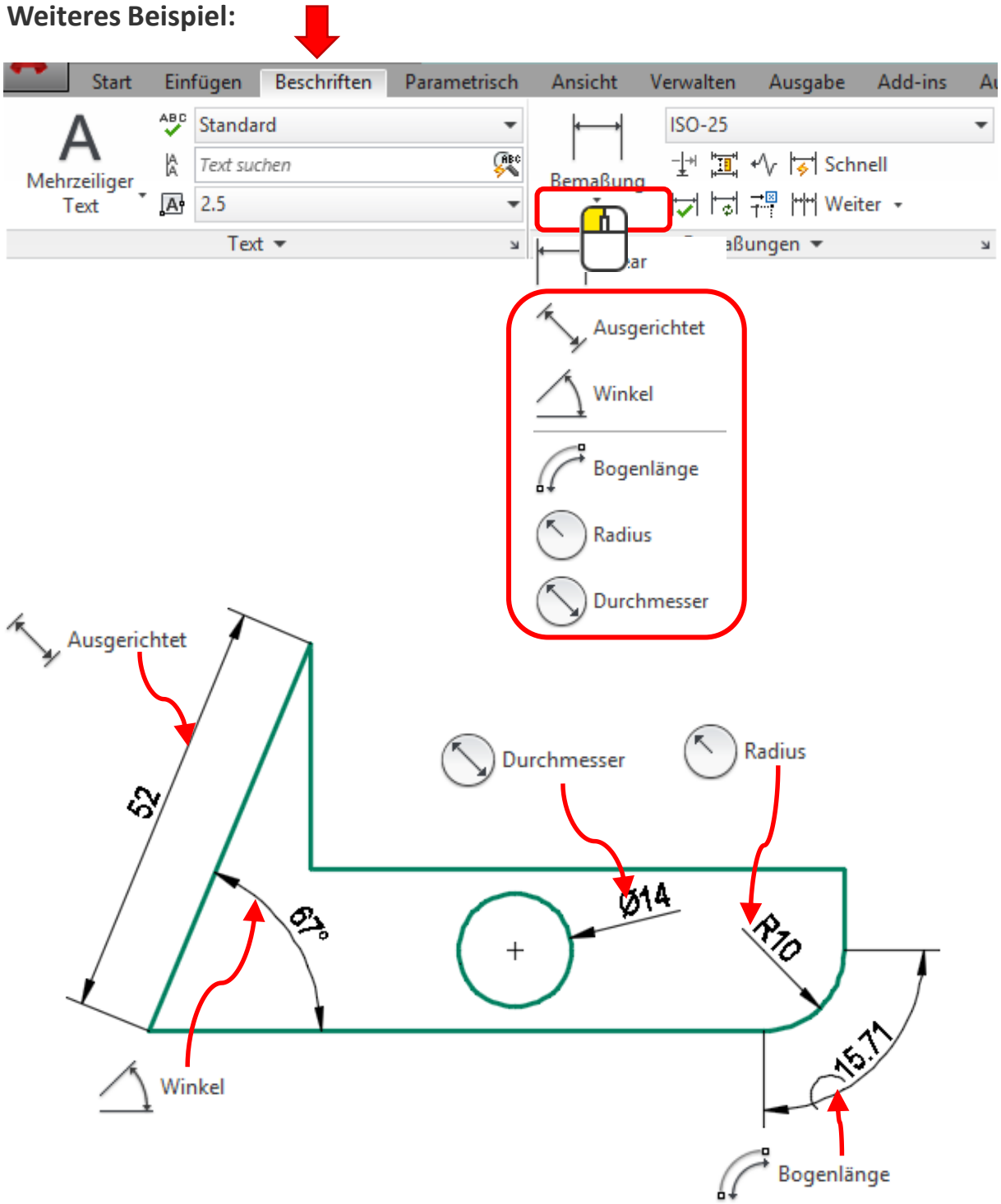
3.) Zweiter Punkt wählen

4.) Position der Bemassungslinie

Bemassen

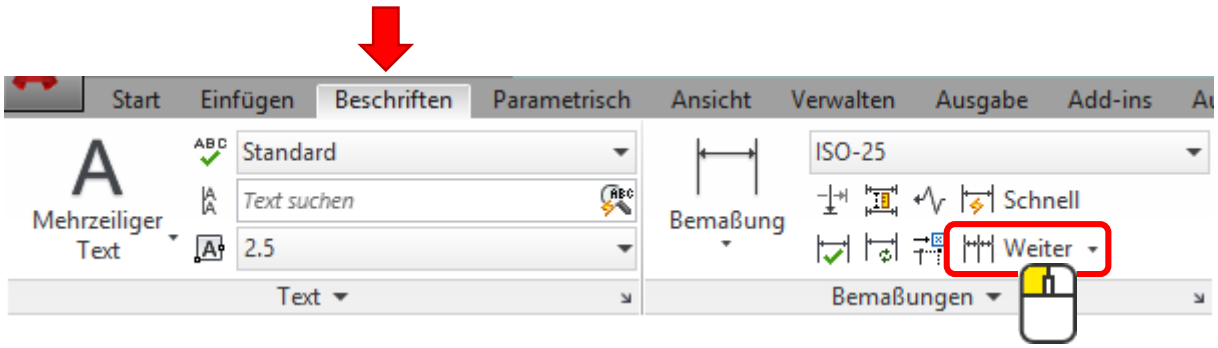
Die Bemassung wird auf den gerade aktuellen Layer abgelegt.

Weiteres Beispiel:

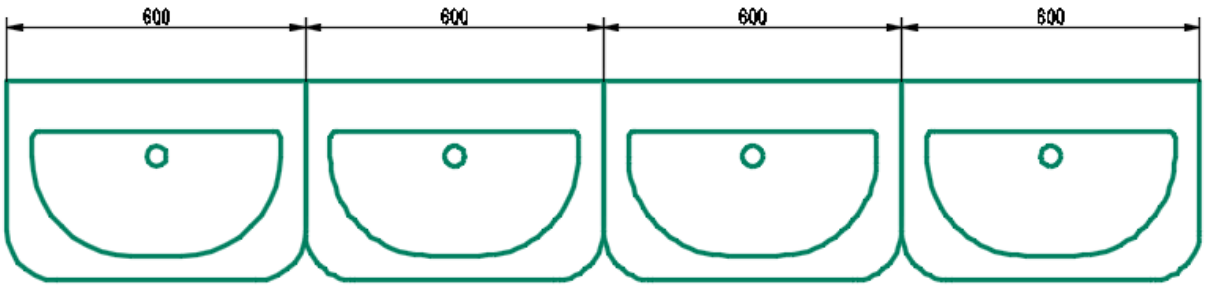


Bemassen

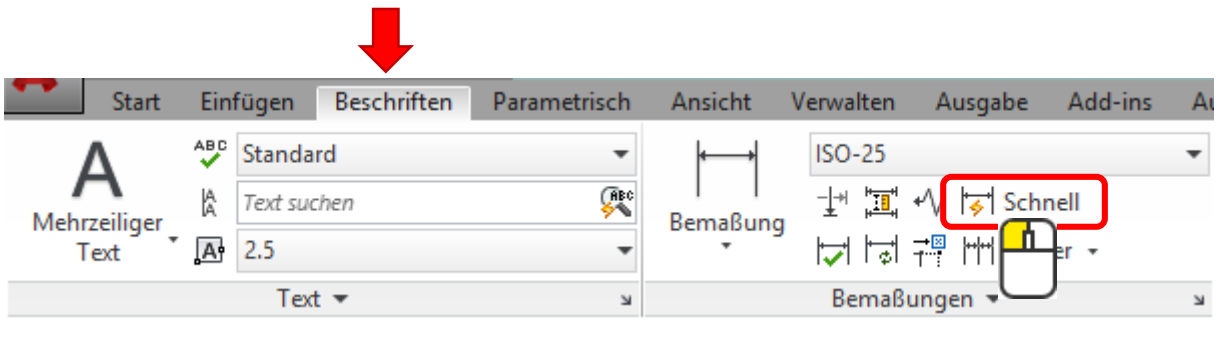
Wenn man viel zu bemassen hat, was in einer Reihe vorliegt, eignet sich der Befehl «Weiterzuführende»

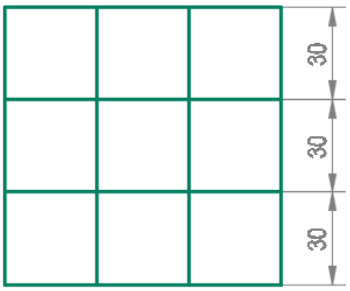


Das erste Mass muss bereits bestehen und daran hängt man weitere Masse



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

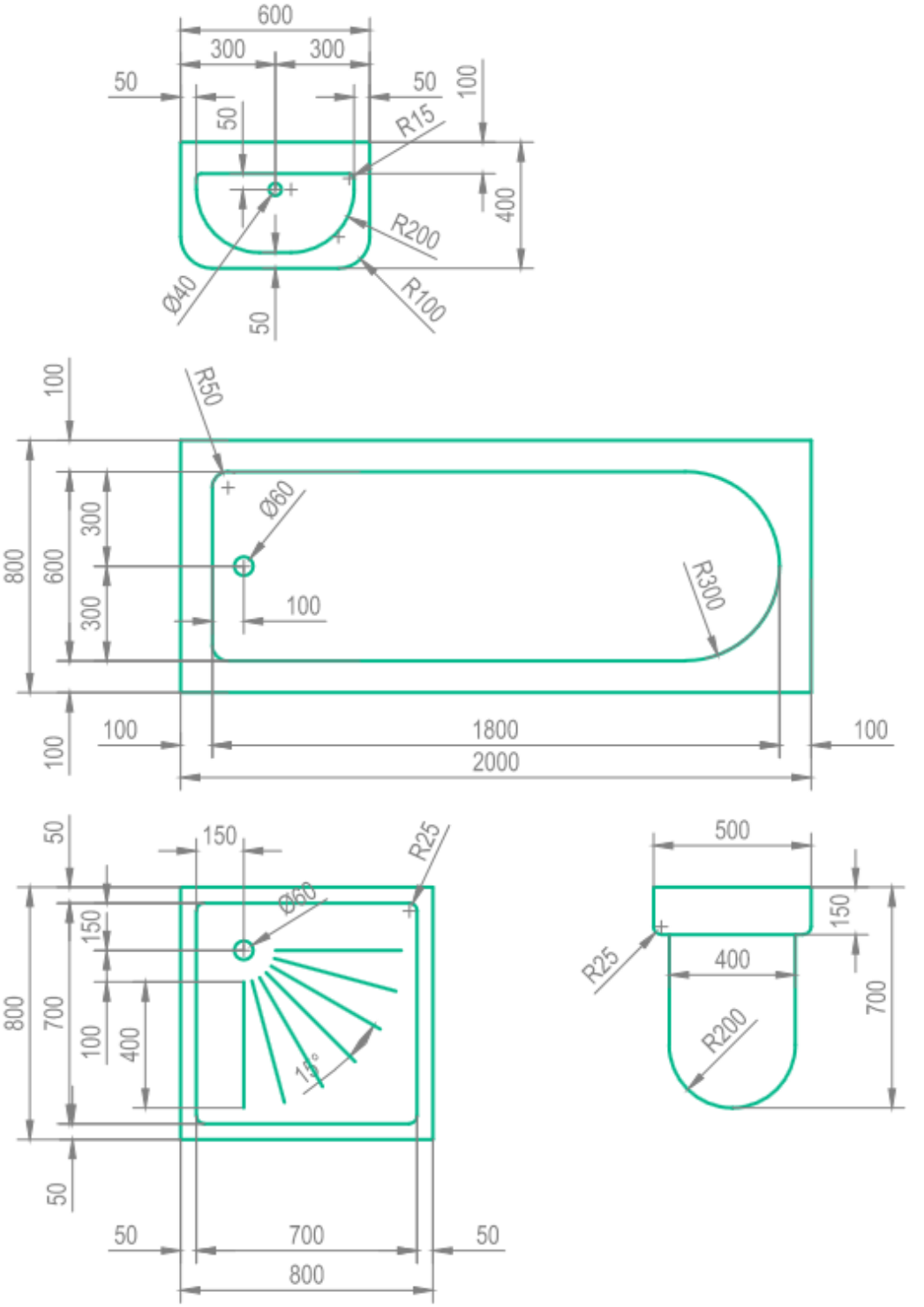




Bemassen: Übung

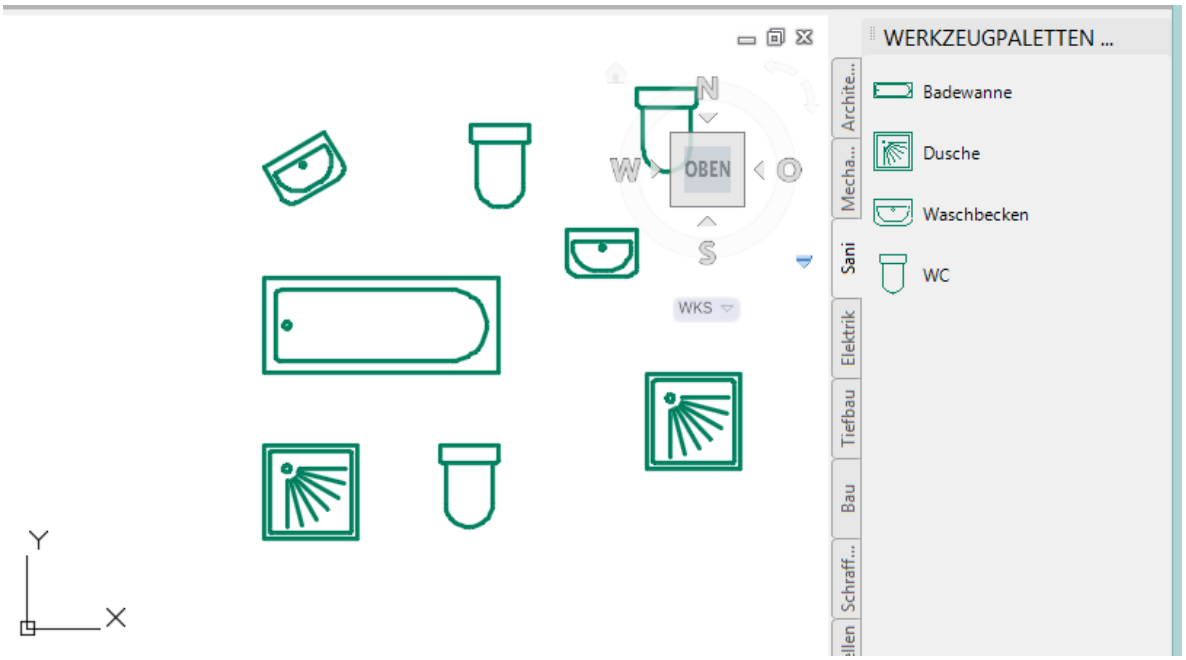
Übung 1

Bemasse eine vorangegangene Zeichnung



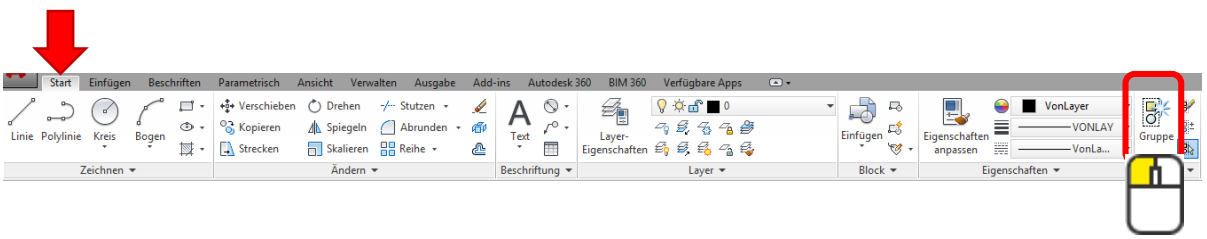
Blöcke

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.

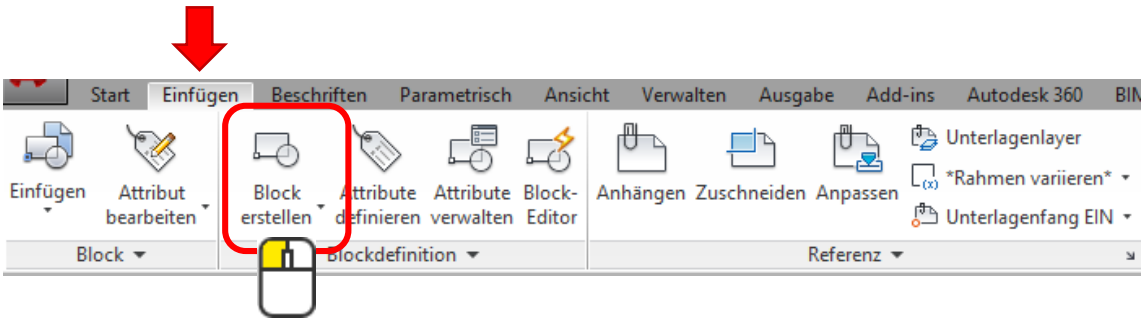
Gruppen fände man hier, diese sind aber nur in einer Zeichnung abgelegt.



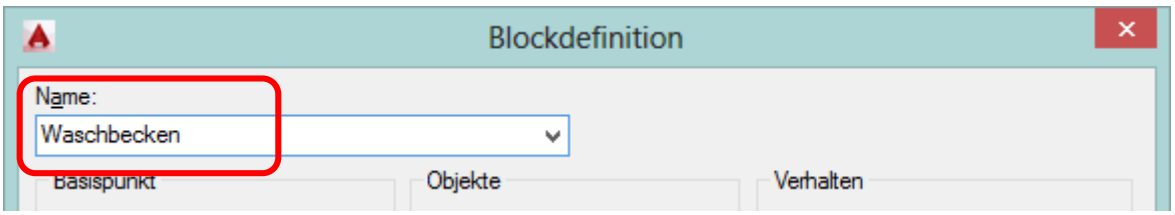
Einen Block neu erstellen

Beispiel:

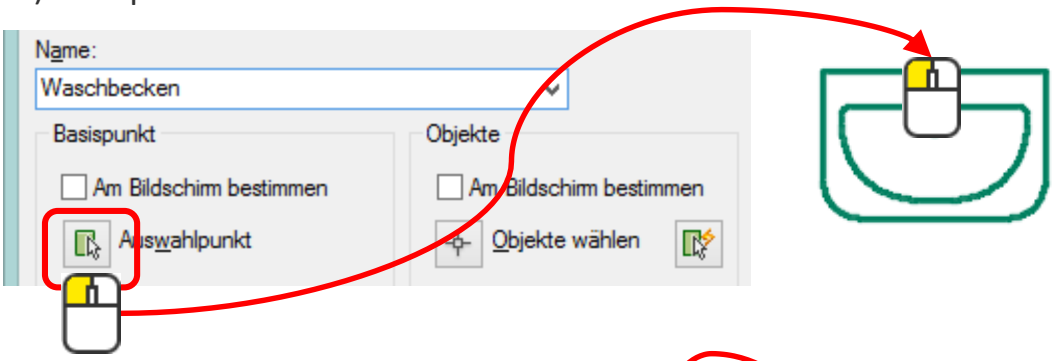
1.) Befehl wählen



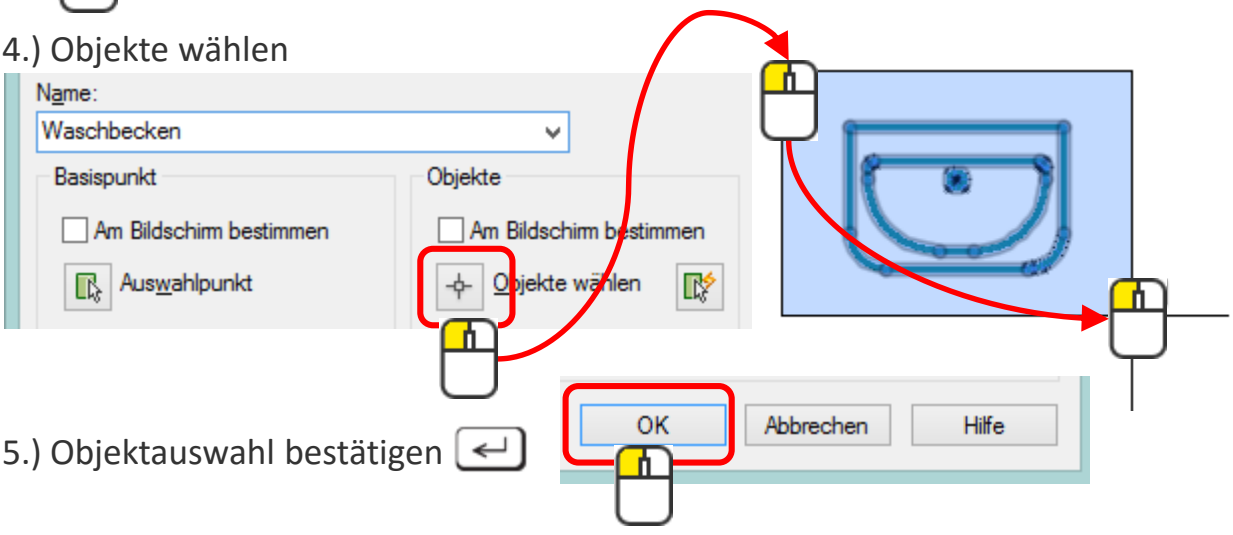
2.) Blockname vergeben



3.) Basispunkt bestimmen



4.) Objekte wählen



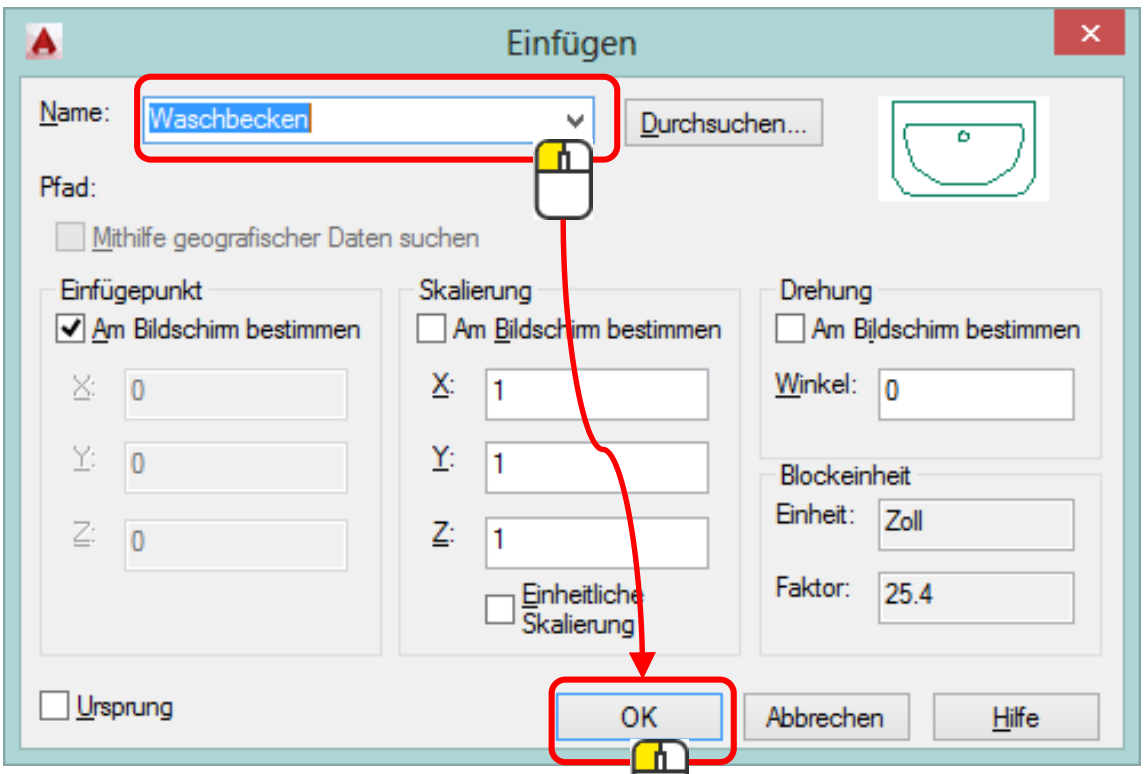
5.) Objektauswahl bestätigen

Einen Block einfügen

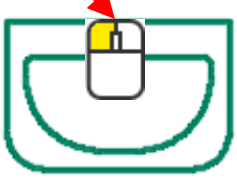
Beispiel:

1.) Befehl wählen

2.) Blockname wählen



3.) Block auf der Zeichenfläche einfügen



Einen Block verwalten

Wo speichert man Blöcke?

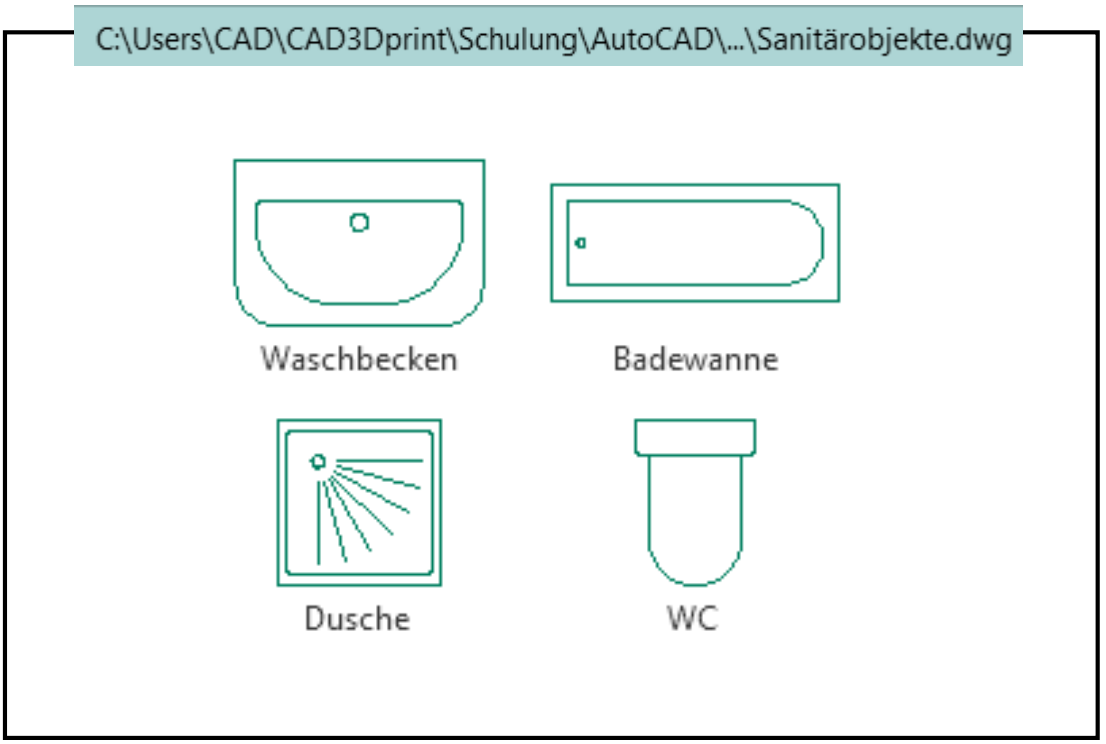
Blöcke sollten in einer Zeichnung auf dem Layer 0 gezeichnet werden.
Diese Zeichnung sollte auf dem Computer oder Server gespeichert und dann nicht mehr verschoben werden.

Beispiel:

1.) Zeichnung erstellen mit dem Namen «Sanitärobjekte»

2.) Blöcke wie zuvor beschrieben erstellen.

3.) Zeichnung speichern.

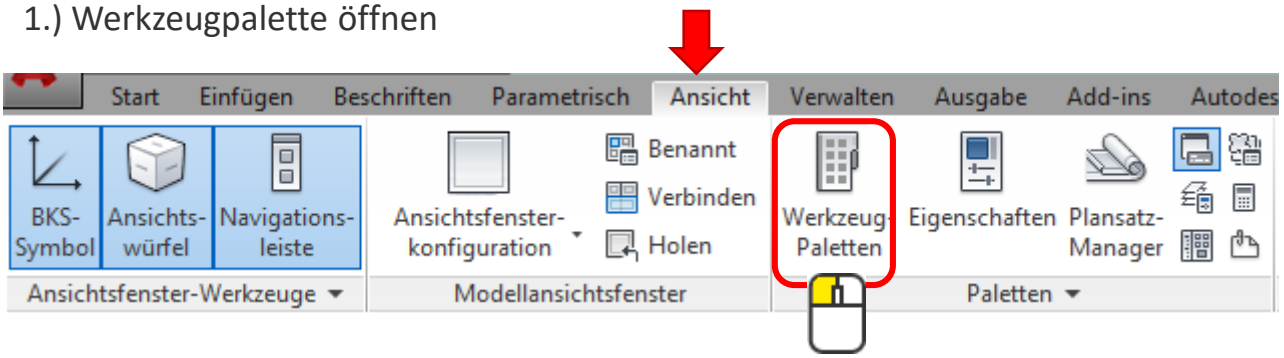


Blöcke in einer Palette ablegen

Palette neu erstellen

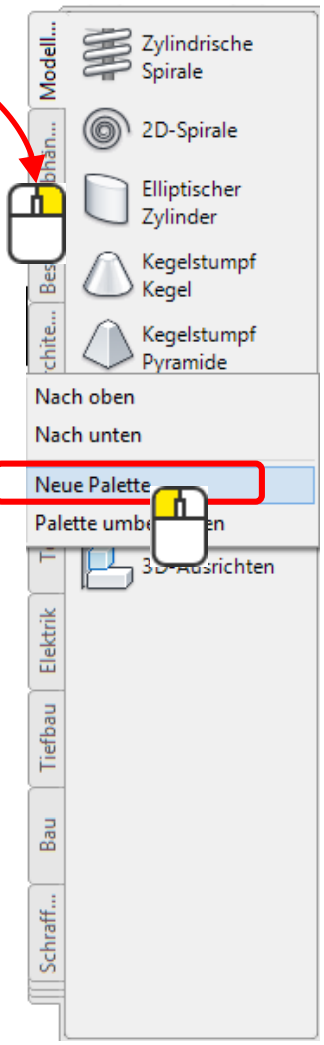
Beispiel:

1.) Werkzeugpalette öffnen



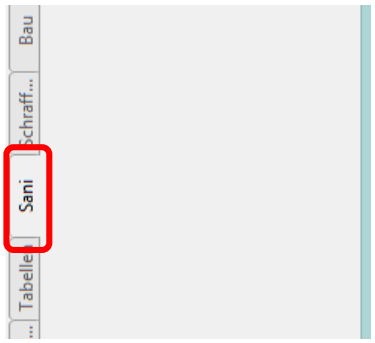
2.) Rechtsklick auf einen Palettennamen

3.) Neue Palette anklicken



4.) Palettenname vergeben: «**Sani**» ↵

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

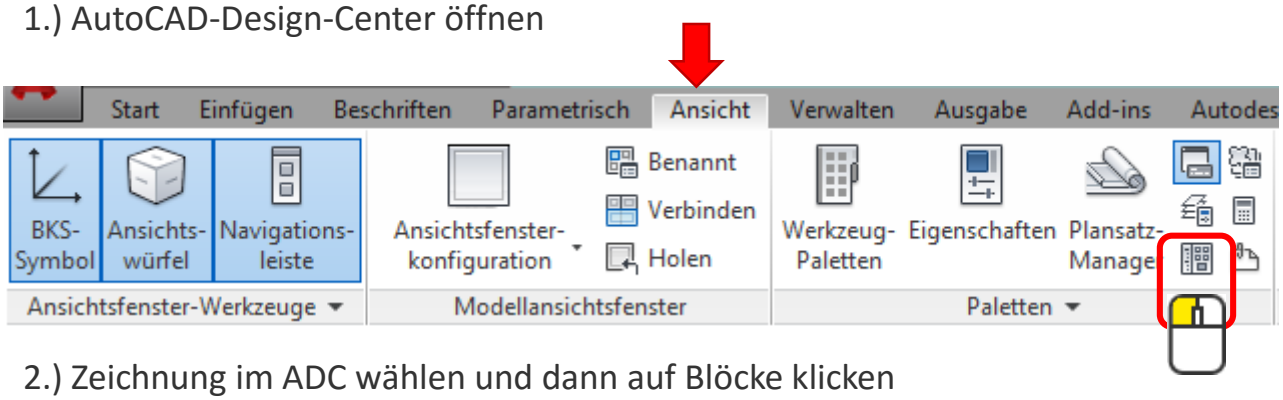


Blöcke in der Palette ablegen

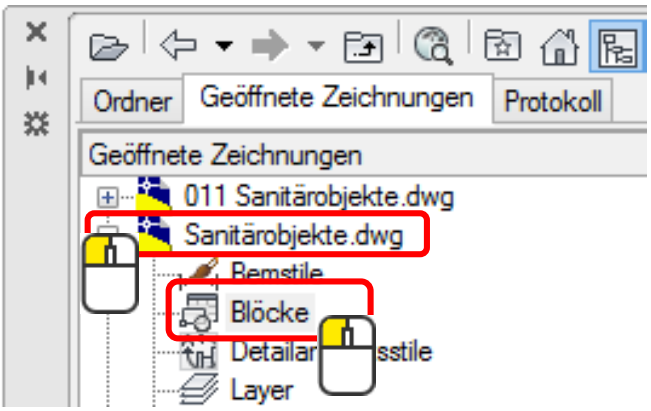
Blöcke holt man aus dem AutoCAD-Design-Center = ADC

Beispiel:

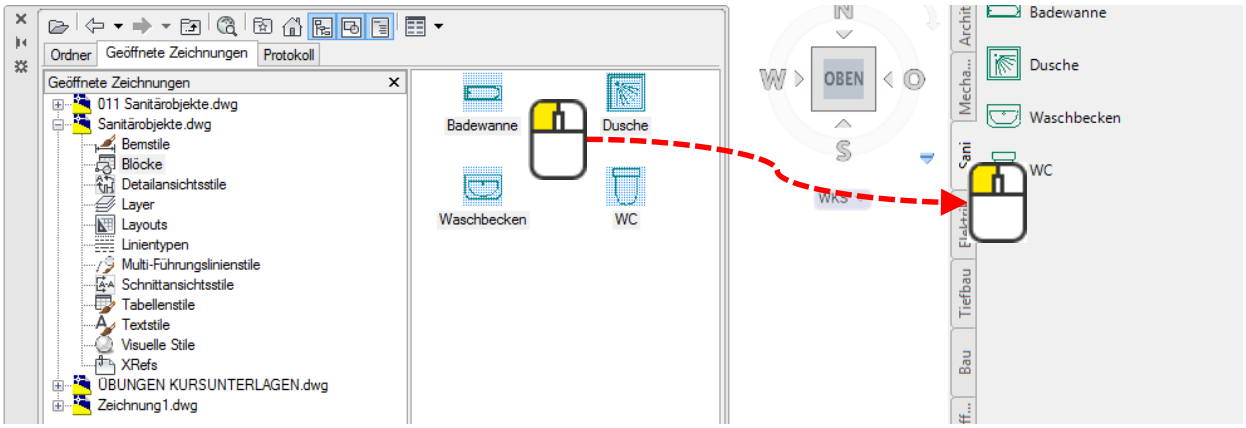
1.) AutoCAD-Design-Center öffnen



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



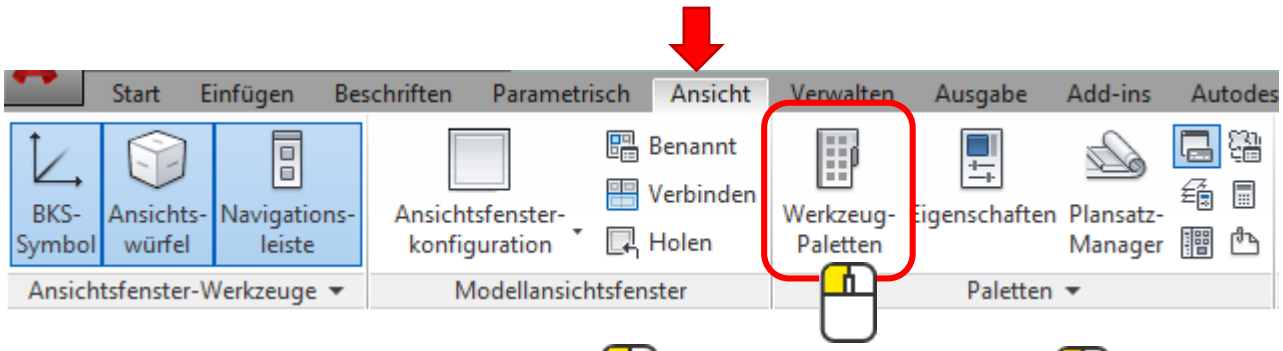
3.) Blöcke wählen und mit gedrückter in die Palette ziehen



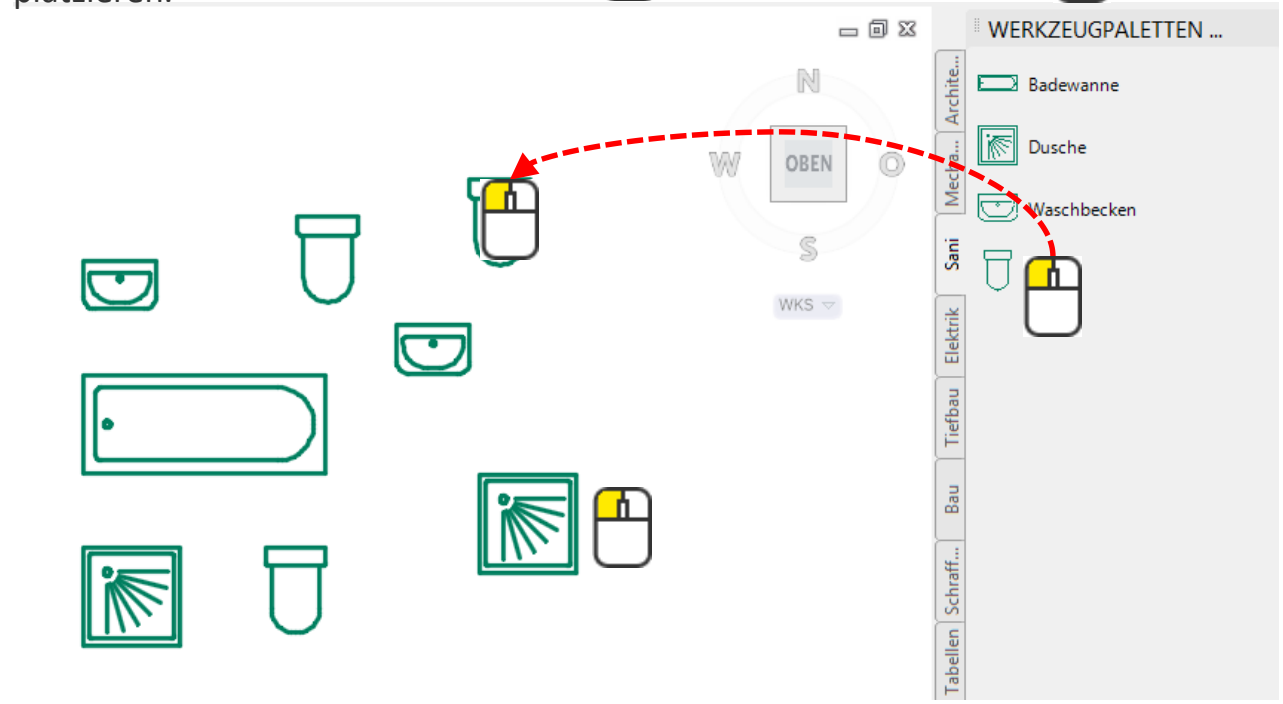
Blöcke von der Palette einfügen

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

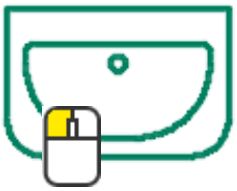
Wenn der Block auf dem Layer 0 gezeichnet worden ist, übernimmt er die Eigenschaften des aktuellen Layers.

Dynamische Blöcke

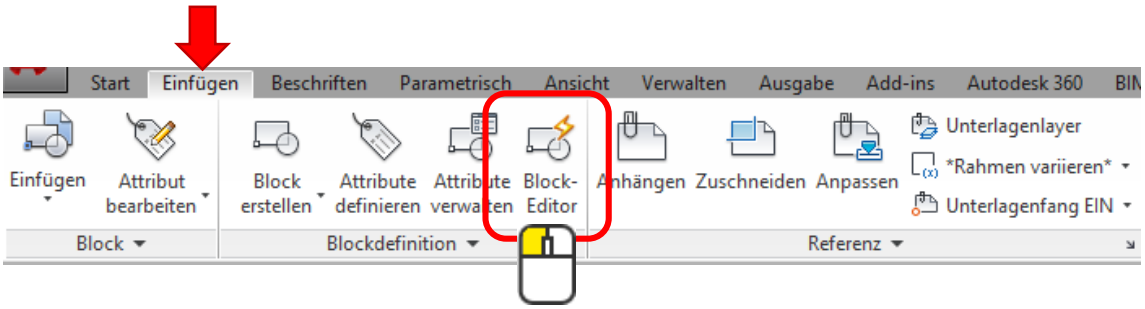
Man kann einem Block Parameter zuweisen und ihn somit dynamisch gestalten.

Beispiel:

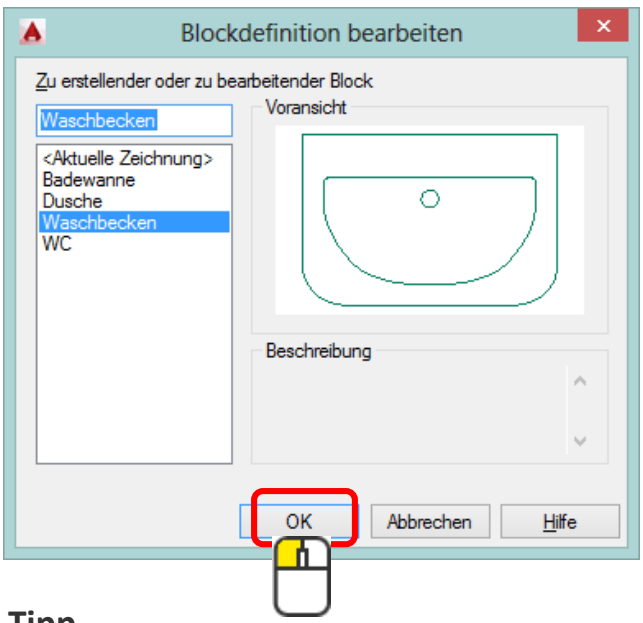
1.) Block wählen



2.) Befehl Blockeditor wählen



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



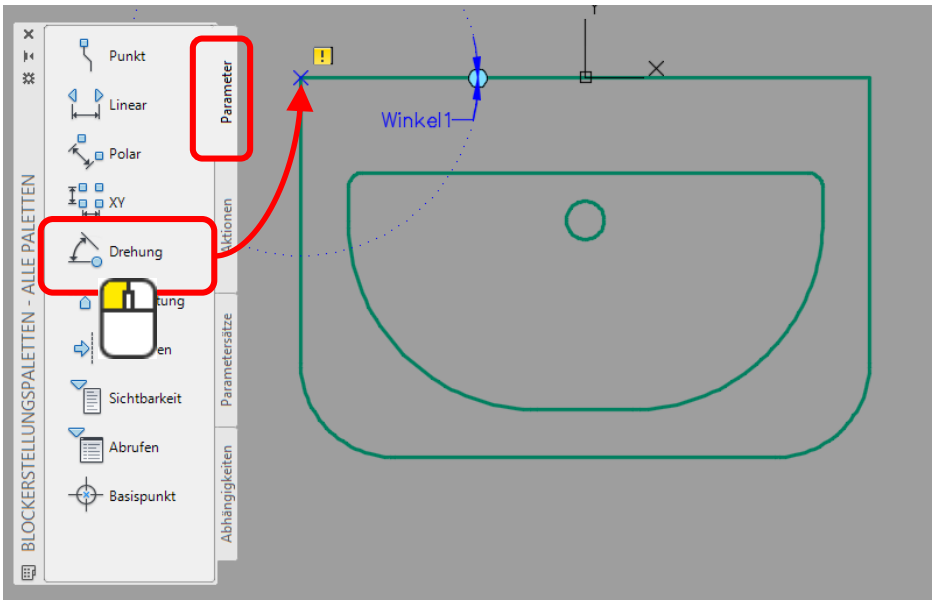
Tipp

Solange der Block keine Attribute (variablen Texte) hat, kann ich auch mit **doppel -** direkt in den Blockeditor gelangen

Dynamische Blöcke

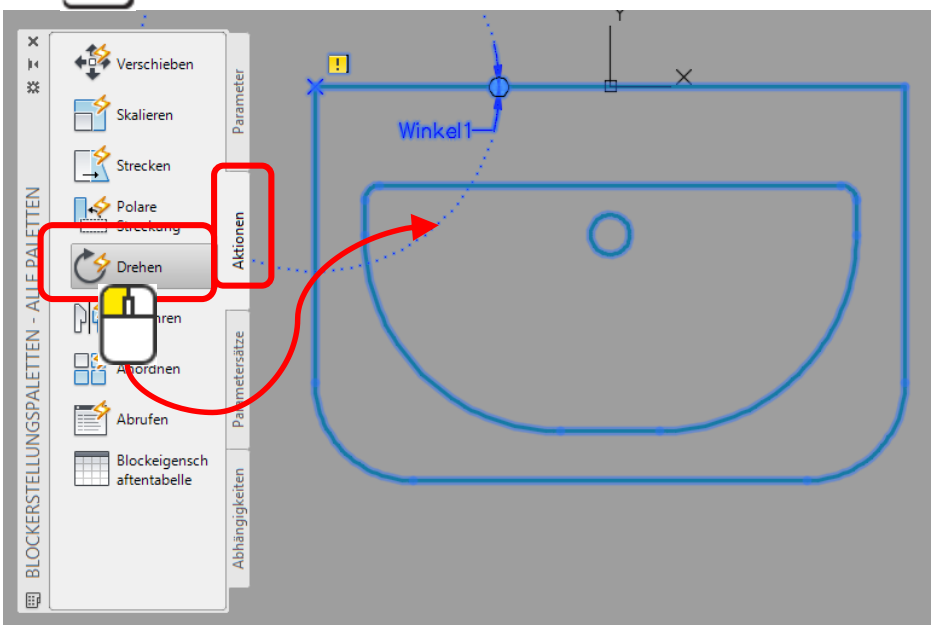
4.) Einen Parameter wählen, hier im Beispiel ist es der Drehungsparameter. Erst den Drehpunkt wählen mit und dann mit den Winkelbeginn

und einem weitern das Winkelende



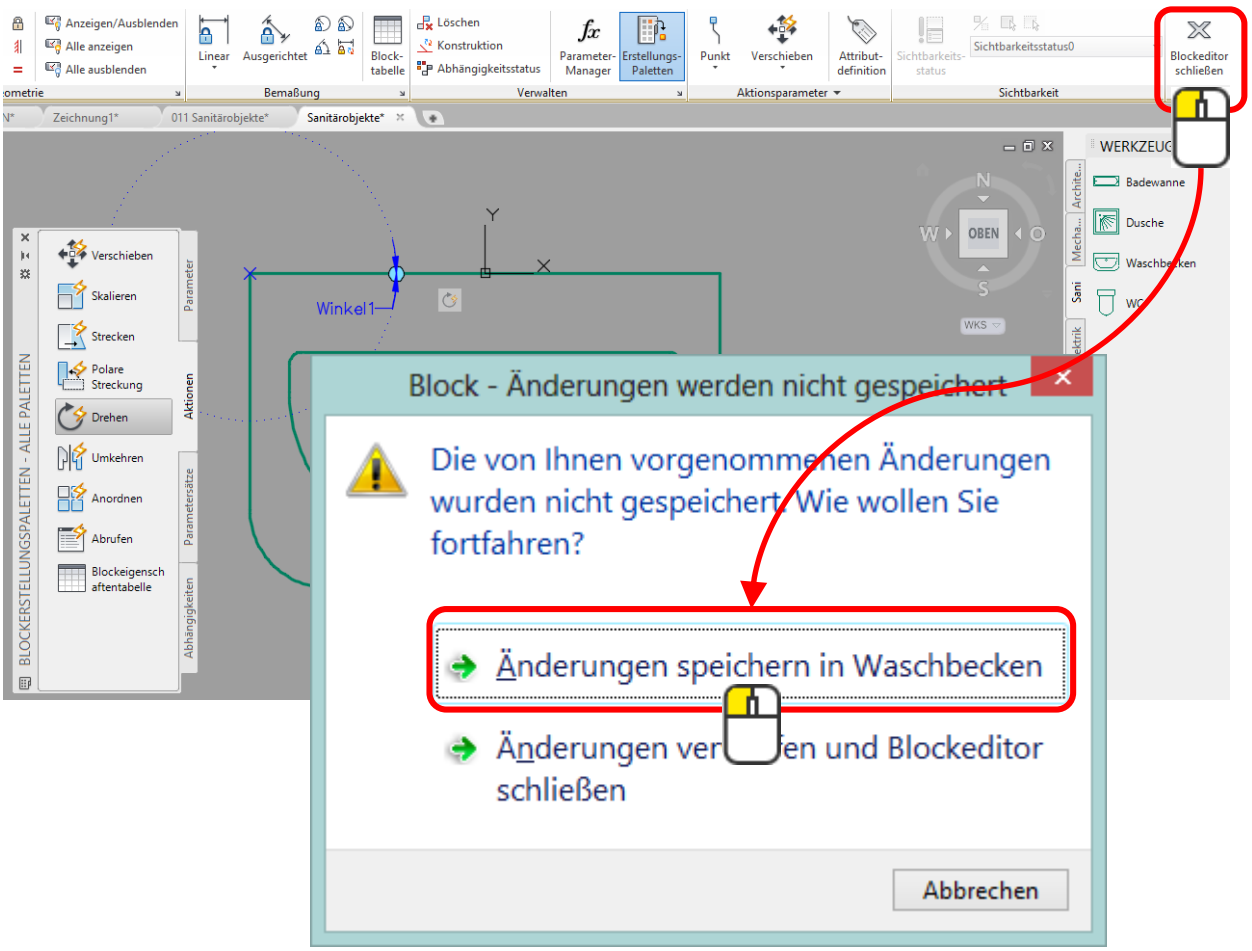
5.) Zu dem Parameter ordnet man eine Aktion zu. Erst den Winkelparameter mit wählen und anschliessend die zu drehenden Objekte wählen und

mit abschliessen



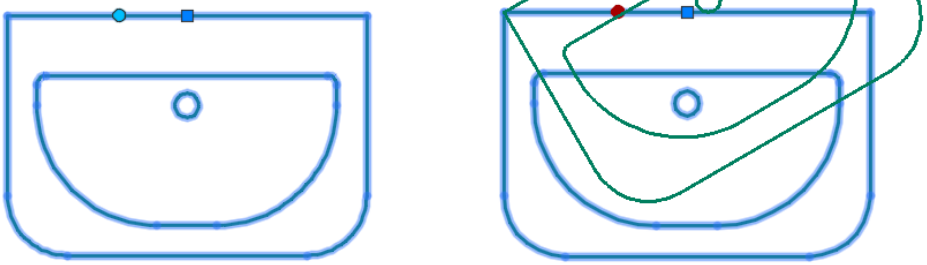
Dynamische Blöcke

6.) Den Blockeditor verlassen und die Speicherabfrage bestätigen



7.) Nun hat der Block einen Drehparameter.

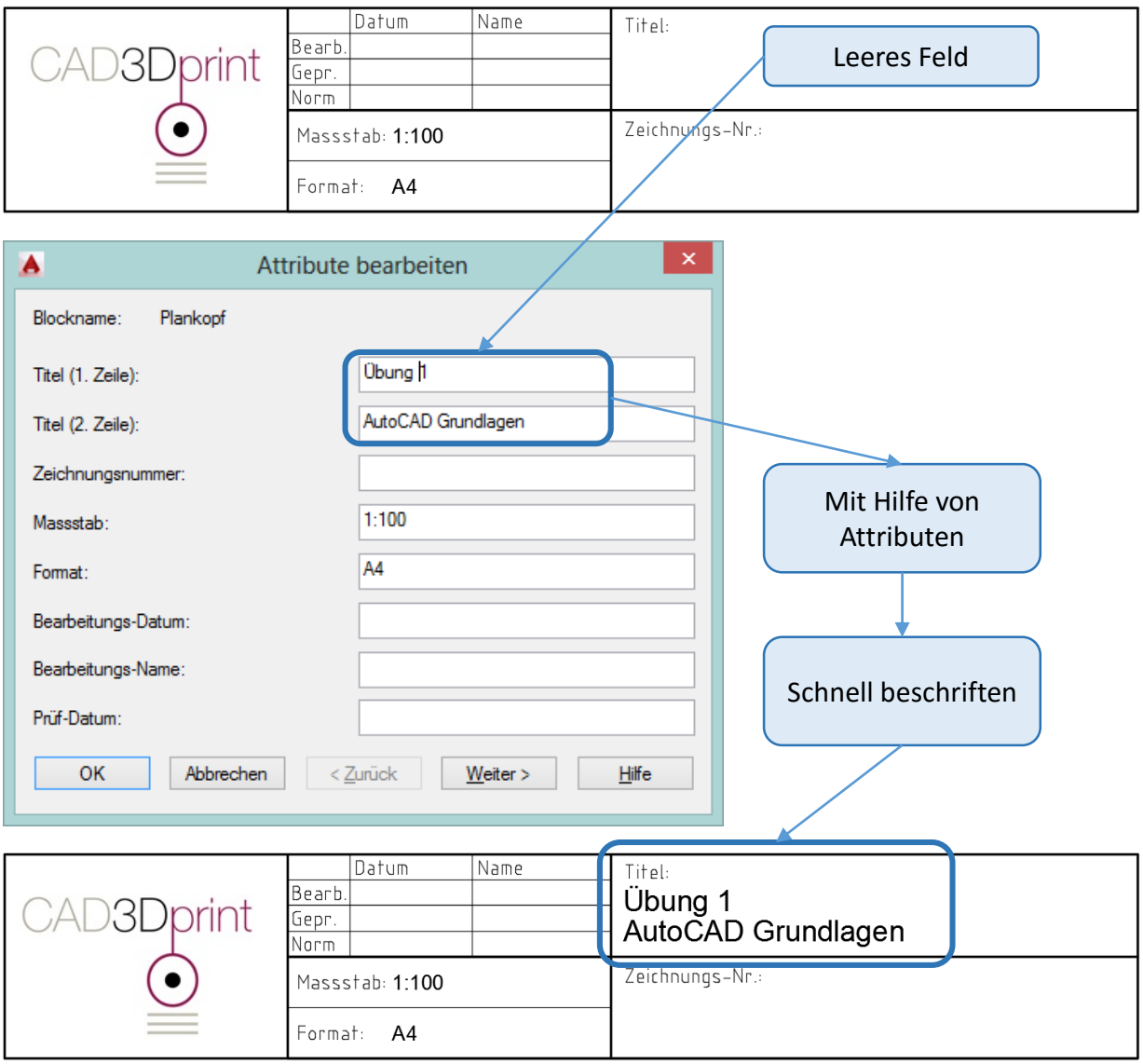
Wenn man den Block mit anwählt, erscheint ein hellblauer Punkt, den ich mit wählen kann



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.

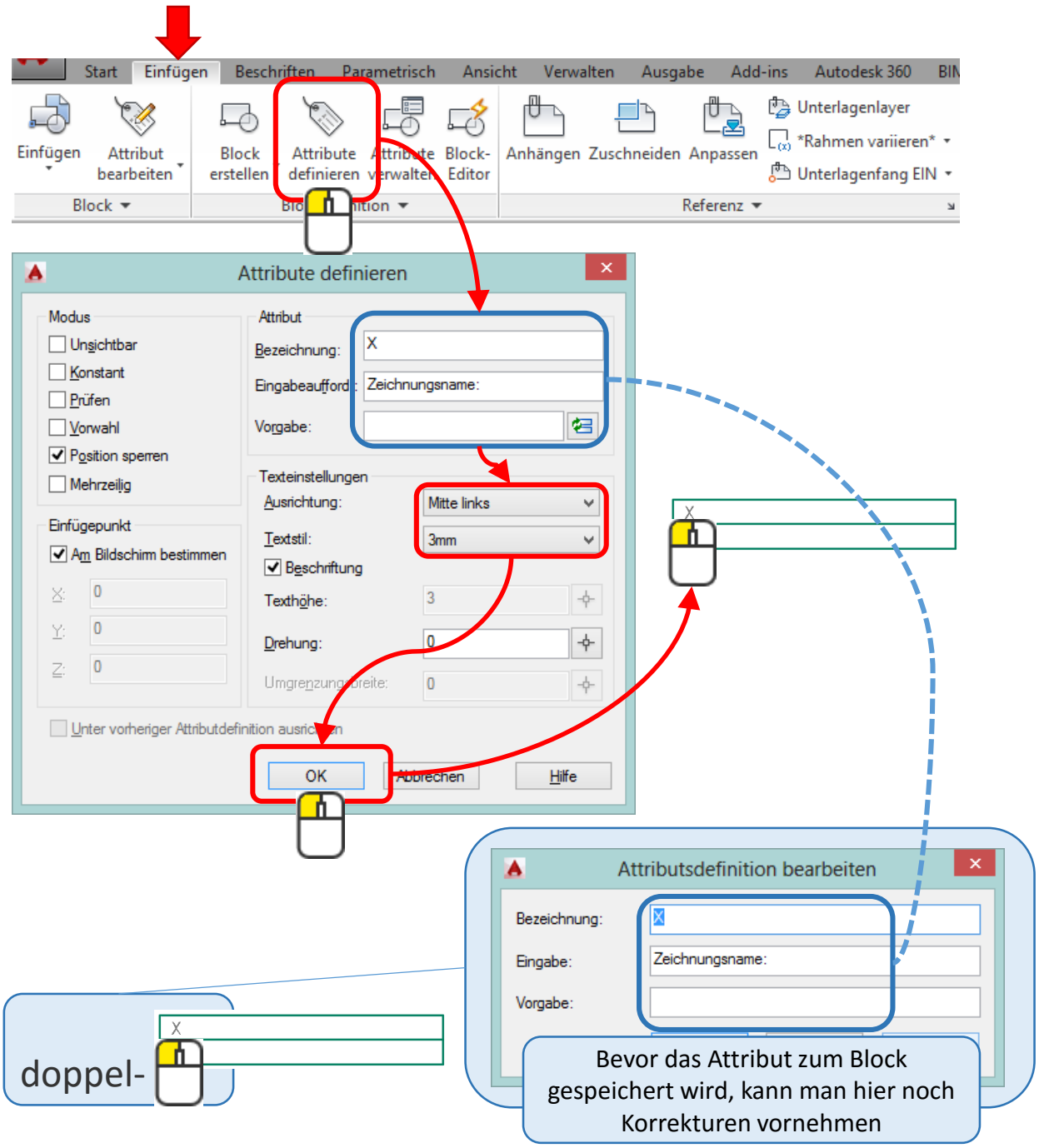


Attribute

Beispiel:

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

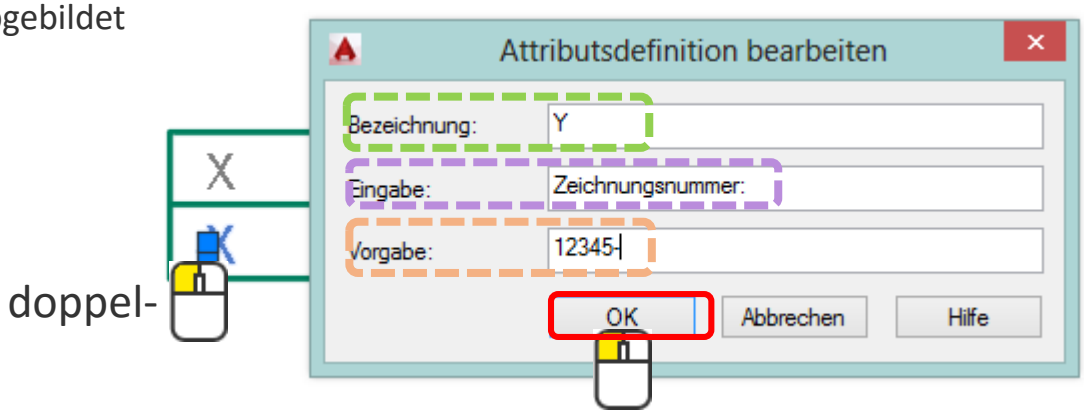
2.) Definiere ein neues Attribut



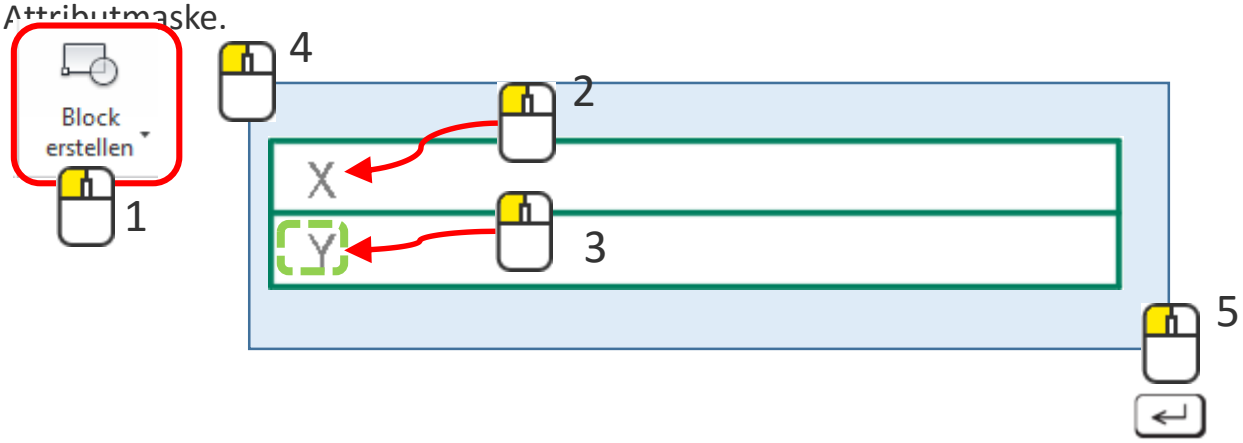
Attribute

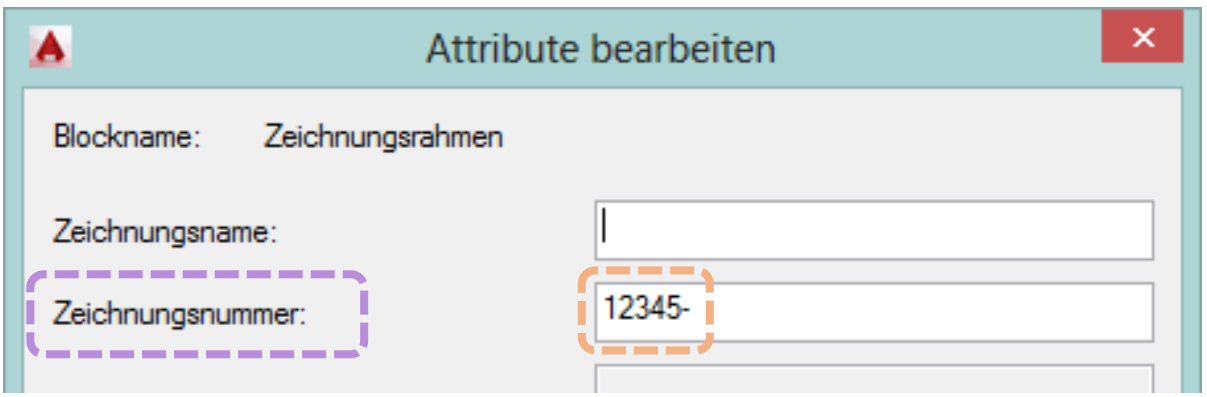
Beispiel:

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.

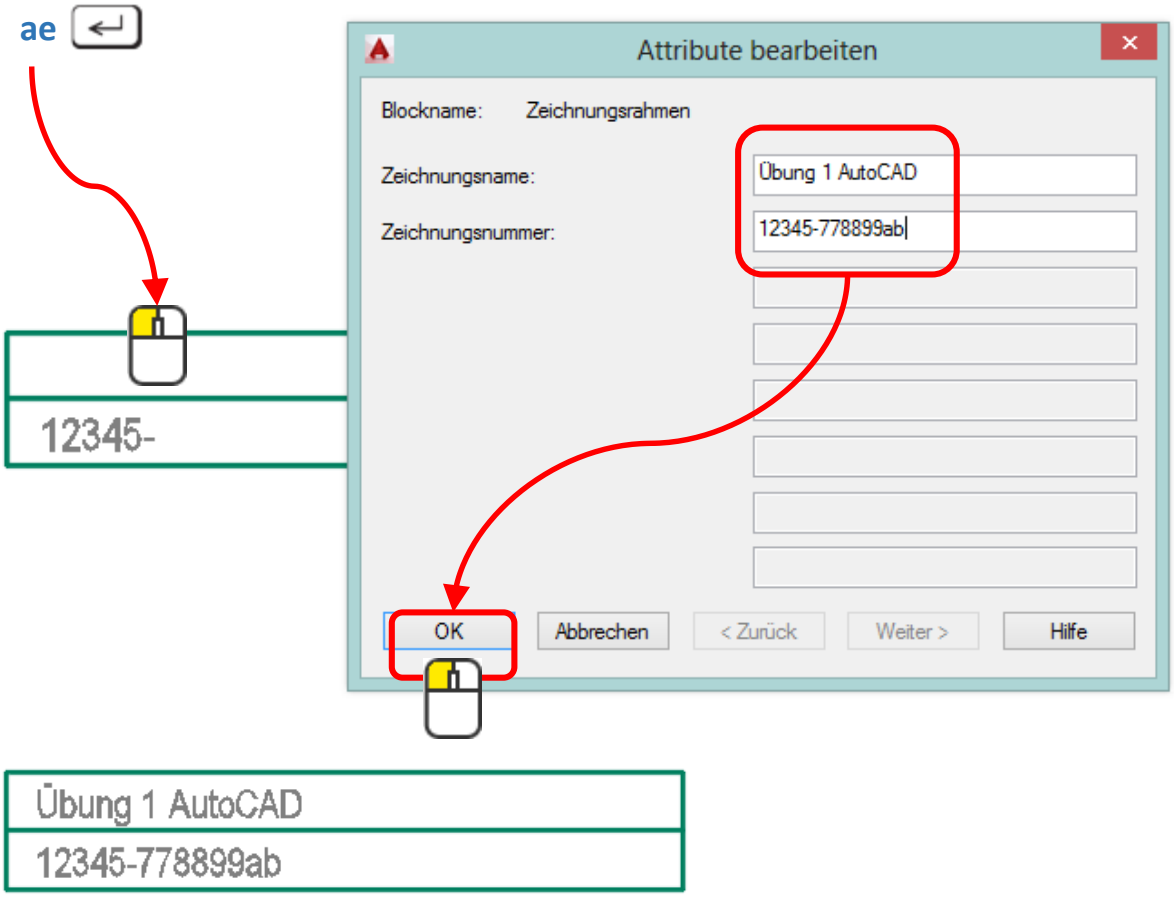




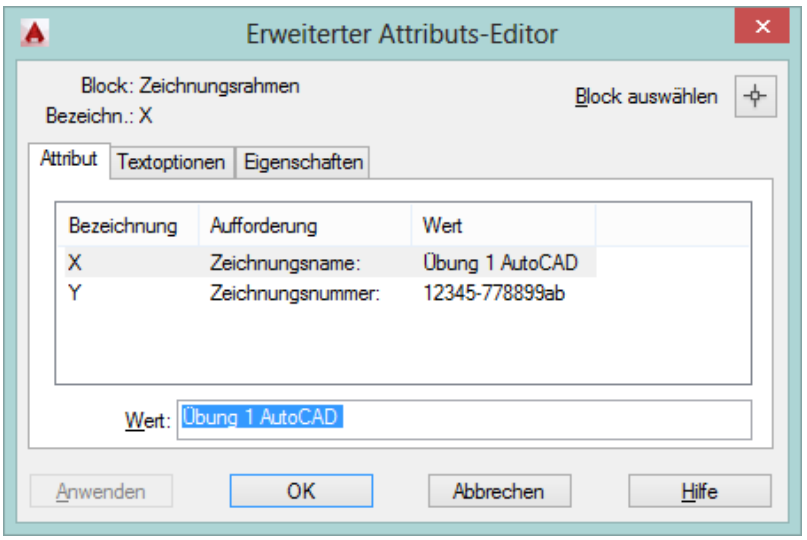
Attribute

Attribute editieren

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



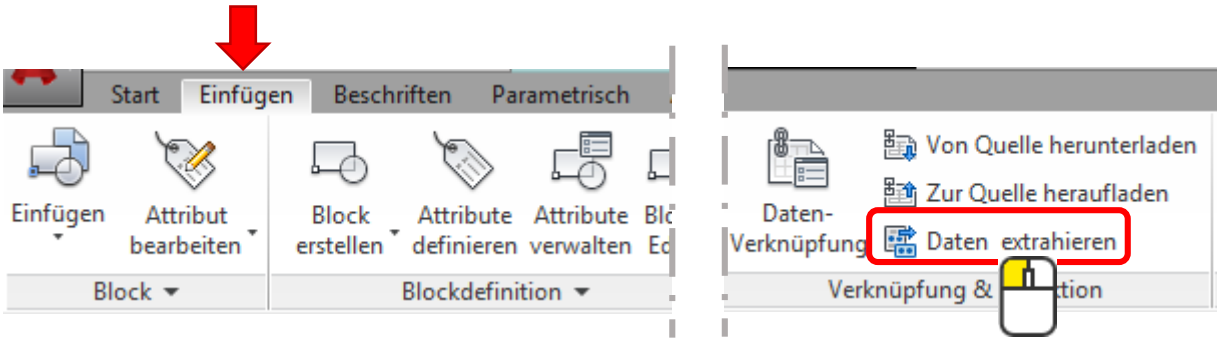
Mit einem doppel- auf den Block gelangt man ebenfalls in die Editierfunktion der Attribute. Allerdings ist diese Maske nicht so übersichtlich.



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

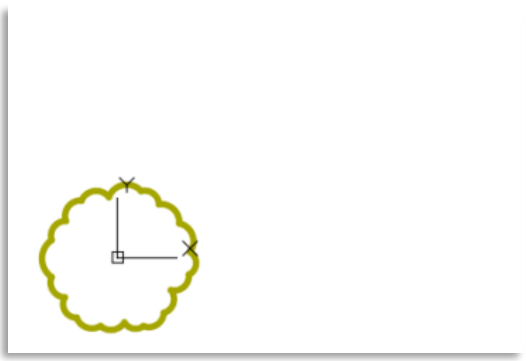
Anzahl	X	Y
1	Übung 3	12345-003
1	Übung 4	1798
1	Übung 5	1799
1	Übung 1 AutoCAD	12345-778899ab
1	Übung 2	12345-002
1	Übung 1	12345-001

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

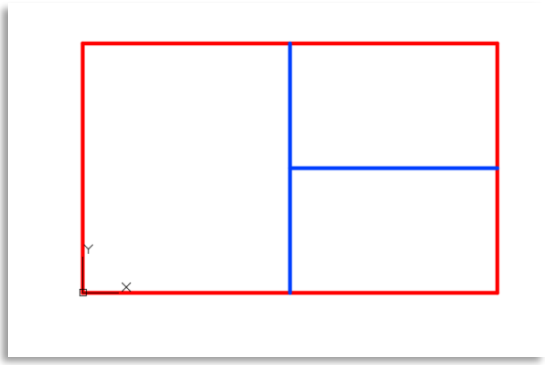
Man kann auch «normale» Objekte wie zum Beispiel Punkte in eine Tabelle exportieren. Das ist sinnvoll bei Koordinaten-Daten.

Einen Datei als X-Ref einfügen

Ausgangslage:
Ich habe 2 Dateien.

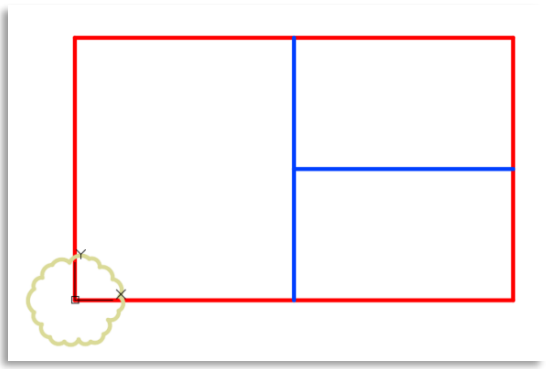


Gartenbau.dwg



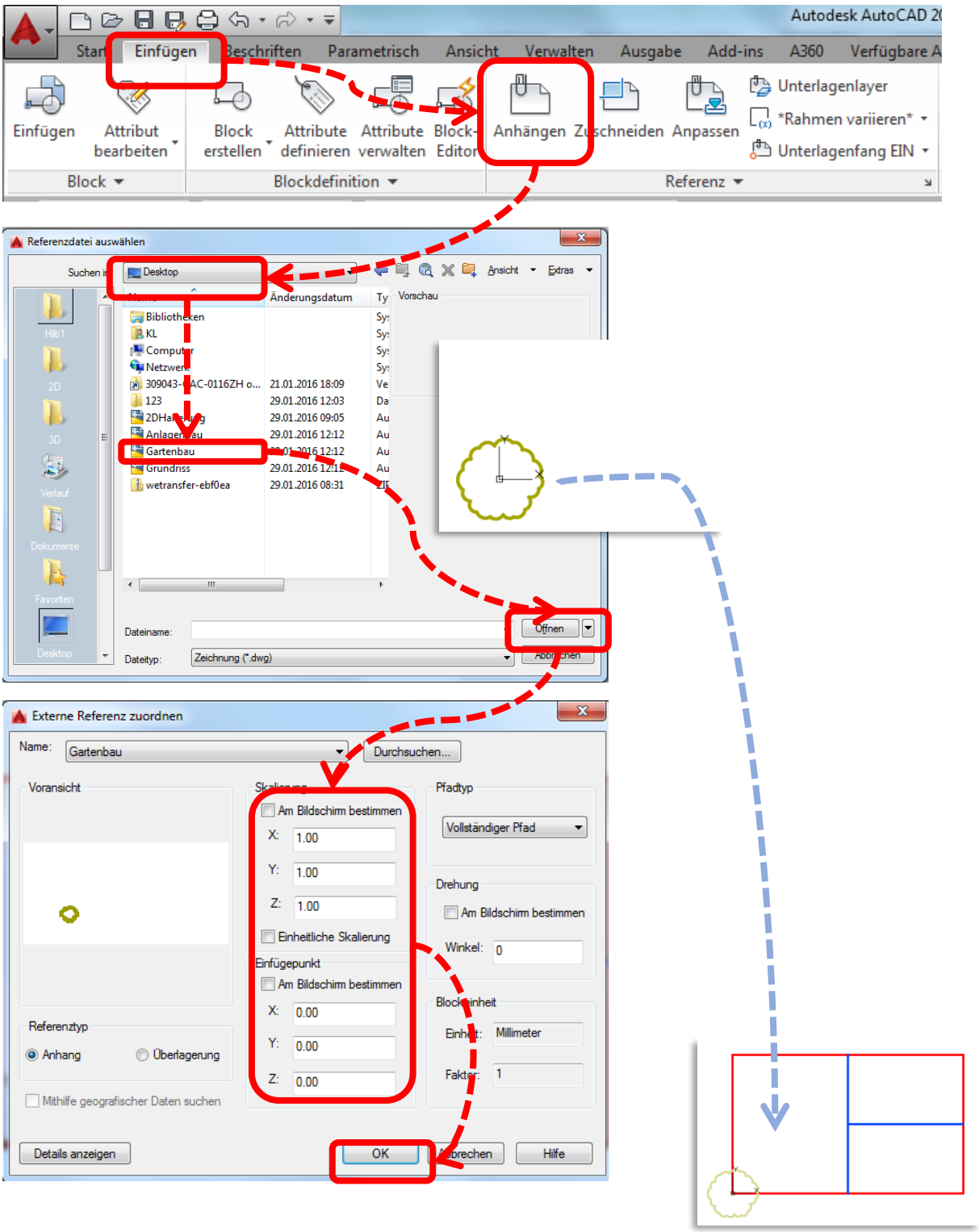
Grundriss.dwg

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

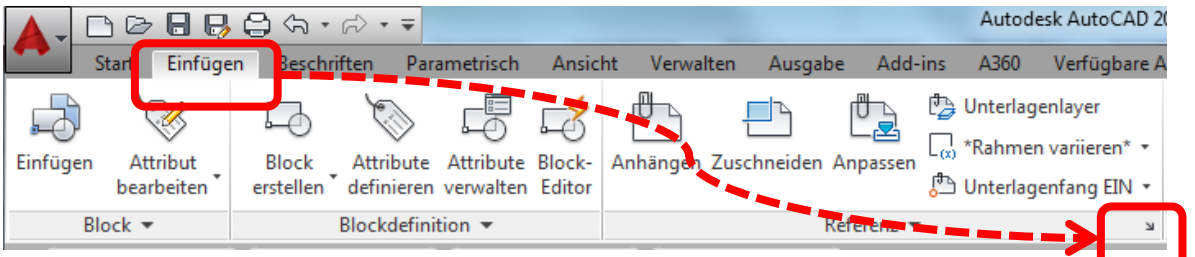


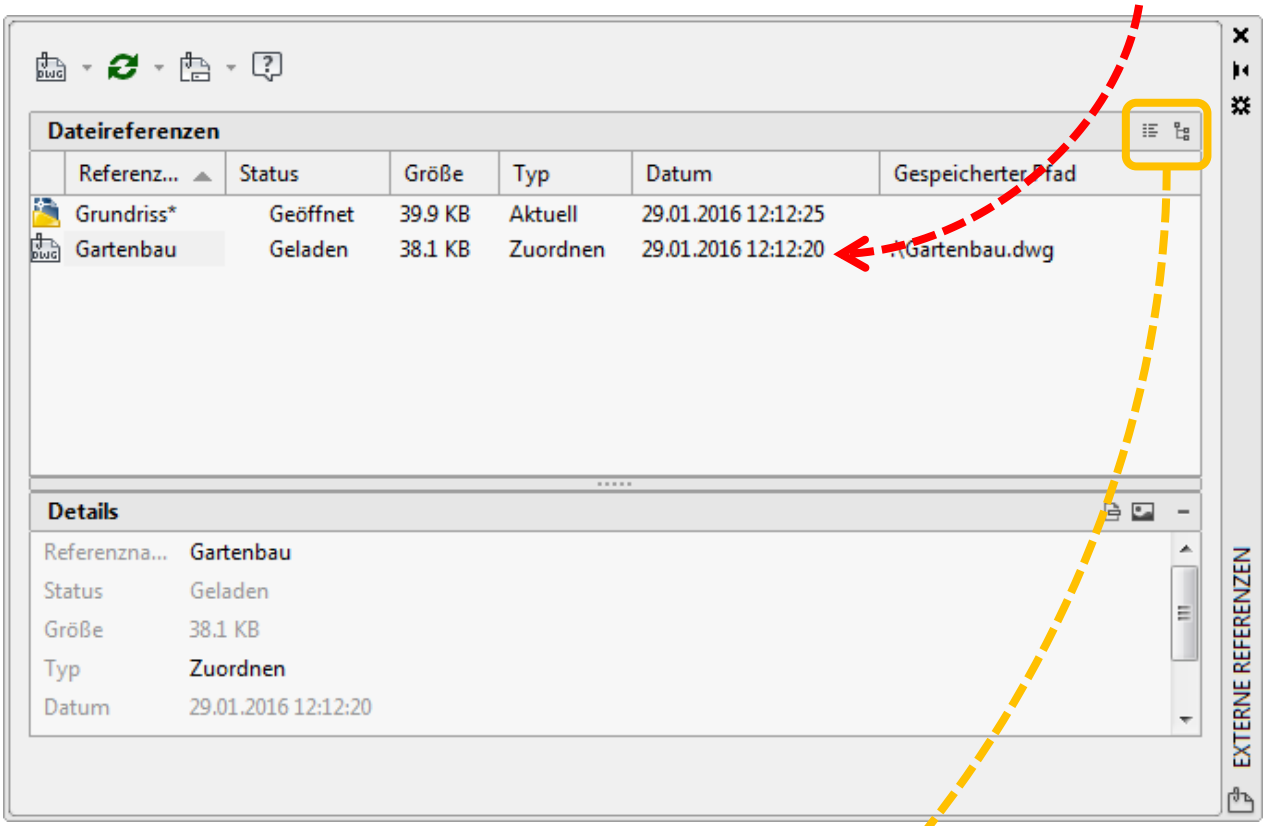
Grundriss.dwg
-> mit X-Ref: Gartenbau.dwg

Einen Datei als X-Ref einfügen

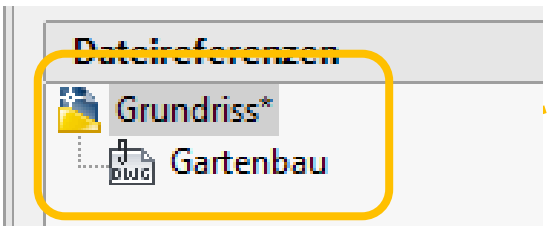


Der X-Ref-Manager



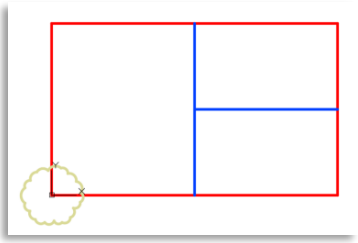


Darstellung wechseln:
Informationen oder Pfadstruktur

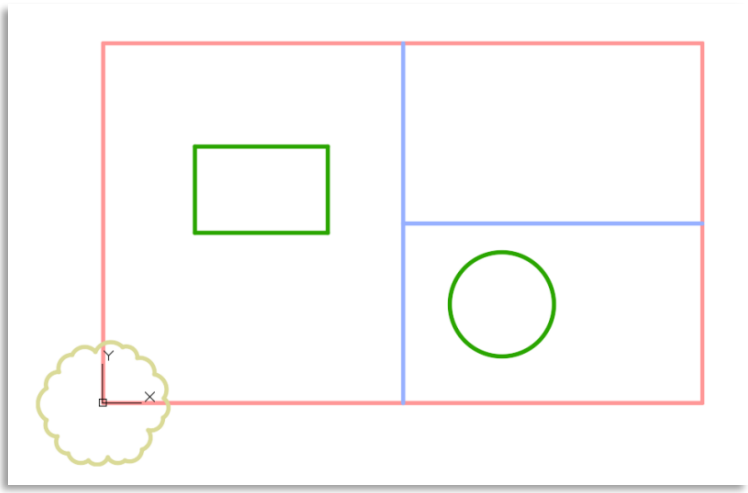


Ziel:
Ich möchte eine Anlage zeichnen.

1.) Ich mache eine neue Datei auf.
2. Ich füge die gewünschten Dateien ein.
Einfüge -> X-Ref
3.) Ich zeichne meine Anlage.

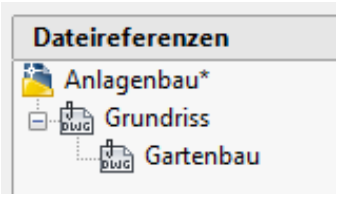


Grundriss.dwg
-> mit X-Ref: Gartenbau.dwg

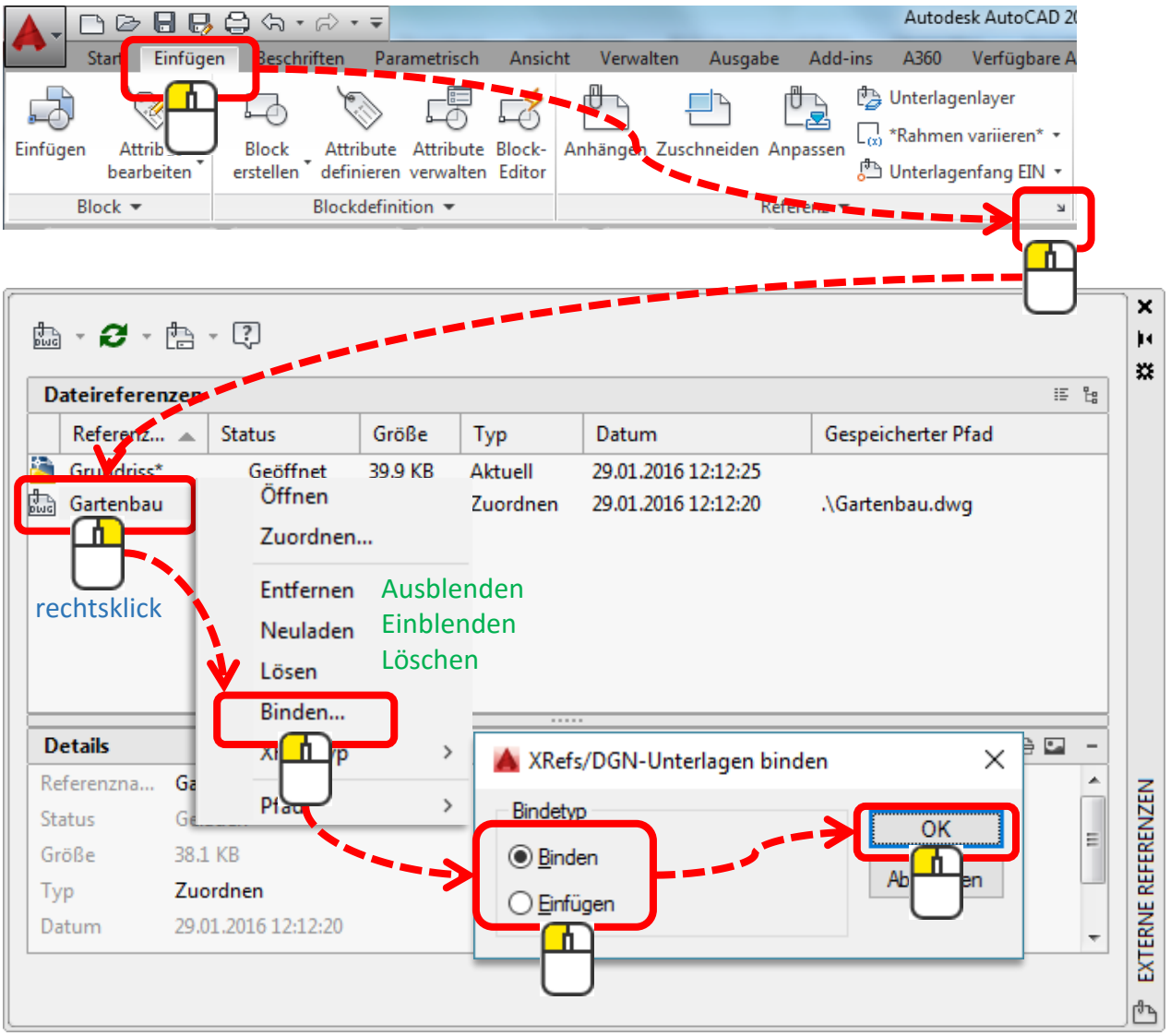


Anlage.dwg
-> mit X-Ref.: Grundriss
-> mit X-Ref: Gartenbau.dwg

Darstellung im X-Ref-Manager:

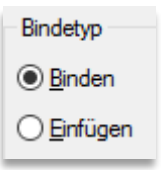


X-Ref binden



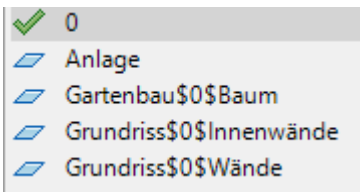
Die Referenz wurde als Block in die Datei eingebunden.

Unterschied zwischen



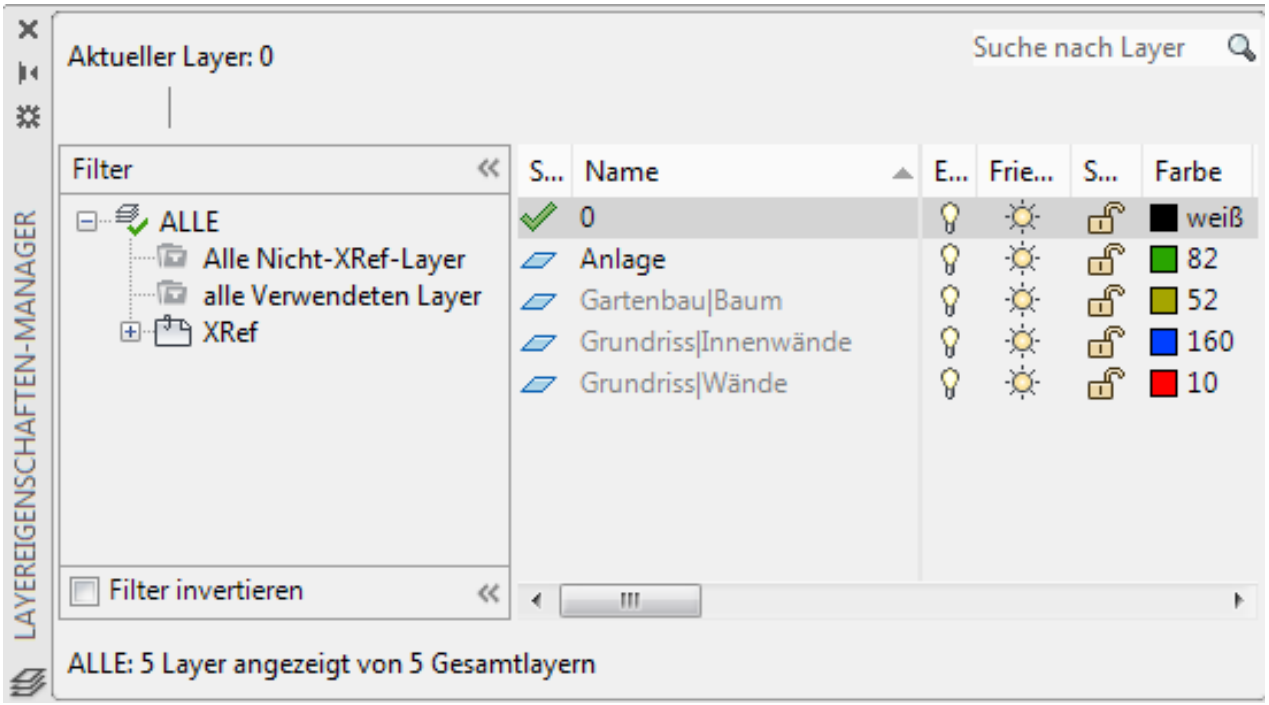
sind die daraus resultierenden Layernamen.

Binden

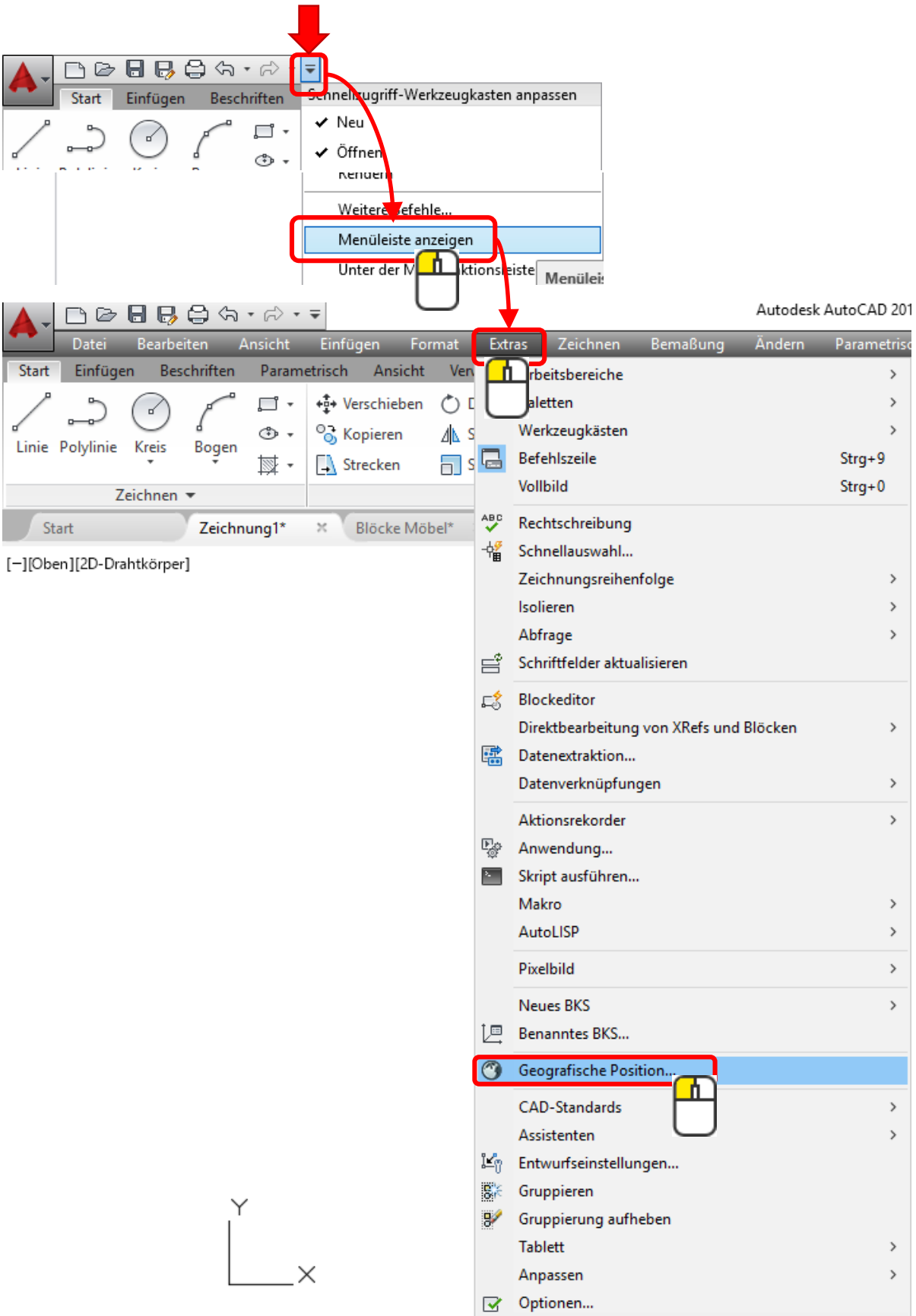


Einfügen

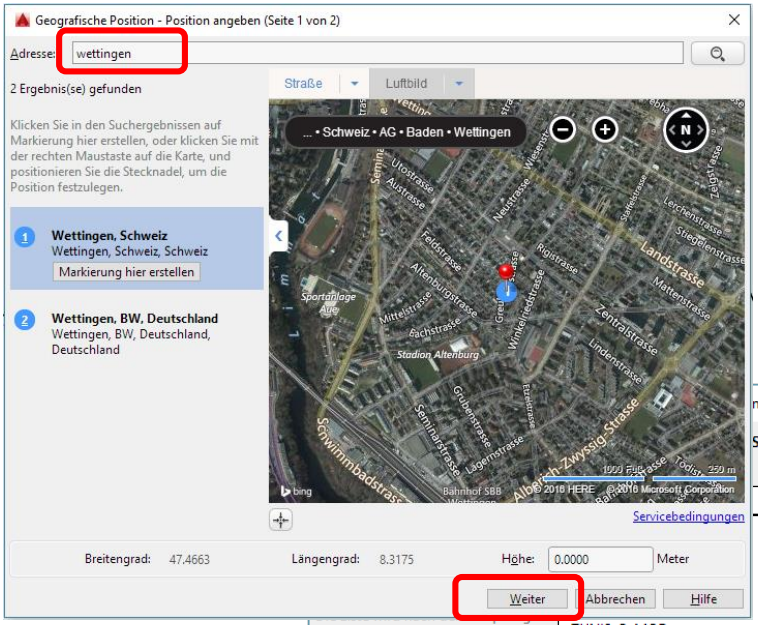
Layer

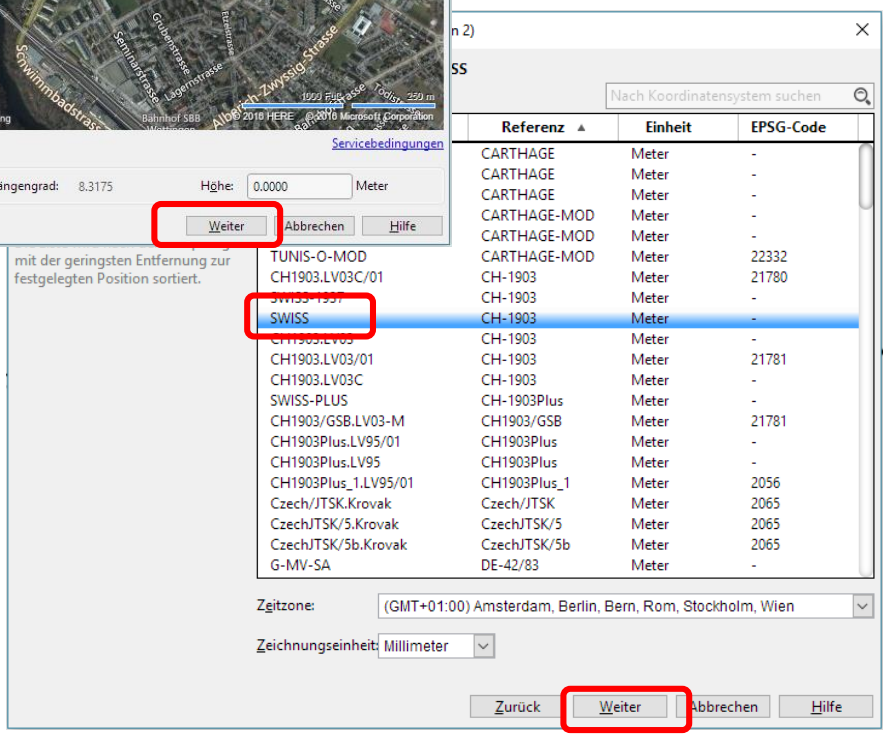

Aktueller Layer: 0
Suche nach Layer
LAYEREIGENSCHAFTEN-MANAGER
Filter
ALLE
Alle Nicht-XRef-Layer
alle Verwendeten Layer
XRef
Filter invertieren
S...
Name
E...
Frie...
S...
Farbe
0
weiß
Anlage
82
Gartenbau|Baum
52
Grundriss|Innenwände
160
Grundriss|Wände
10
ALLE: 5 Layer angezeigt von 5 Gesamtlayern

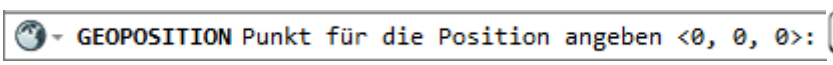
Geografische Position hinzufügen

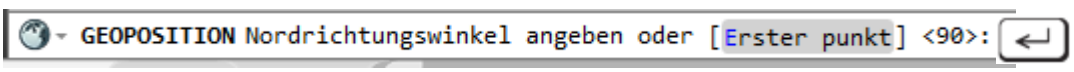


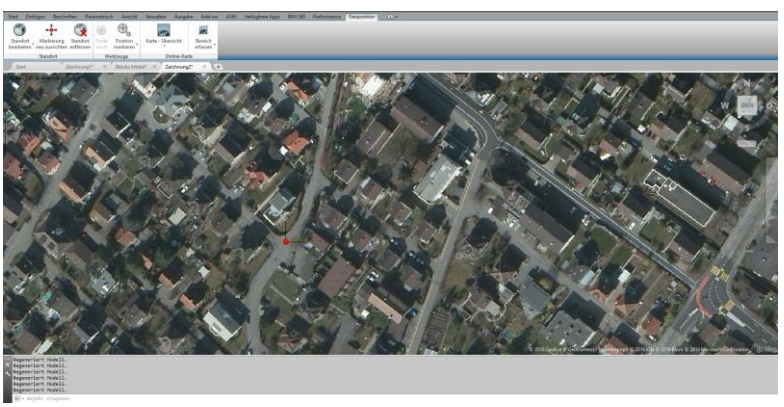
Geografische Position hinzufügen







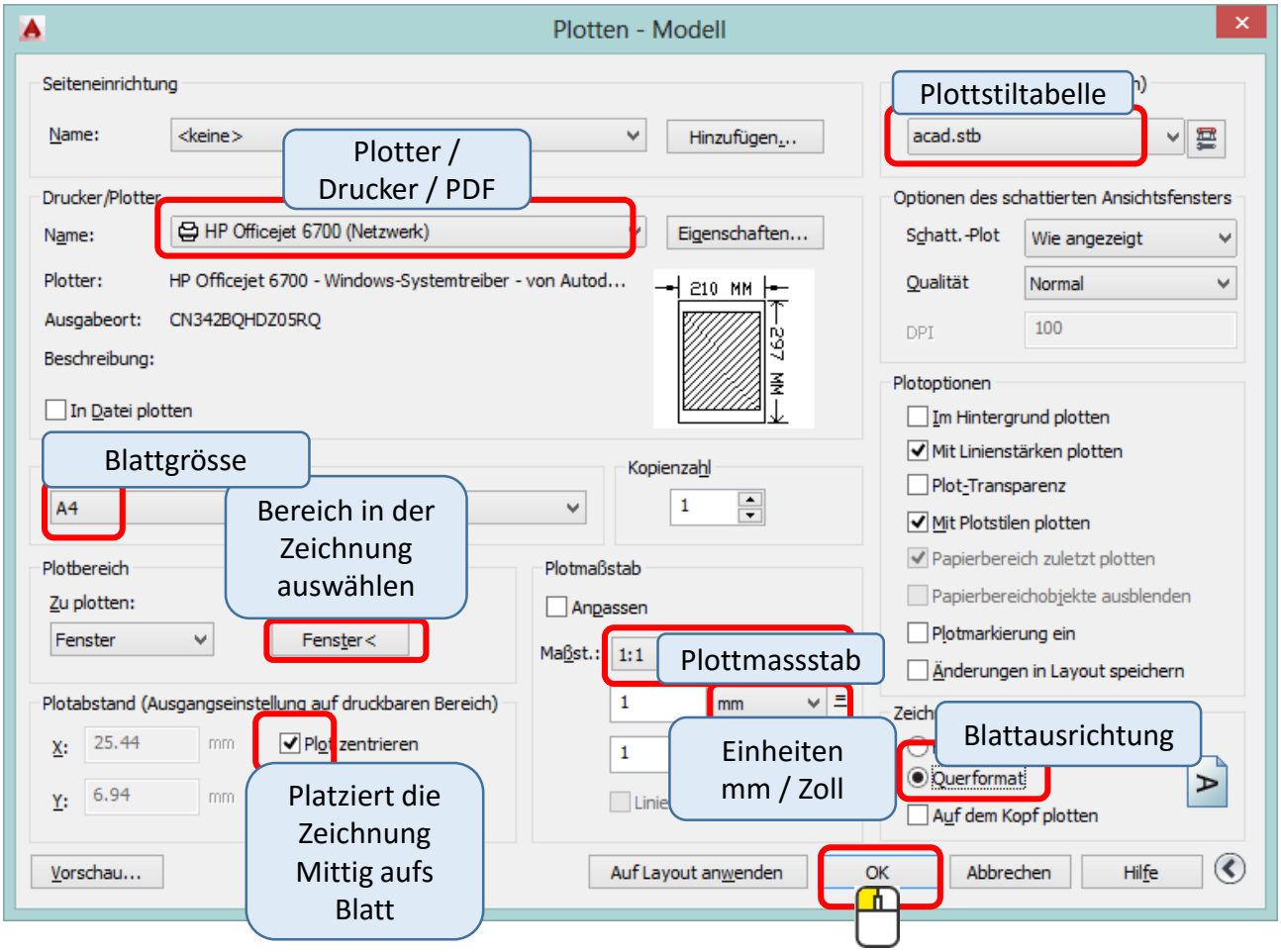




Drucken aus dem Modellbereich

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

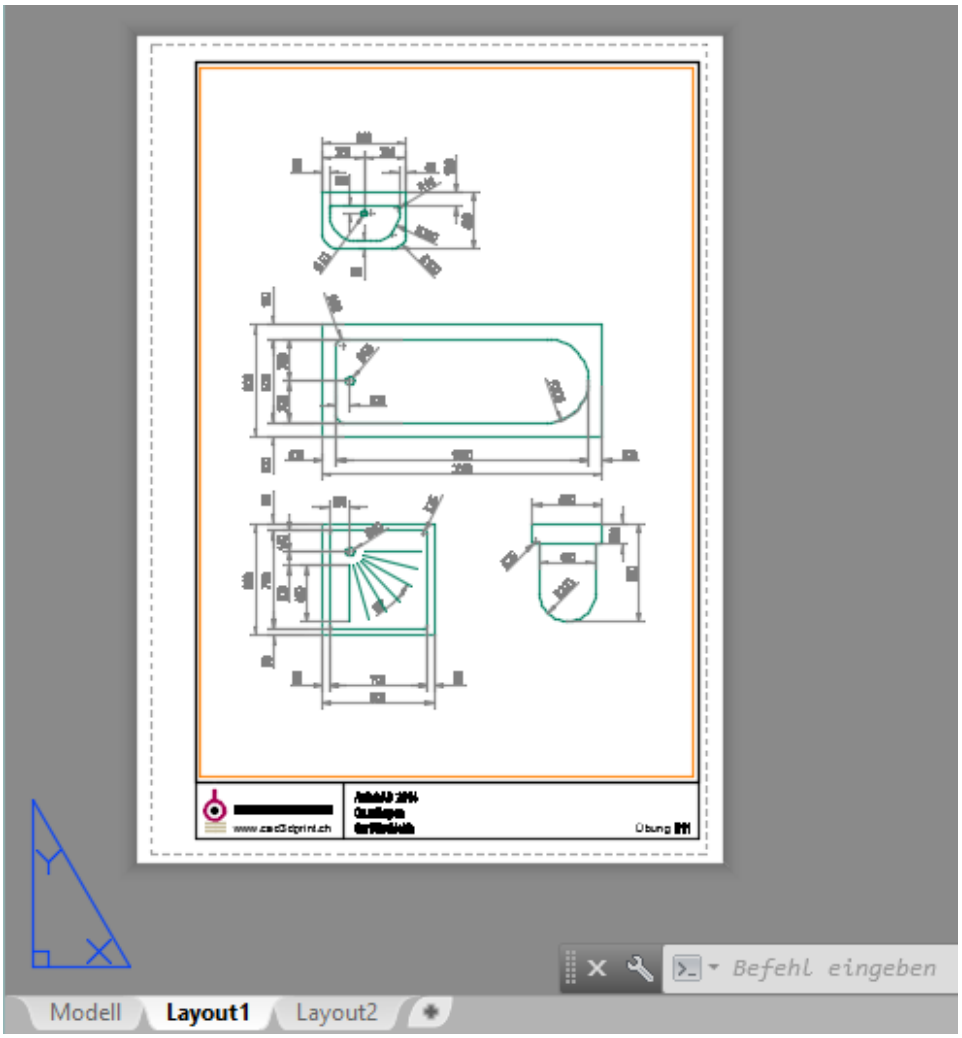
Was ist ein Layout?

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.

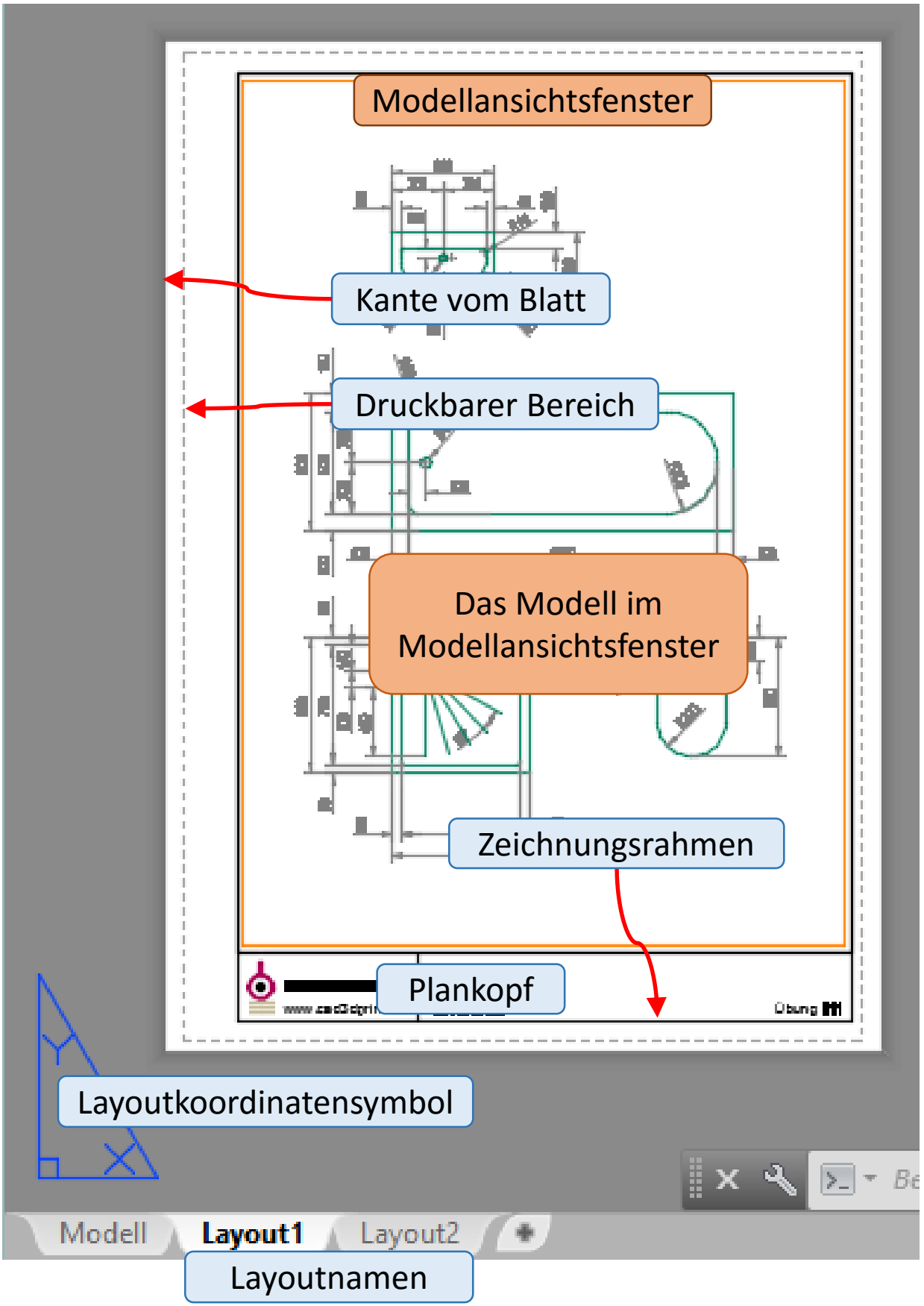
Gezeichnet wird im Modellbereich.

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.



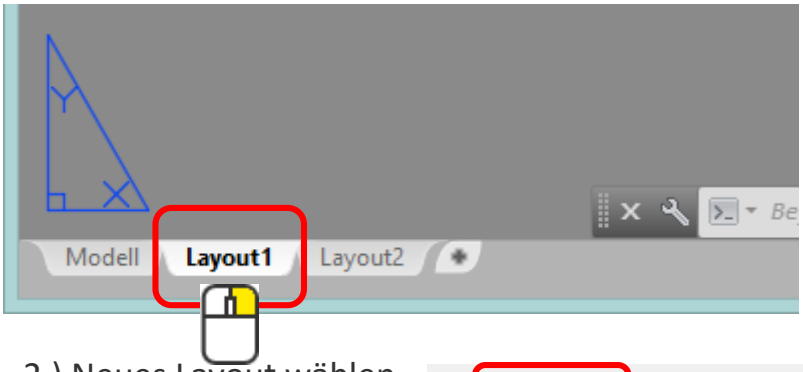
Layout


Modellansichtsfenster
Kante vom Blatt
Druckbarer Bereich
Das Modell im Modellansichtsfenster
Zeichnungsrahmen
Plankopf
Layoutkoordinatensymbol
Modell
Layout1
Layout2
Layoutnamen

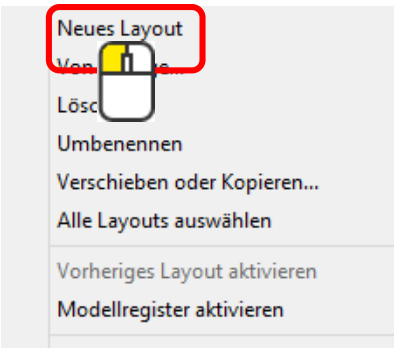
Layout neu einrichten

Beispiel A4

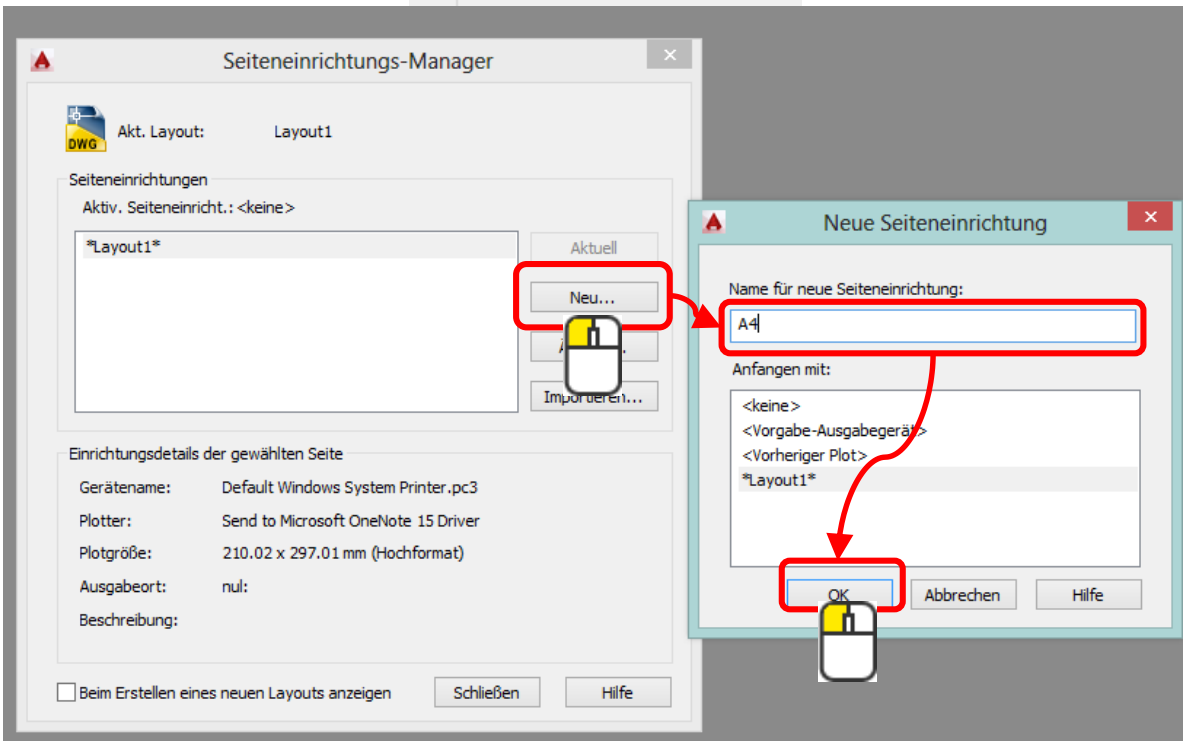
1.) Auf Registerkarte eines Layout mit das Kontextmenü öffnen



2.) Neues Layout wählen



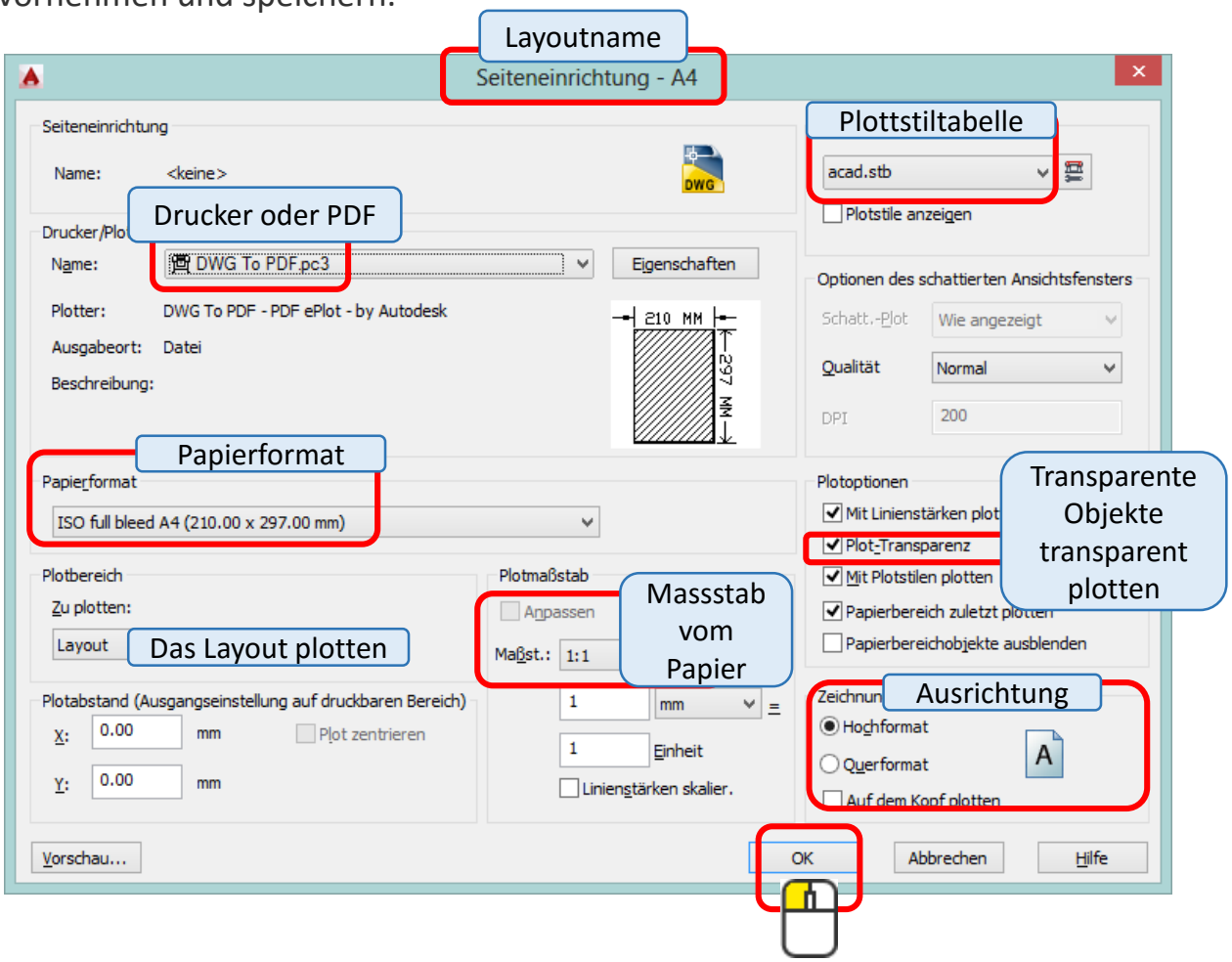
3.) Neuen Namen geben



Layout neu einrichten

Beispiel A4

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

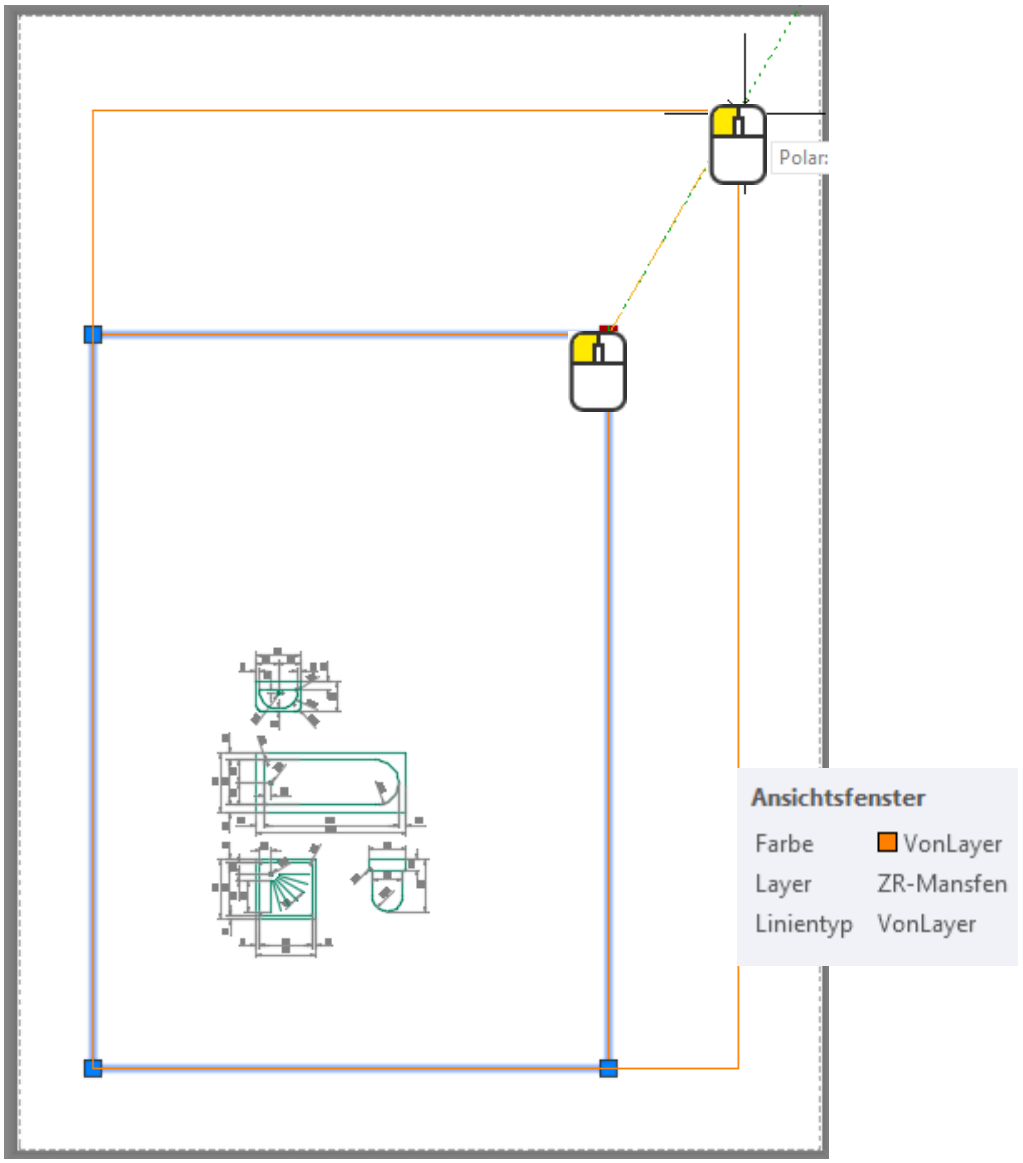


Das Layout ist nun mit dem Namen A4 eingerichtet.

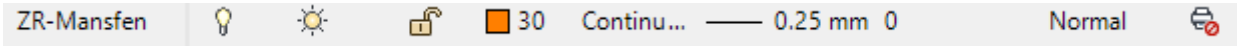
Layout neu einrichten

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.

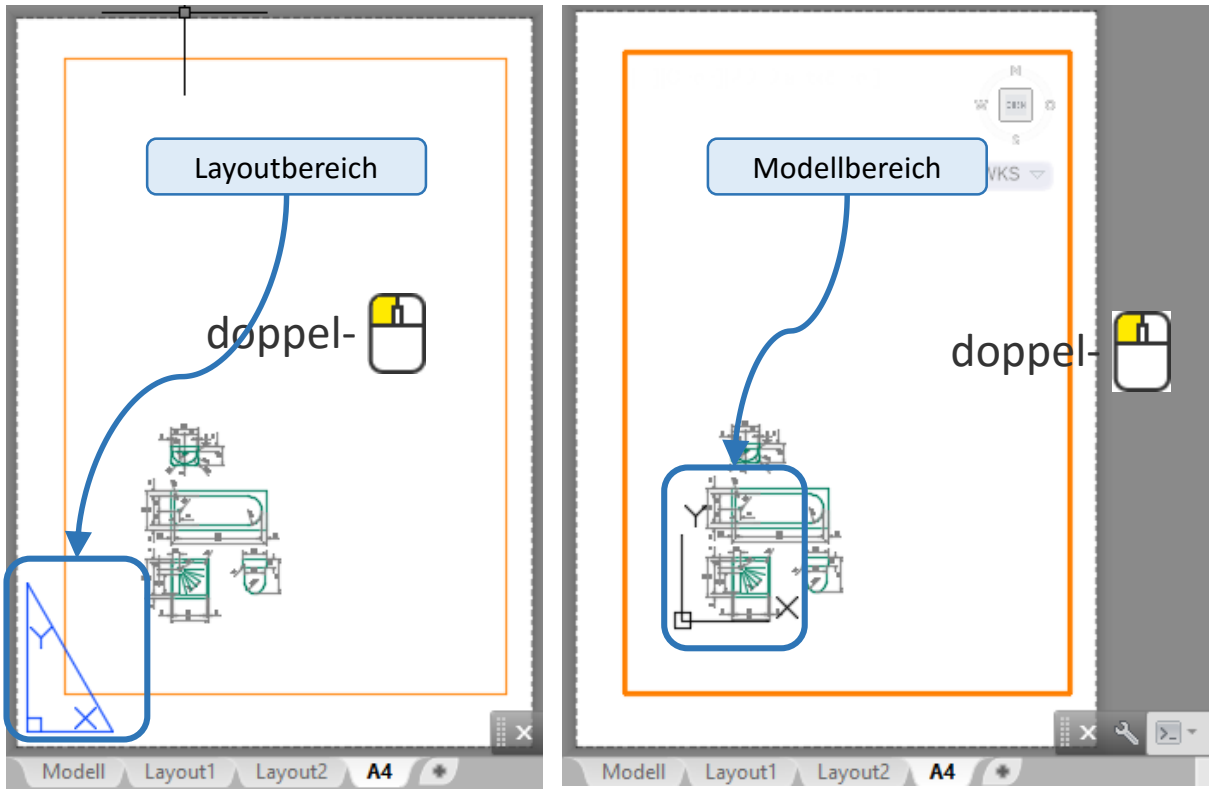


Layout neu einrichten

Wechseln vom Layoutbereich ins Modellansichtsfenster

1.) Mit doppel- innerhalb oder ausserhalb vom orangen

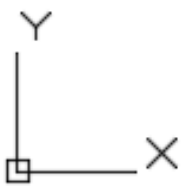
Modellansichtsfenster kann man bestimmen, ob das Layout oder der Modellbereich aktuell ist.



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

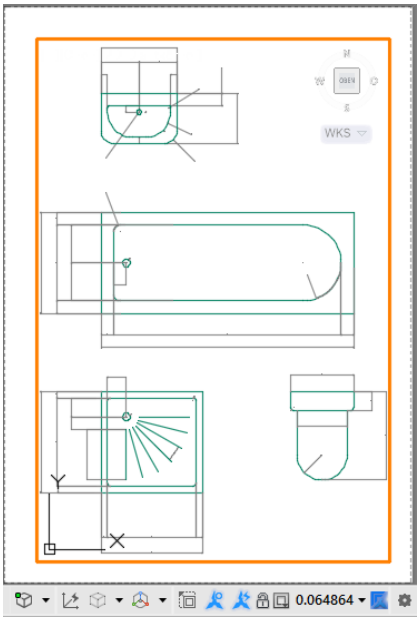


Layout neu einrichten

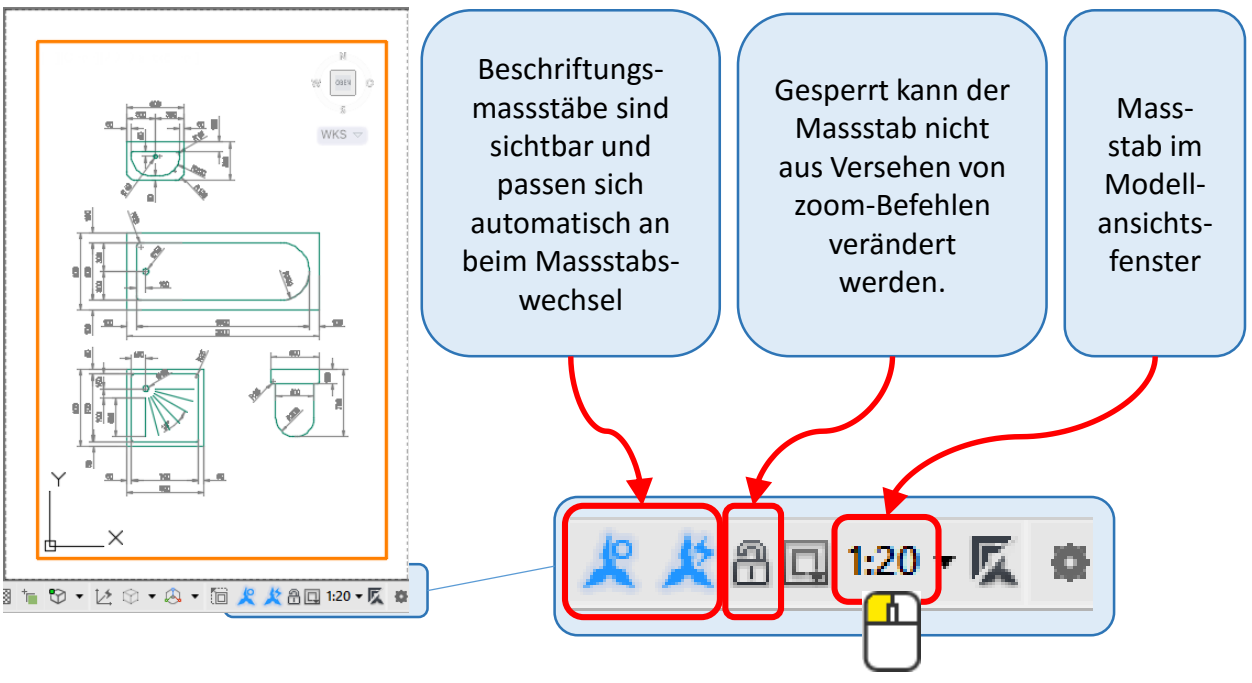
Den Massstab im Modellansichtsfenster einstellen

1.) Aktiviere das Modellansichtsfenster mit einem doppel-

2.) Mit zoom-Grenzen doppel- (Mausrad) kann man sich eine Übersicht verschaffen.



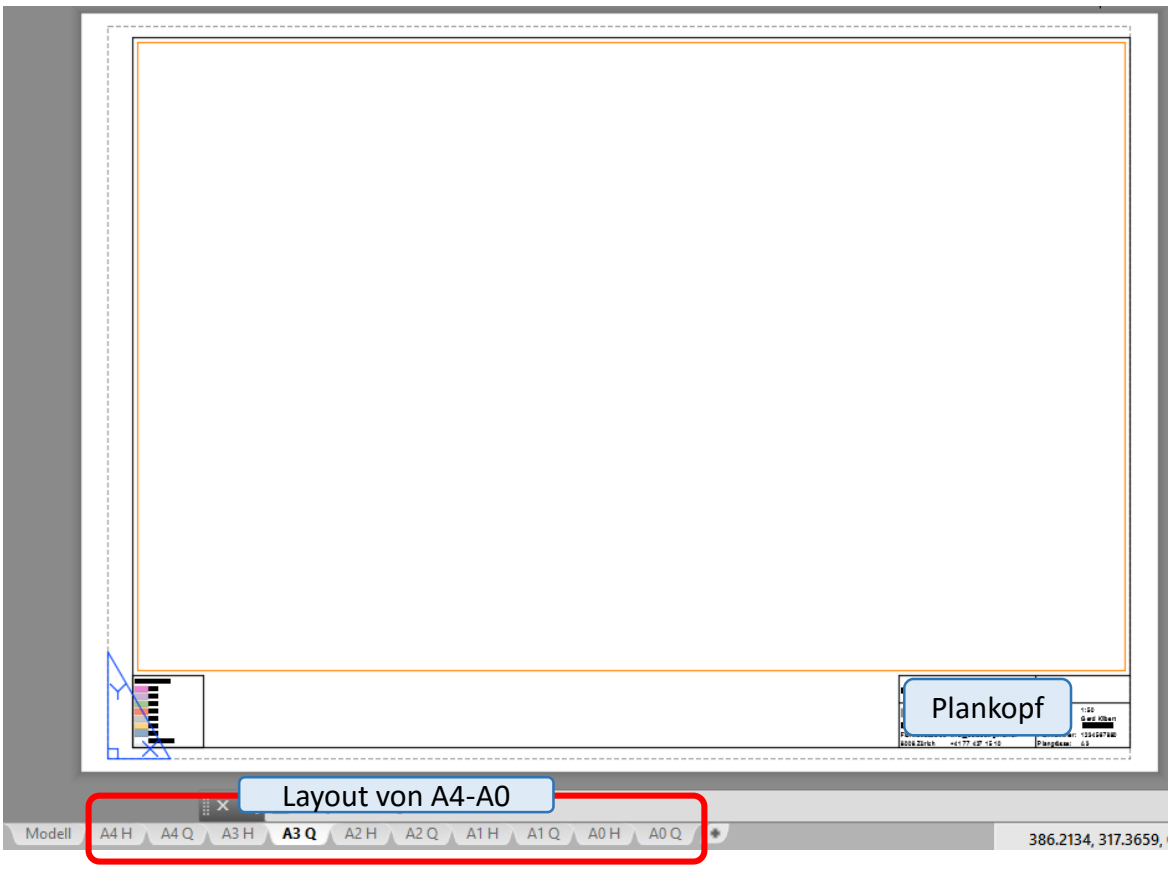
3.) Den gewünschten Massstab einstellen



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.

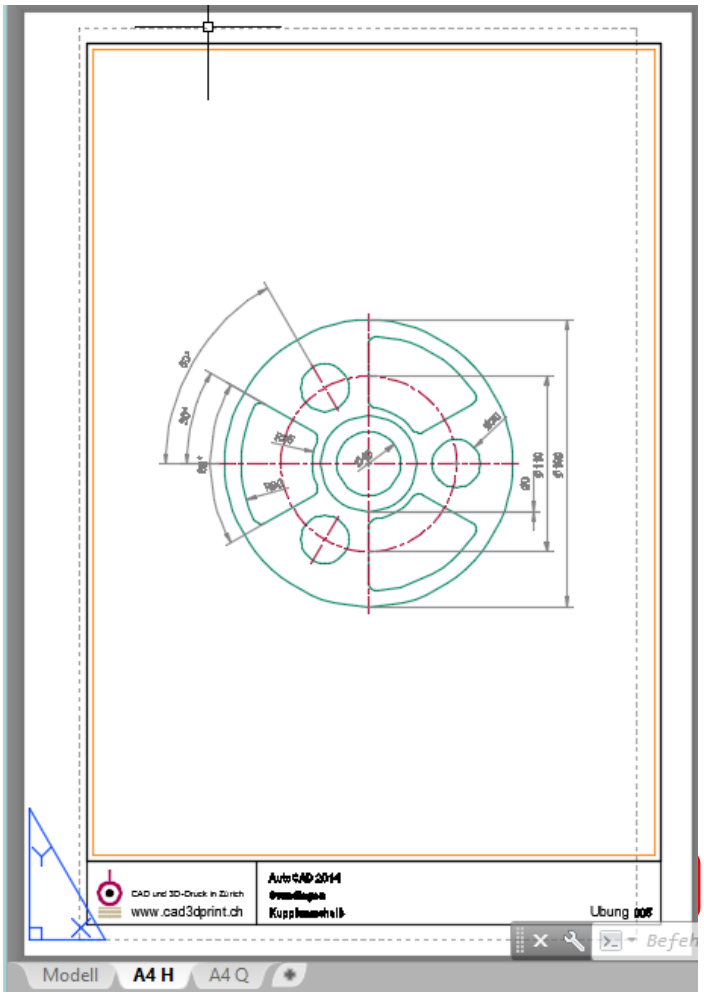


Das ist sehr praktisch, da man jetzt im Modell zeichnen kann und dann nur noch sein Papierformat wählt und im Modellfenster den Massstab anpasst.

Layout: Übung

Übung 1

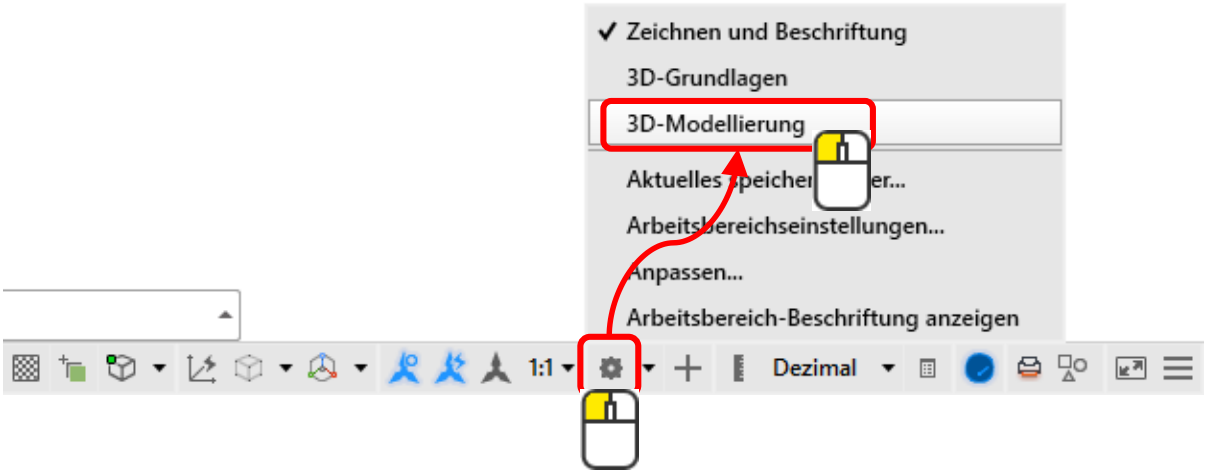
Erstelle in einer Zeichnung 2 Layouts
A4 H = A4-Format hoch
A4 Q = A4-Format quer



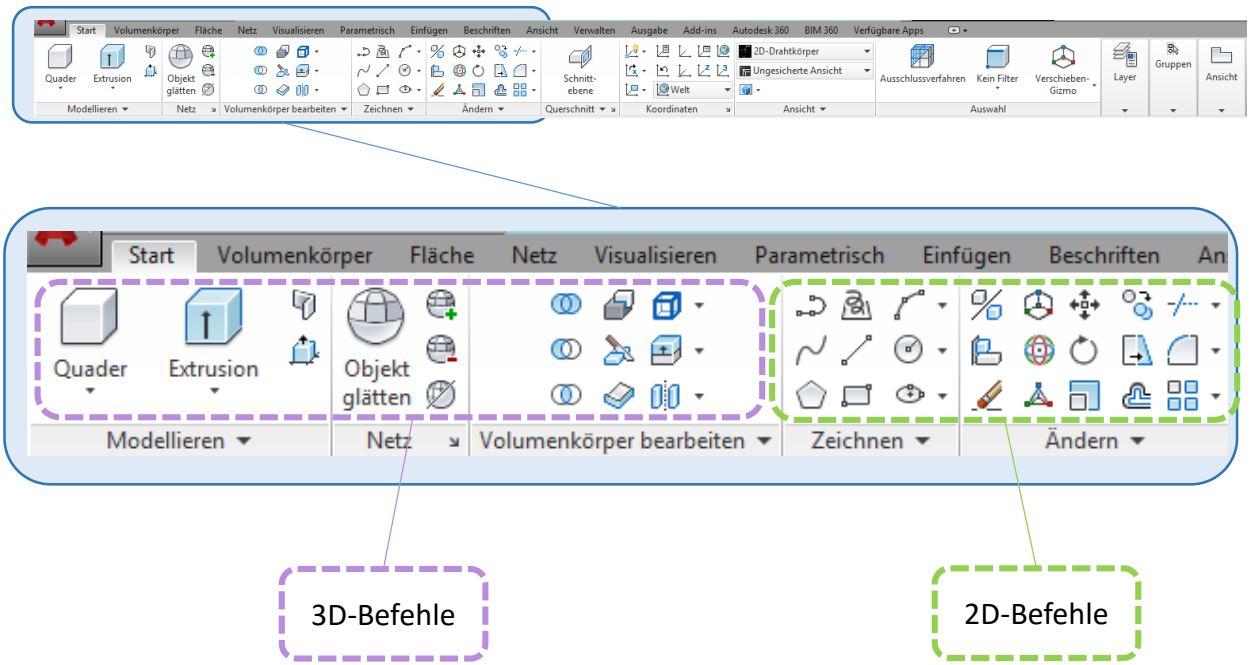
Zeichne einen einfachen Rahmen und wenn Du magst einen Kopf.
Ziehe das Modellansichtsfenster in die passende Grösse und lege es auf einen Layer, der nicht gedruckt wird.
Drucke Dein Modell in einem gewünschten Massstab aus.
Wenn Du keinen Drucker zu Verfügung hast, drucke den Plan als PDF.

Arbeitsbereich 3D einstellen

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

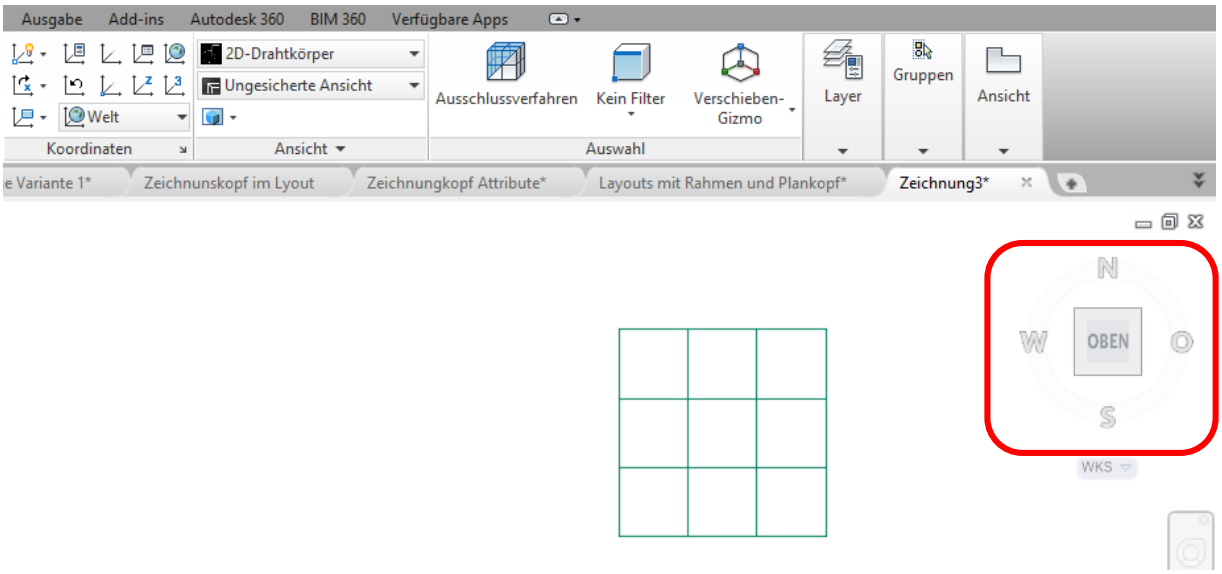


Die Benutzeroberfläche verändert sich wie abgebildet



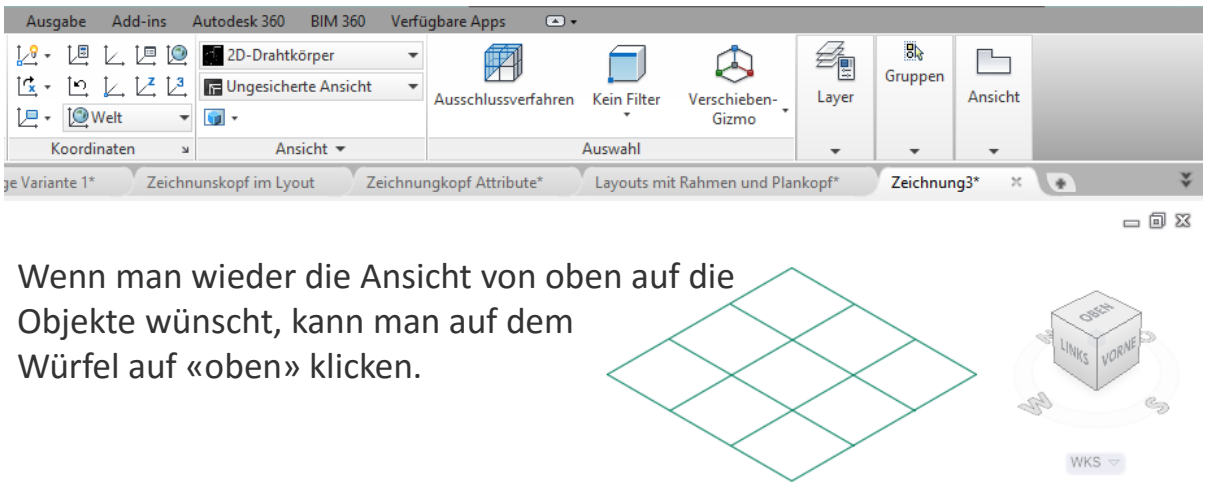
Navigieren im 3D-Bereich

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»

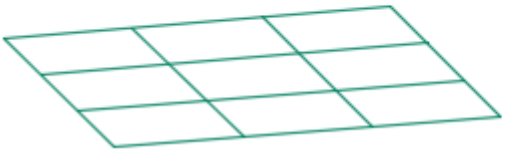
Wenn man auf das «Häuschen» klickt, so dreht sich die Ansicht nach S-W
S-W = Süd-West ausgerichtet



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

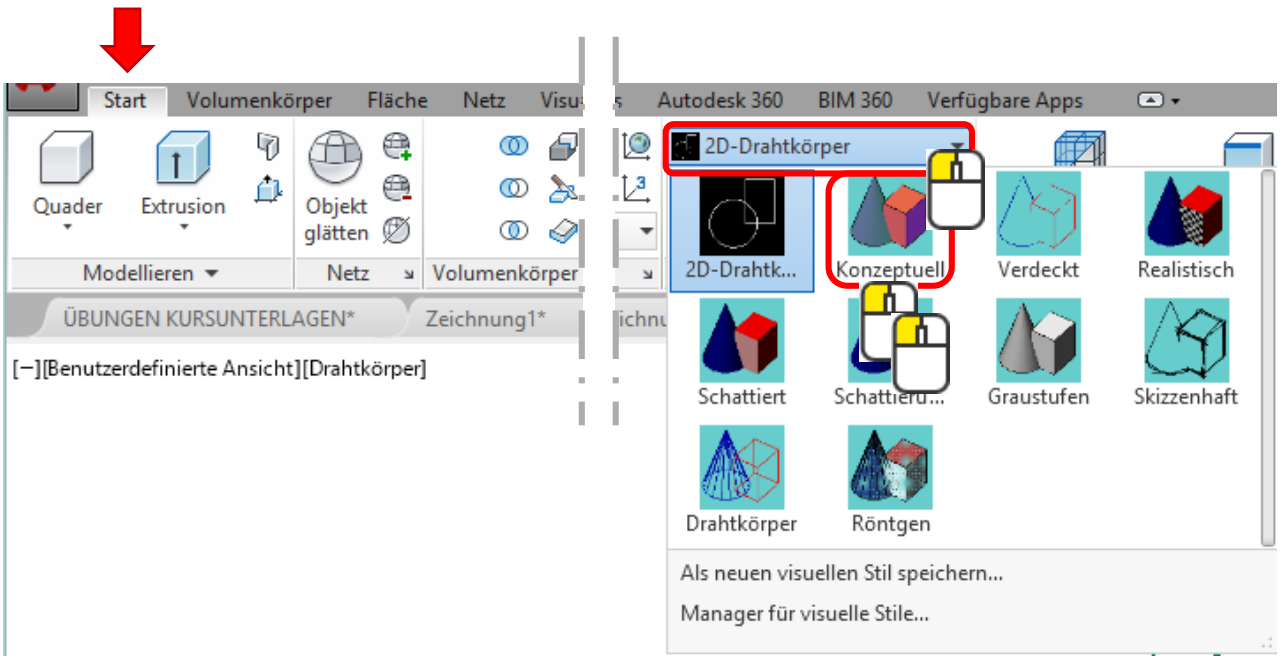
Navigieren im 3D-Bereich

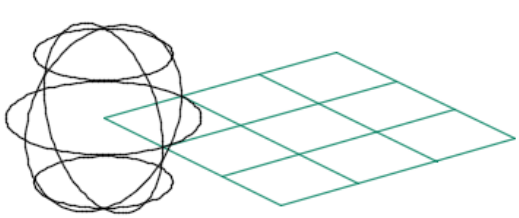
Frei navigieren kann man mit der Kombination von Shift

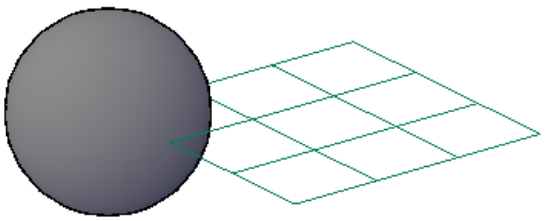


Darstellung

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



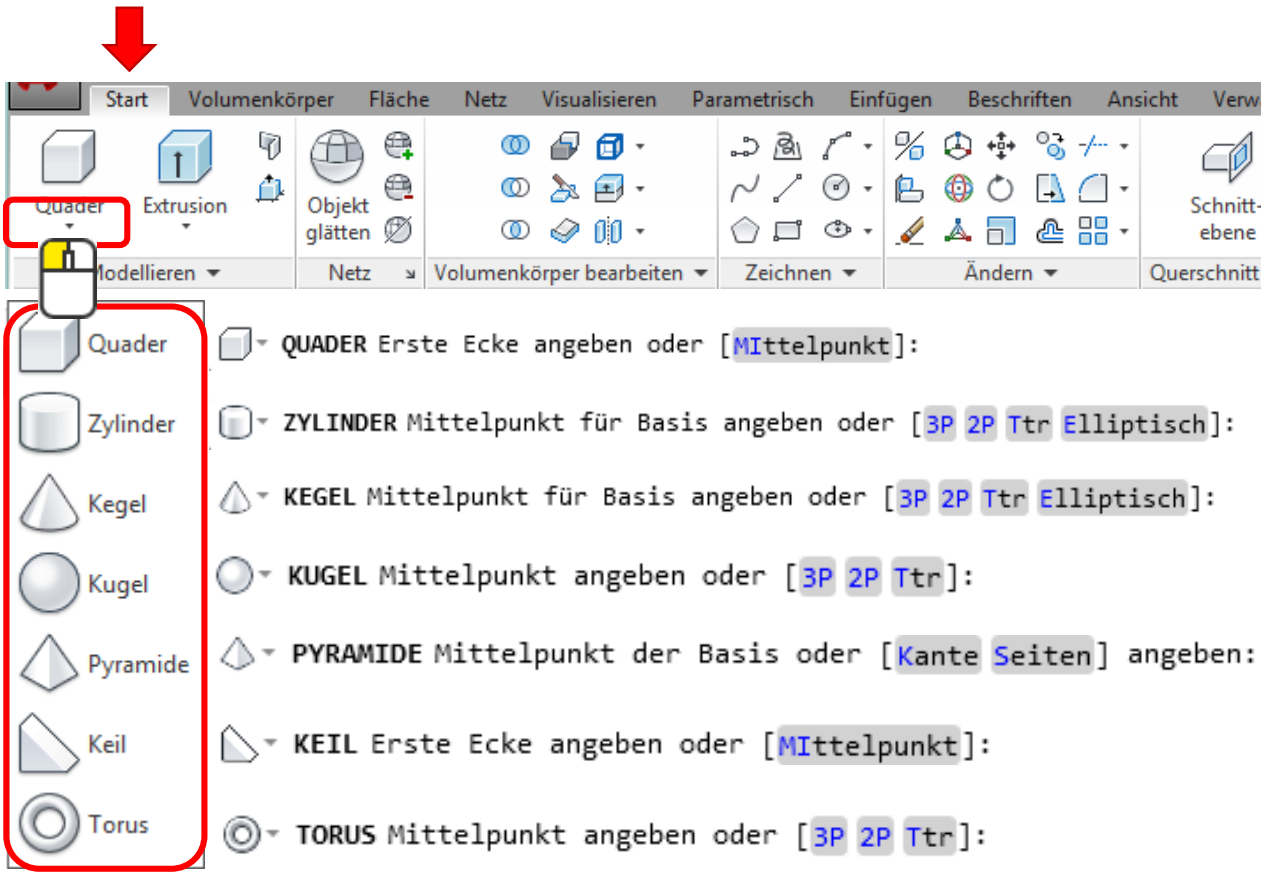


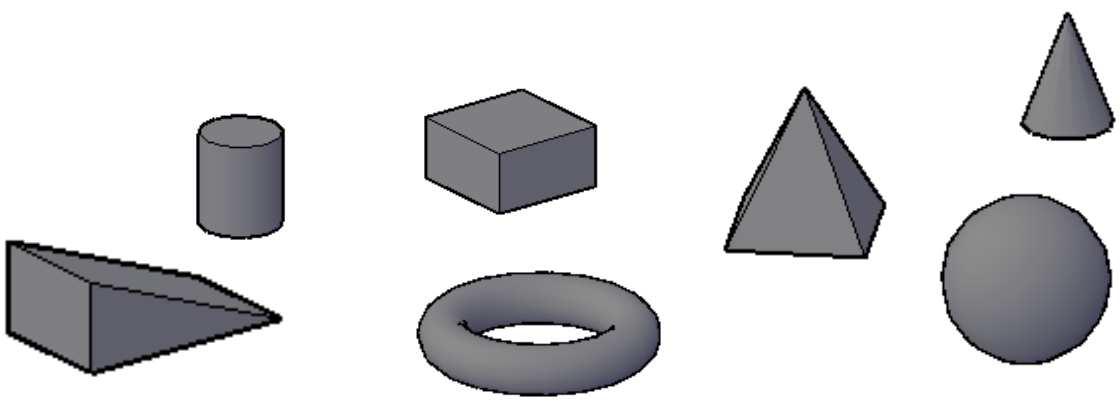


3D-Grundkörper

Erstellen von Grundkörpern

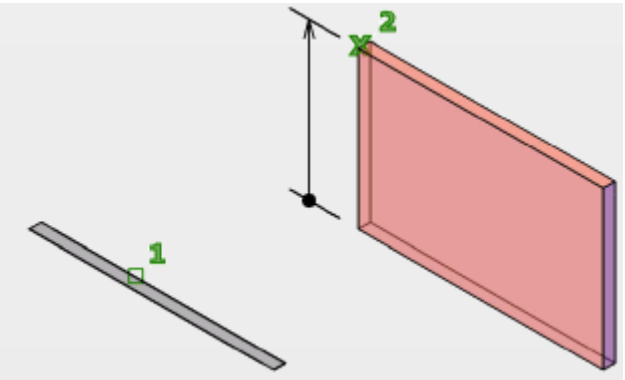
Die 3D-Körper sind sehr einfach und selbsterklärend zu zeichnen.
Am einfachsten schnell ausprobieren.
Manche Befehle haben noch **[Optionen]**.
Im 3D-Alltag arbeitet man eher mit Modellierfunktionen als mit fertigen Körpern.
Die Modellierfunktionen werden auf den nachfolgenden Seiten beschrieben





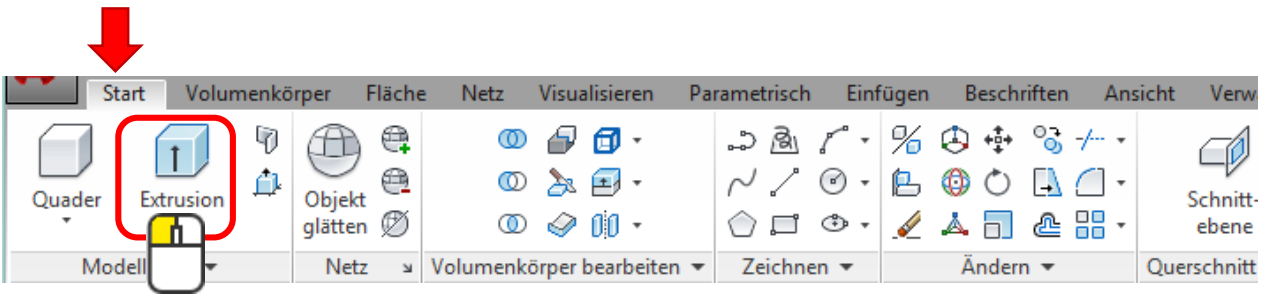
Modellierfunktionen

Extrudieren



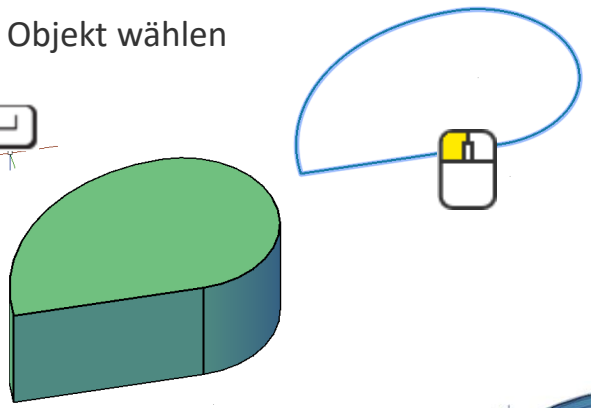
Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «Extrusion» aus



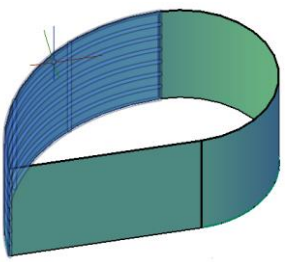
3.) Das zu extrudierende Objekt wählen

4.) Höhe eingeben **30** ↵



Wichtig:

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

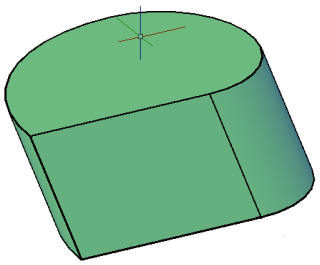


Modellierfunktionen

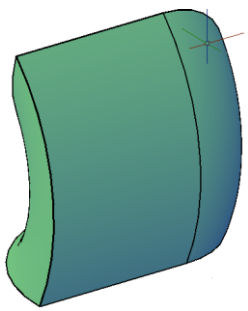
Extrudieren

Die **[Optionen]**

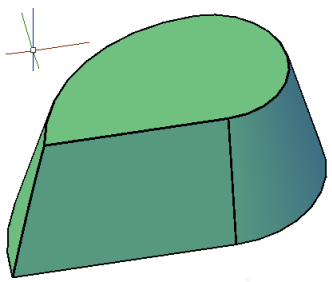
Richtung
Man kann statt in die Z-Achse in eine gewählte Richtung extrudieren



Pfad
Extrudiert entlang eines Pfades. Zum Beispiel einem Bogen



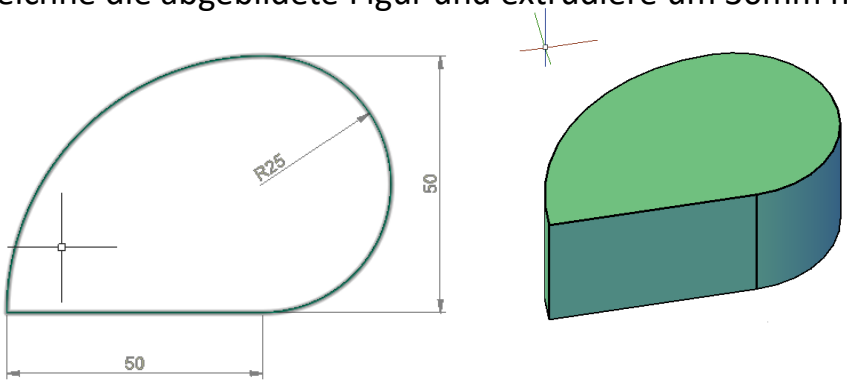
Verjüngungswinkel
Extrudiert in einem Winkel, der sich auf die Z-Achse bezieht



Extrudieren: Übung

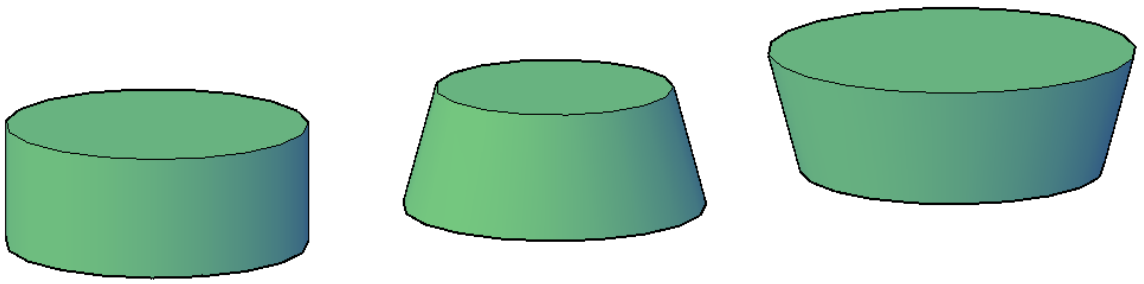
Übung 1

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



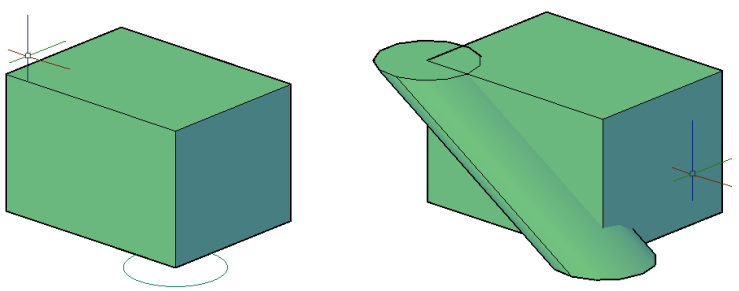
Übung 2

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.



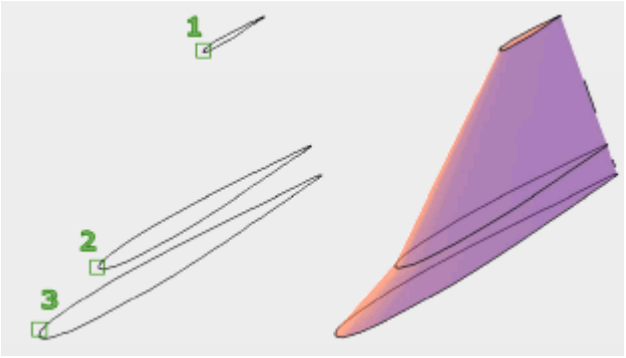
Übung 3

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



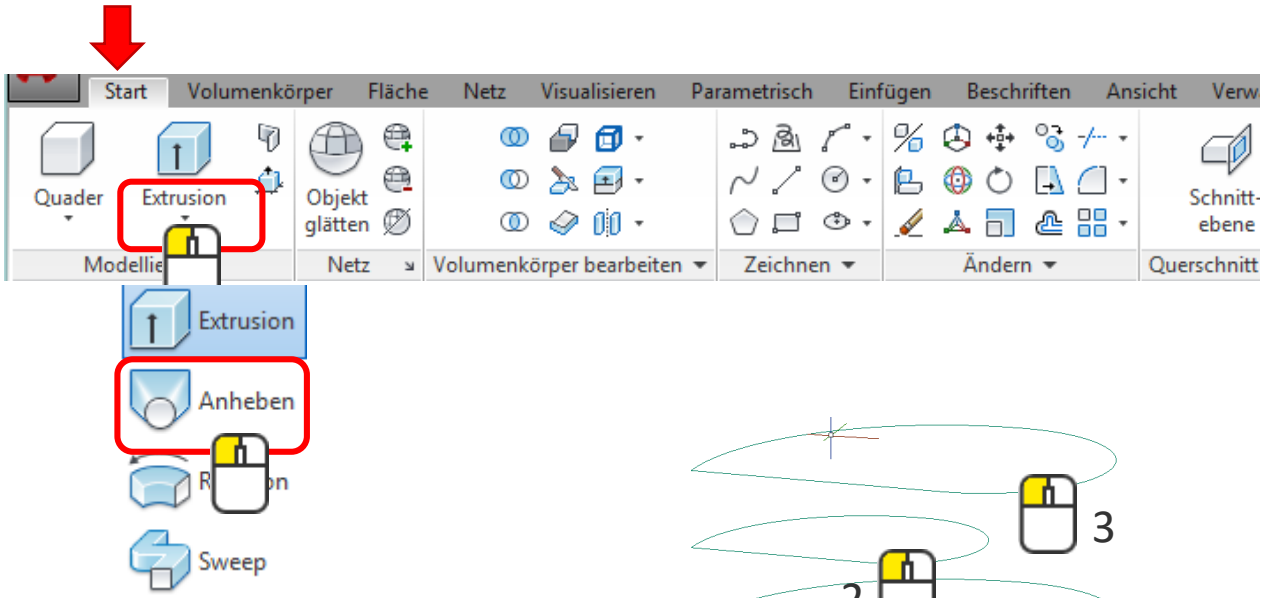
Modellierfunktionen

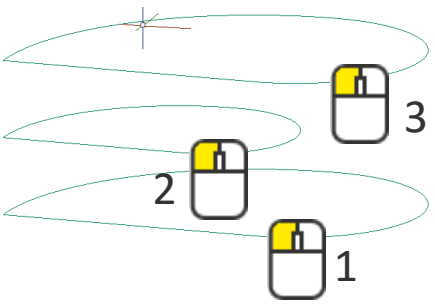
Anheben



Beispiel:

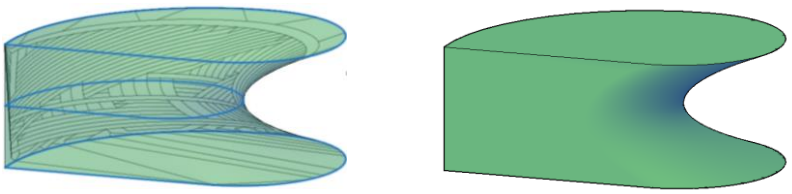
1.) Wähle den Befehl «Anheben» aus





2.) Wähle die Objekte der Reihe nach aus

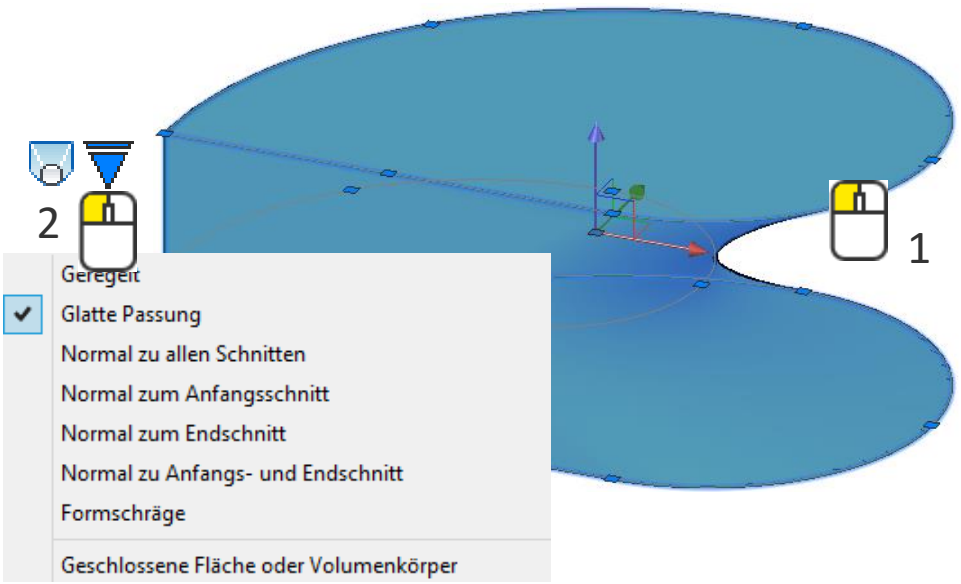
3.) Objektauswahl bestätigen ↵ und auch die Option ↵ bestätigen

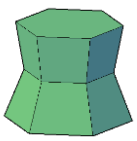


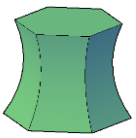
Modellierfunktionen

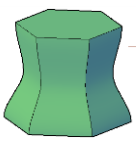
Variablen

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

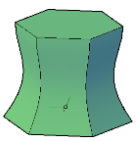


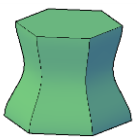
Geregelt 

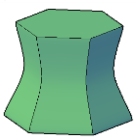
Glatte Passung 

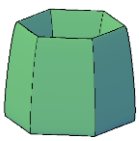
Normale zu allen Schnitten 

Anfangsschnitte

Endschnitte 

Anfangs- und Endschnitte 

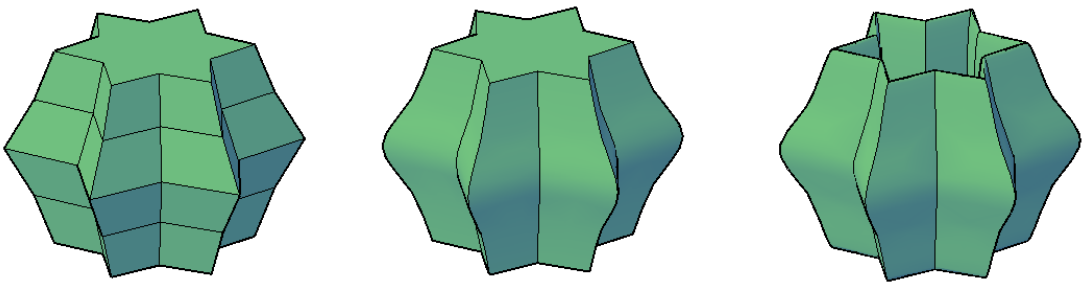
Formschrägen 

Geschlossene Fläche oder Volumenkörper 

Anheben: Übung

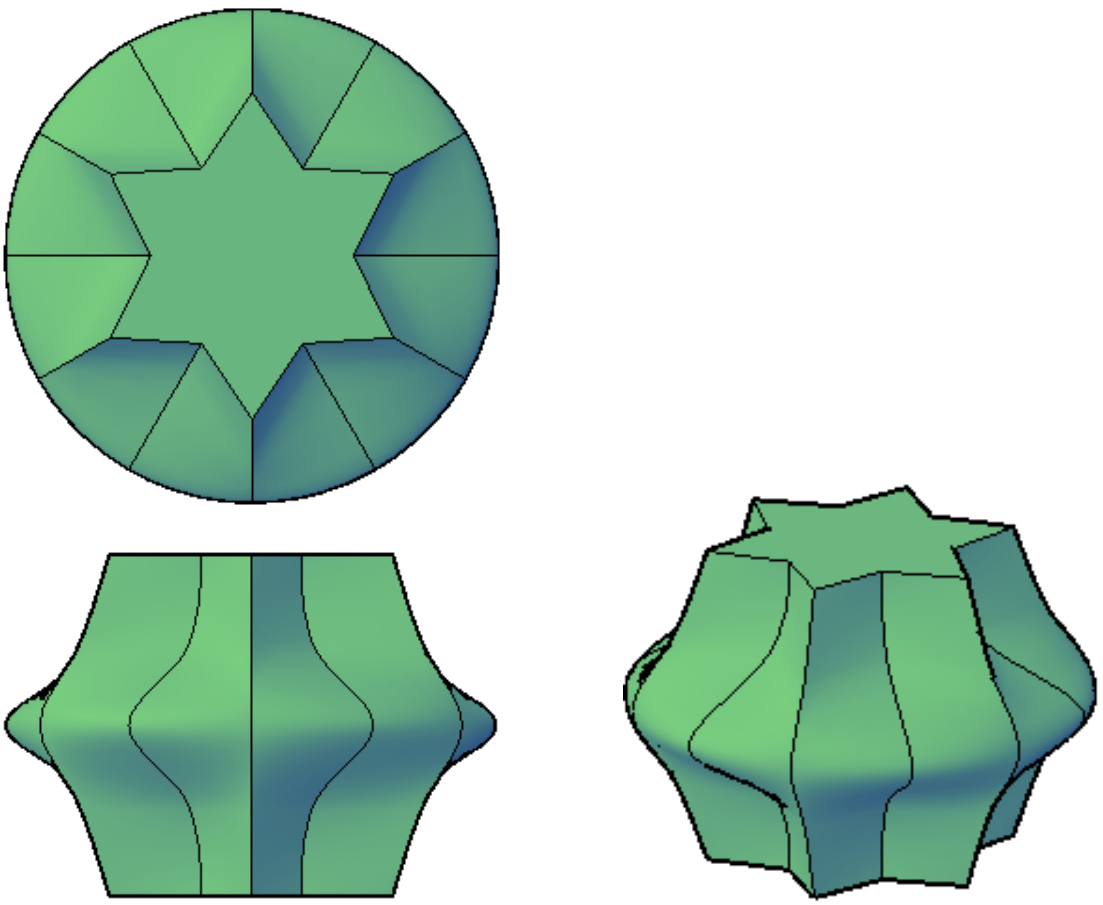
Übung 1

Zeichne einen Volumenstern wie abgebildet in 3 Varianten



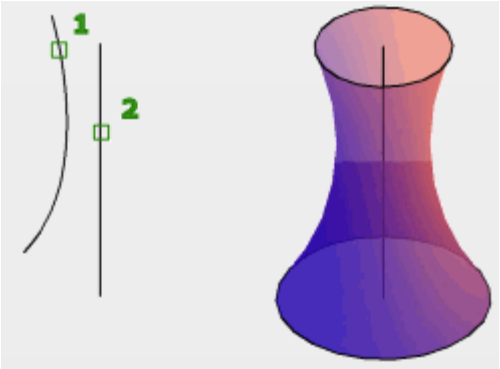
Übung 2

Zeichne erneut einen Stern, der in der Mitte rund wird



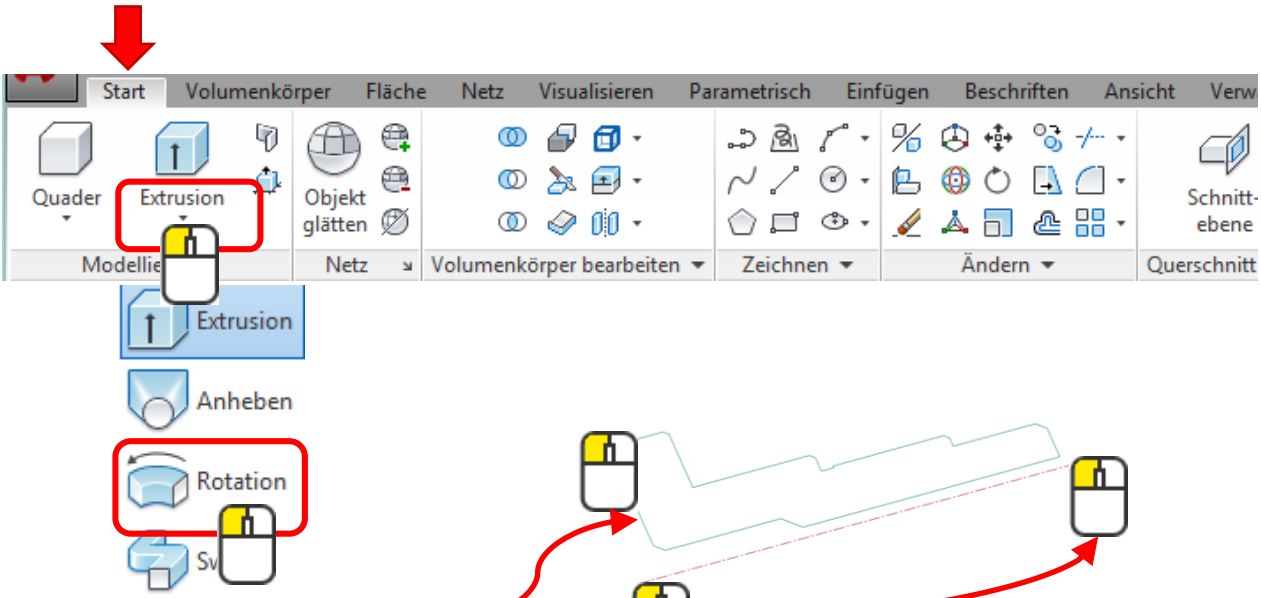
Modellierfunktionen

Rotation



Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «Rotation» aus

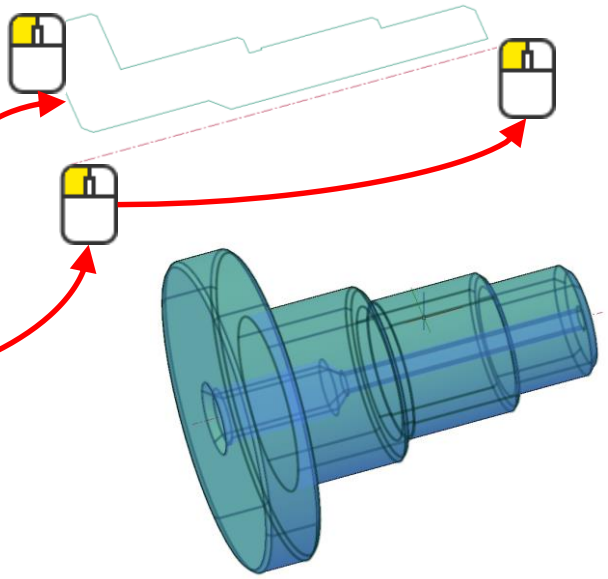


2.) Rotationsobjekt wählen

3.) Objektauswahl beenden ↵

4.) Achsenpunkte wählen

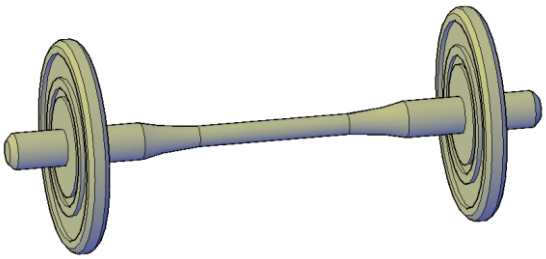
5.) Option bestätigen ↵



Rotation: Übung

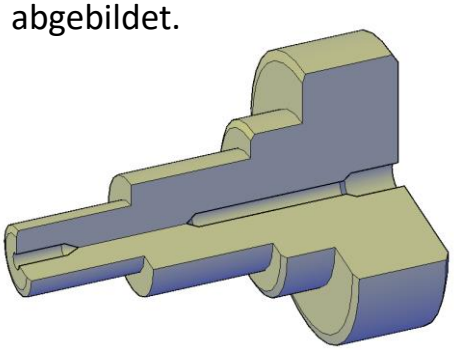
Übung 1

Zeichne nach Deinen Vorstellungen eine Hantel.



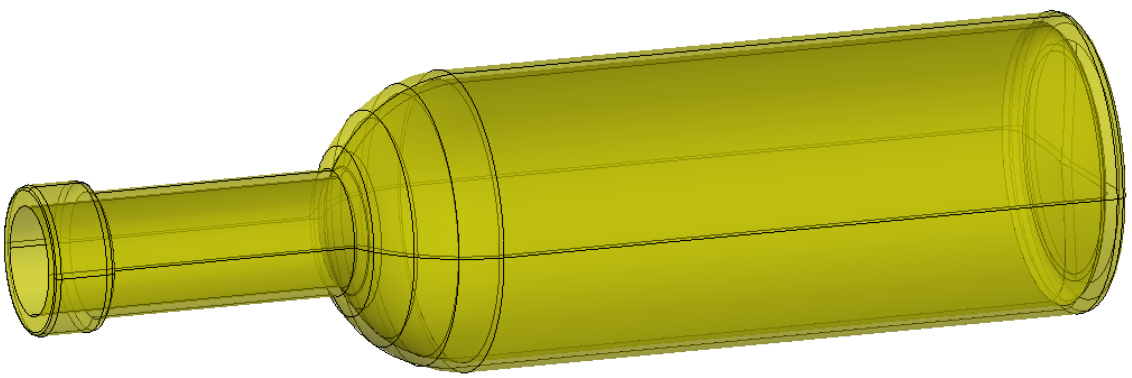
Übung 2

Zeichne eine Welle, die nur ¾ dargestellt werden soll, in etwa so wie abgebildet.



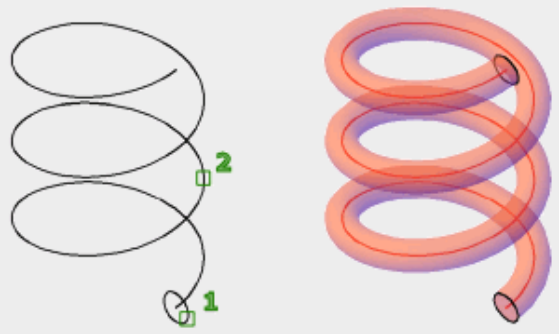
Übung 3

Zeichne eine liegende Flasche.



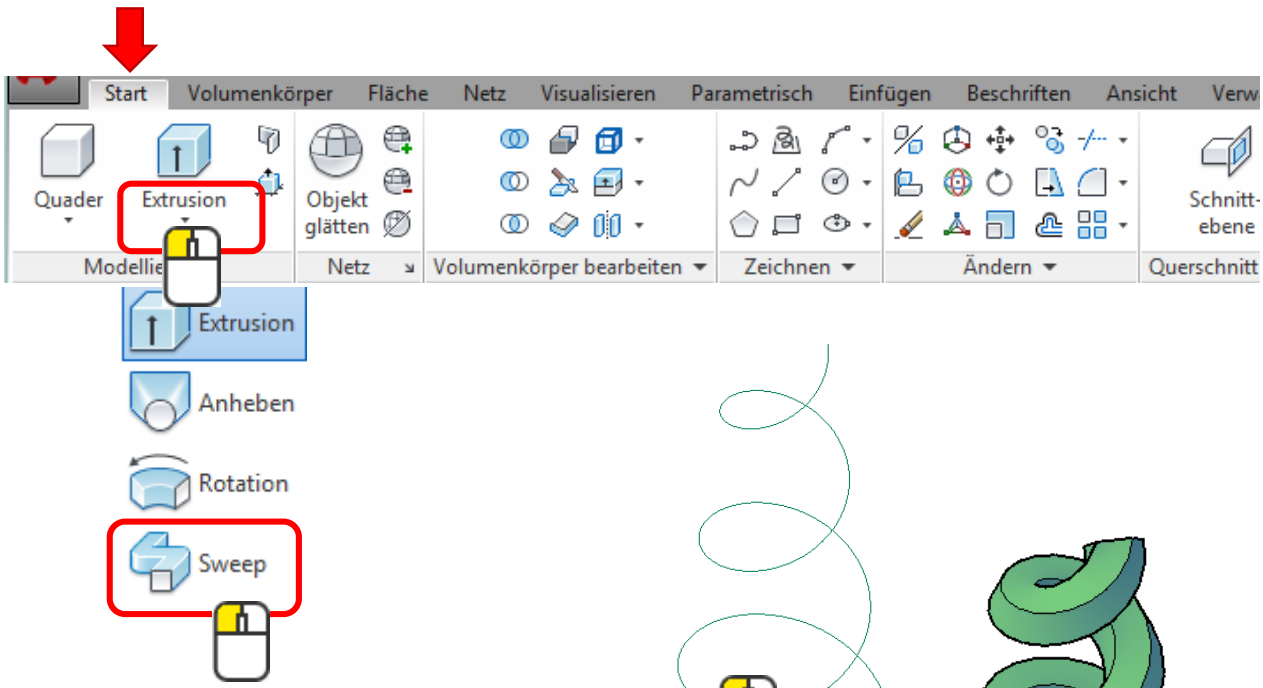
Modellierfunktionen

Sweep



Beispiel:

1.) Befehl «Sweep» auswählen



2.) Objekt wählen

3.) Objektauswahl beenden

4.) Pfad wählen

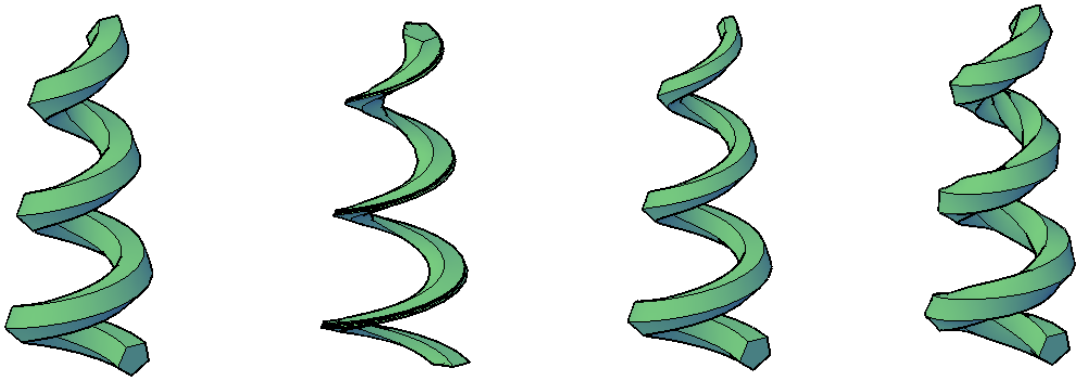
Sweep

Die **[Optionen]**

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

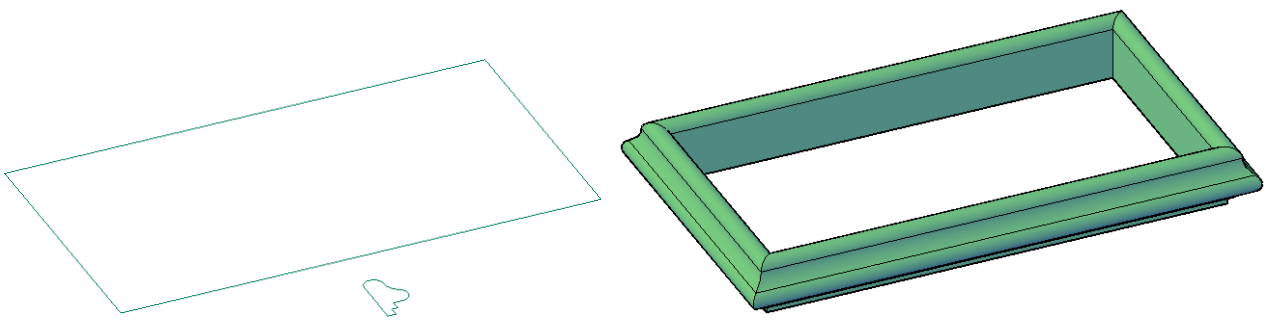
Skalieren
Beim Faktor **0.5** wird die Form zum Ende hin auf die Hälfte skaliert.

Drehen
Kann um eine beliebige Anzahl Grad verdreht werden.



Ohne Optionen | Ausrichten | Skalieren | Drehen

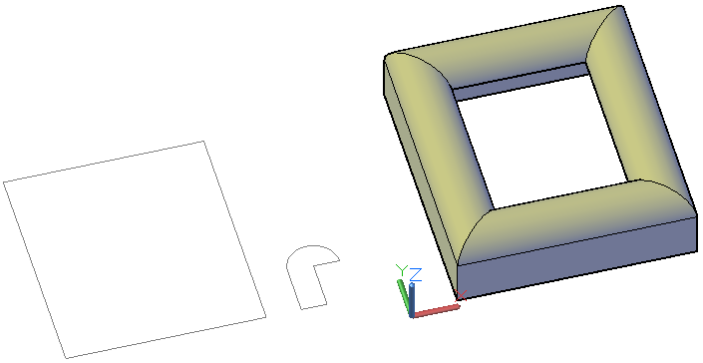
Man kann auch als Pfad eine geschlossene Form wählen.
Sehr praktisch bei Rahmenprofilen.



Sweep Übung

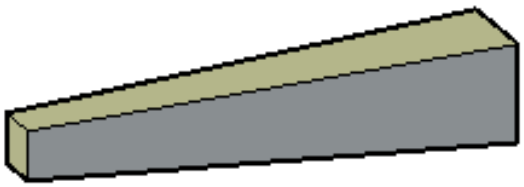
Übung 1

Zeichne einen Rahmen, ähnlich der Abbildung.



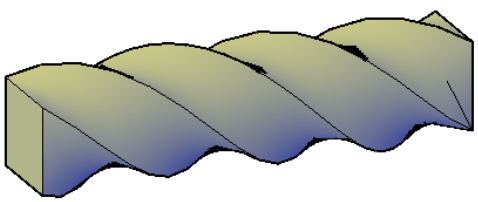
Übung 2

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



Übung 3

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

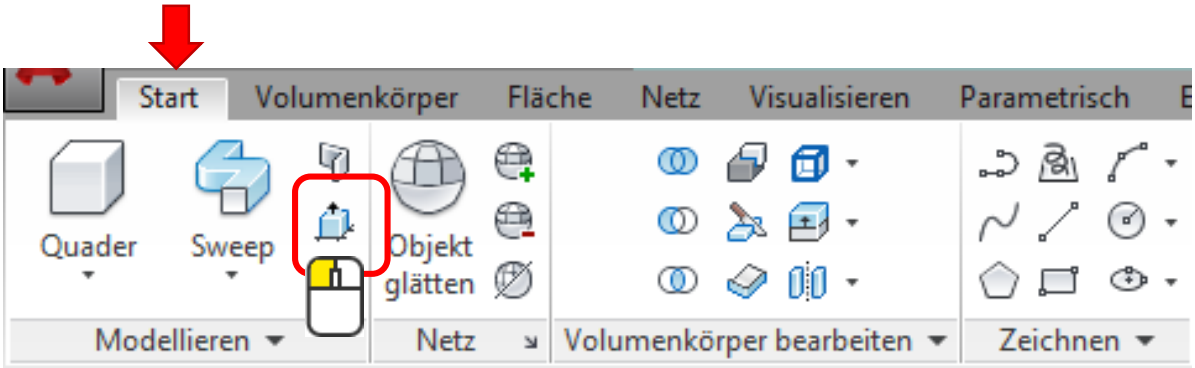


Klicken und Ziehen

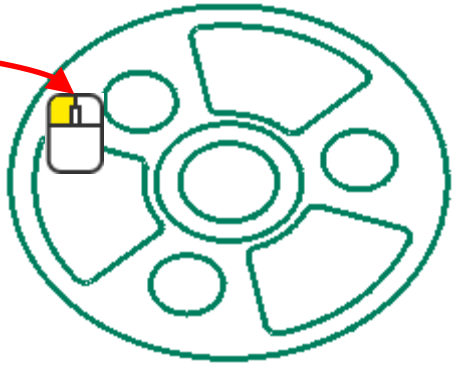
Ist eine einfache Methode für rasches Extrudieren.
Der Vorteil ist, dass man keine Polylinien benötigt, um Volumenkörper zu erhalten.

Beispiel:

1.) Befehl wählen

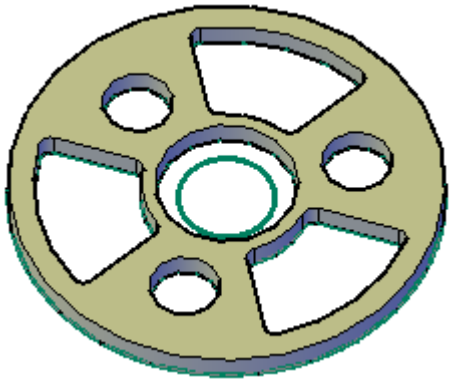


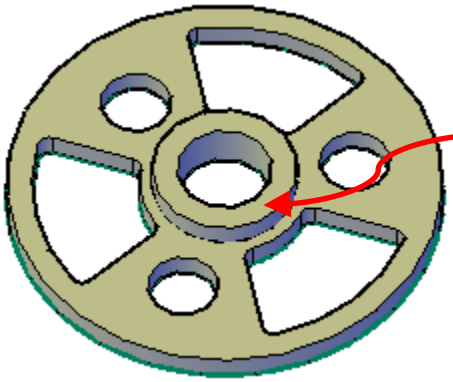
2.) Ins Innere einer «Fläche» klicken



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

4.) Höhe **10** ↵ eingeben



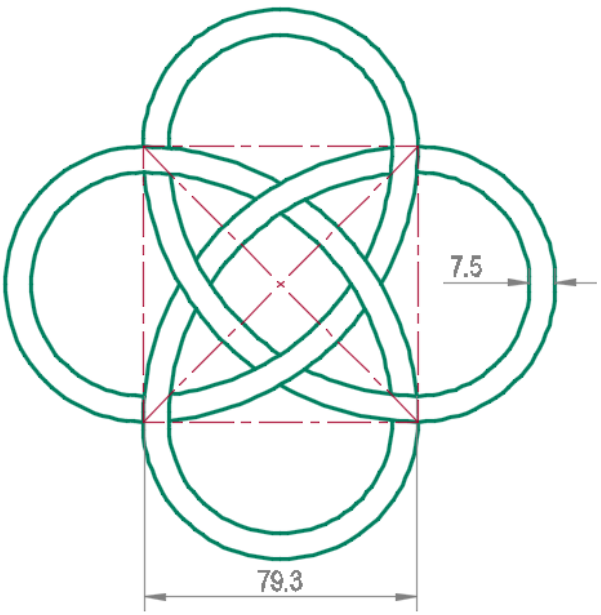


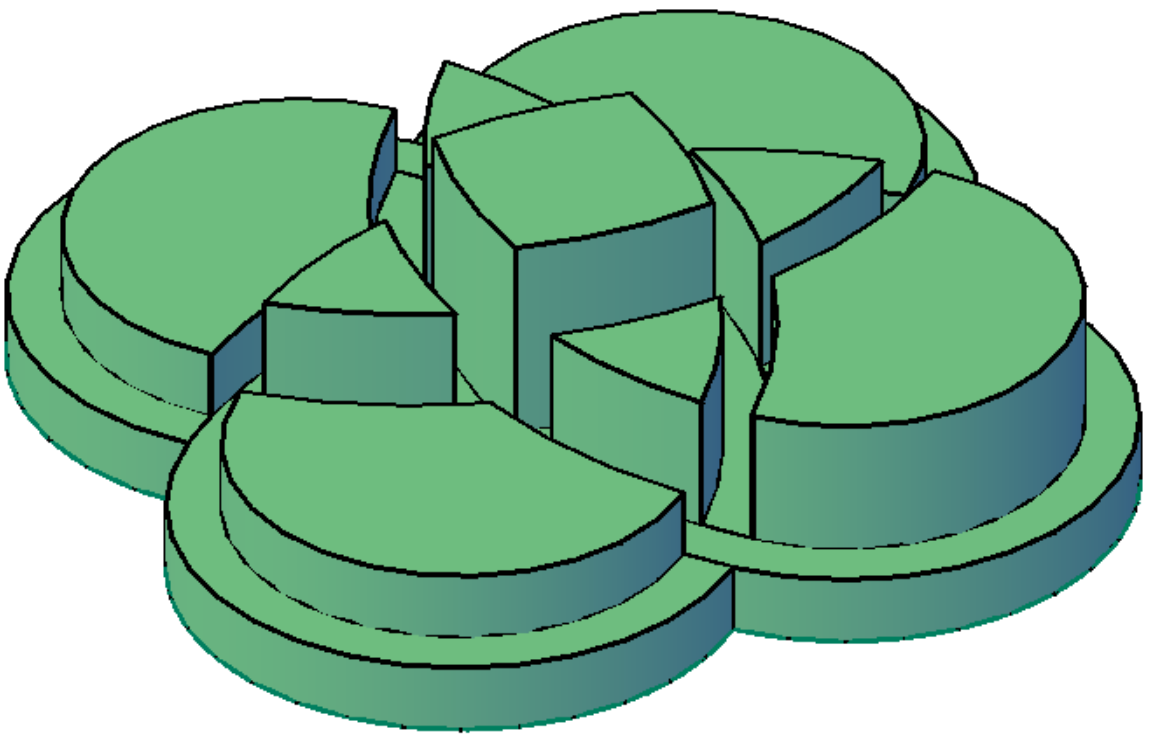
Gleicher Ablauf hier mit Höhe 20

Klicken und Ziehen: Übung

Übung 1

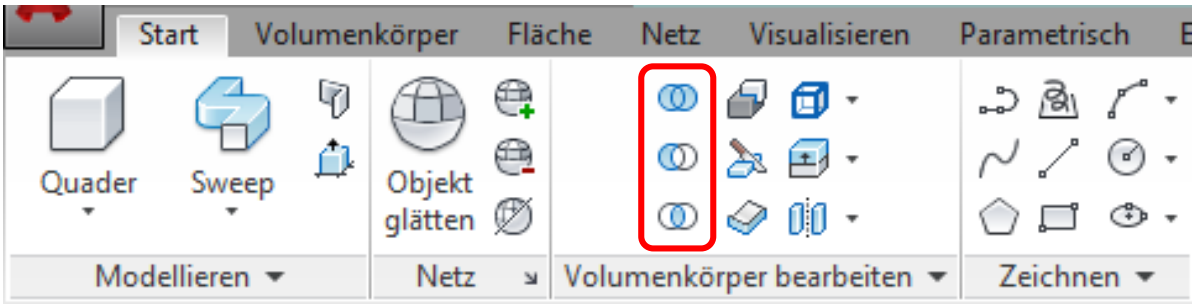
Öffne die Übung und ziehe in 10mm Abstufungen nach oben





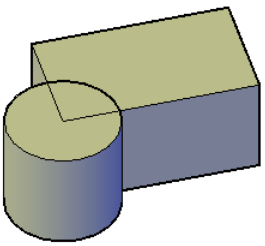
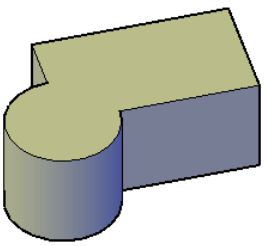
Boolesche Funktionen

Die 3 booleschen Funktionen sind Vereinigung, Differenz und Schnittmenge



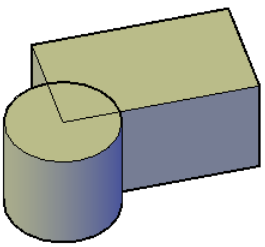
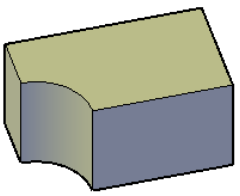
Vereinigung

Vereinigt mehrere Objekte zu einem

vorher  nachher 

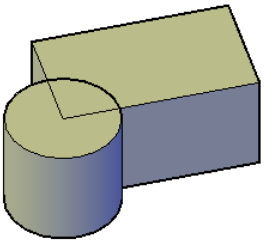
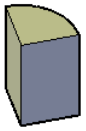
Differenz

Zieht ein Objekt vom anderen ab

vorher  nachher 

Schnittmenge

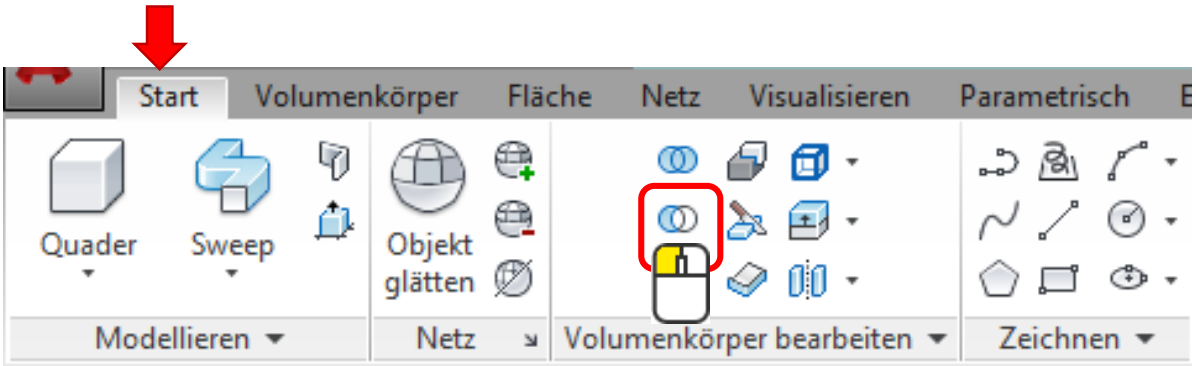
Löscht alles, was nicht von beiden Körpern eingenommen wird

vorher  nachher 

Boolesche Funktionen

Beispiel:

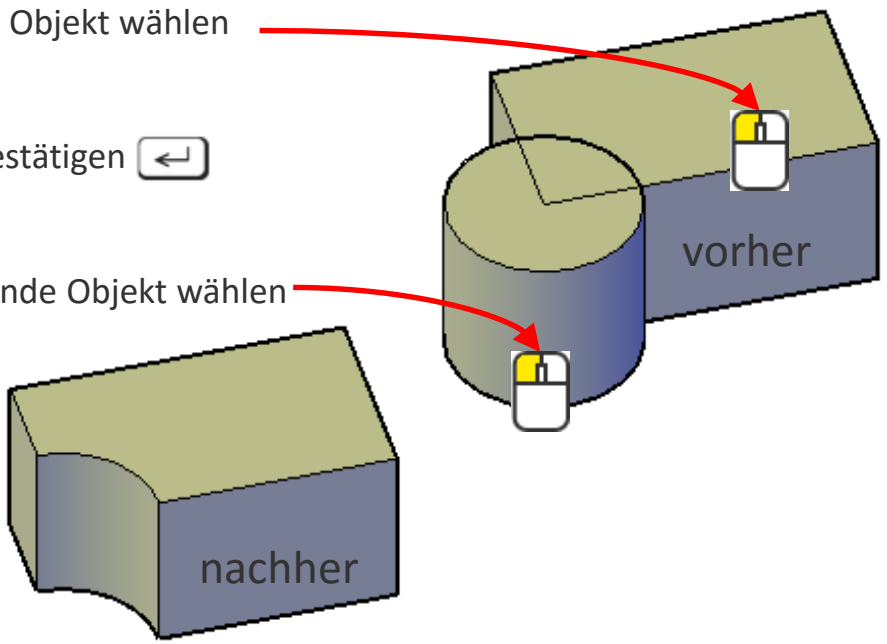
1.) Befehl wählen



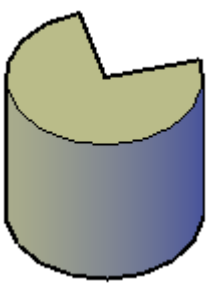
2.) Das bleibende Objekt wählen

3.) Objektwahl bestätigen ↵

4.) Das abzuziehende Objekt wählen



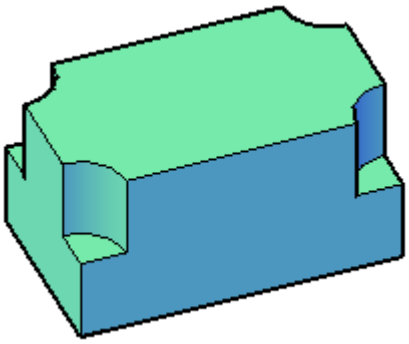
Würde man zuerst den Zylinder wählen und anschliessend den Quader, sähe das Resultat so aus:

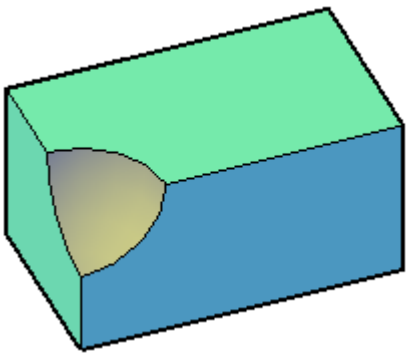


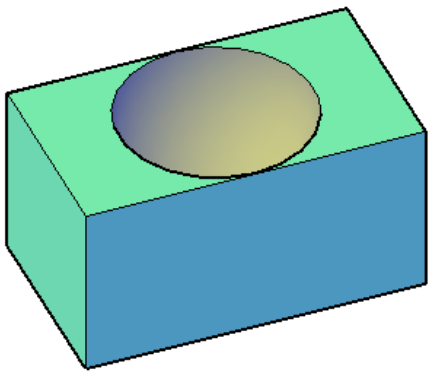
Boolesche Funktionen: Übung

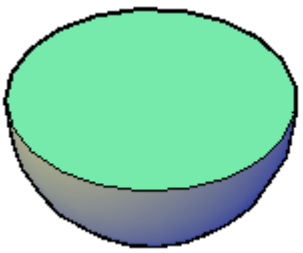
Übung 1

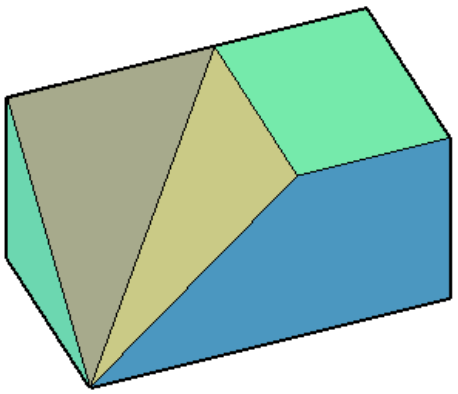
Erzeuge wie abgebildet mit Hilfe der booleschen Funktionen diese Abbildungen

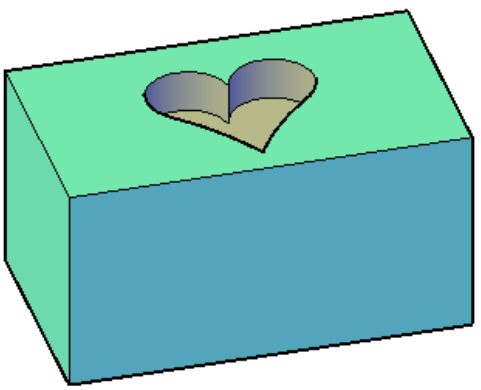








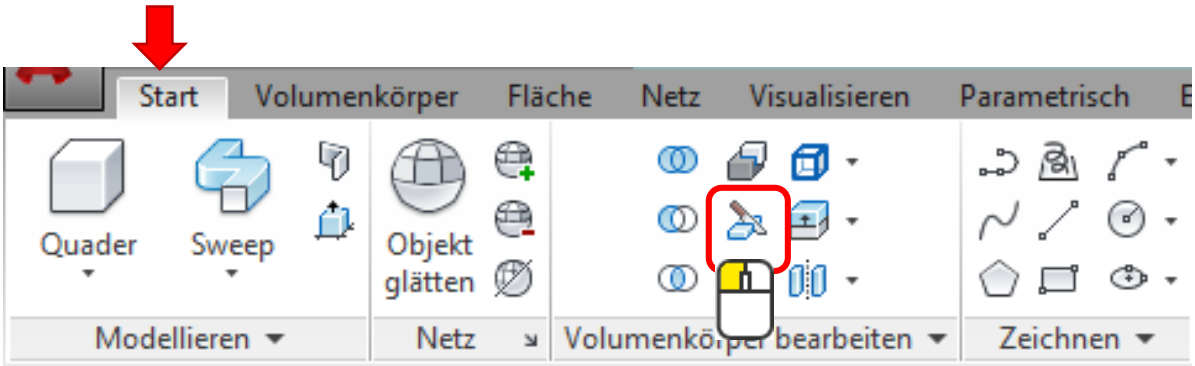




Kappen

Beispiel:

1.) Befehl wählen



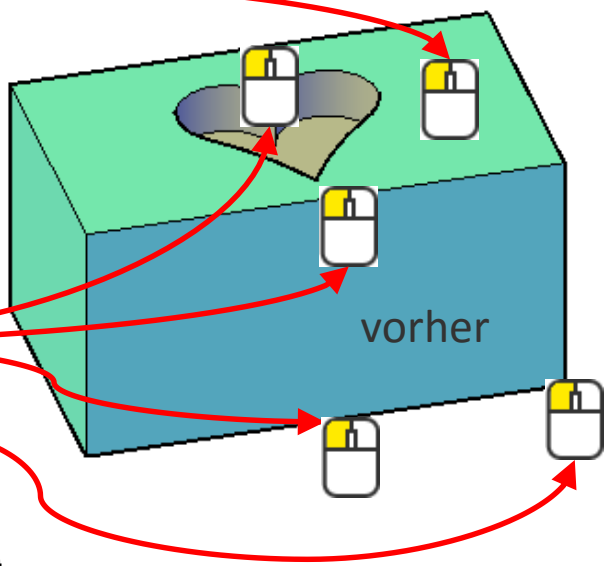
2.) Das zu kappende Objekt wählen

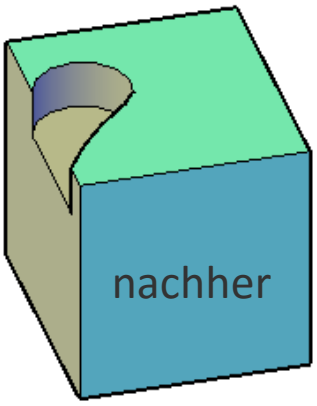
3.) Objektwahl bestätigen ↵

4.) <3Punkte> bestätigen ↵

4.) Drei Punkte wählen

5.) Seite wählen, die bleiben soll

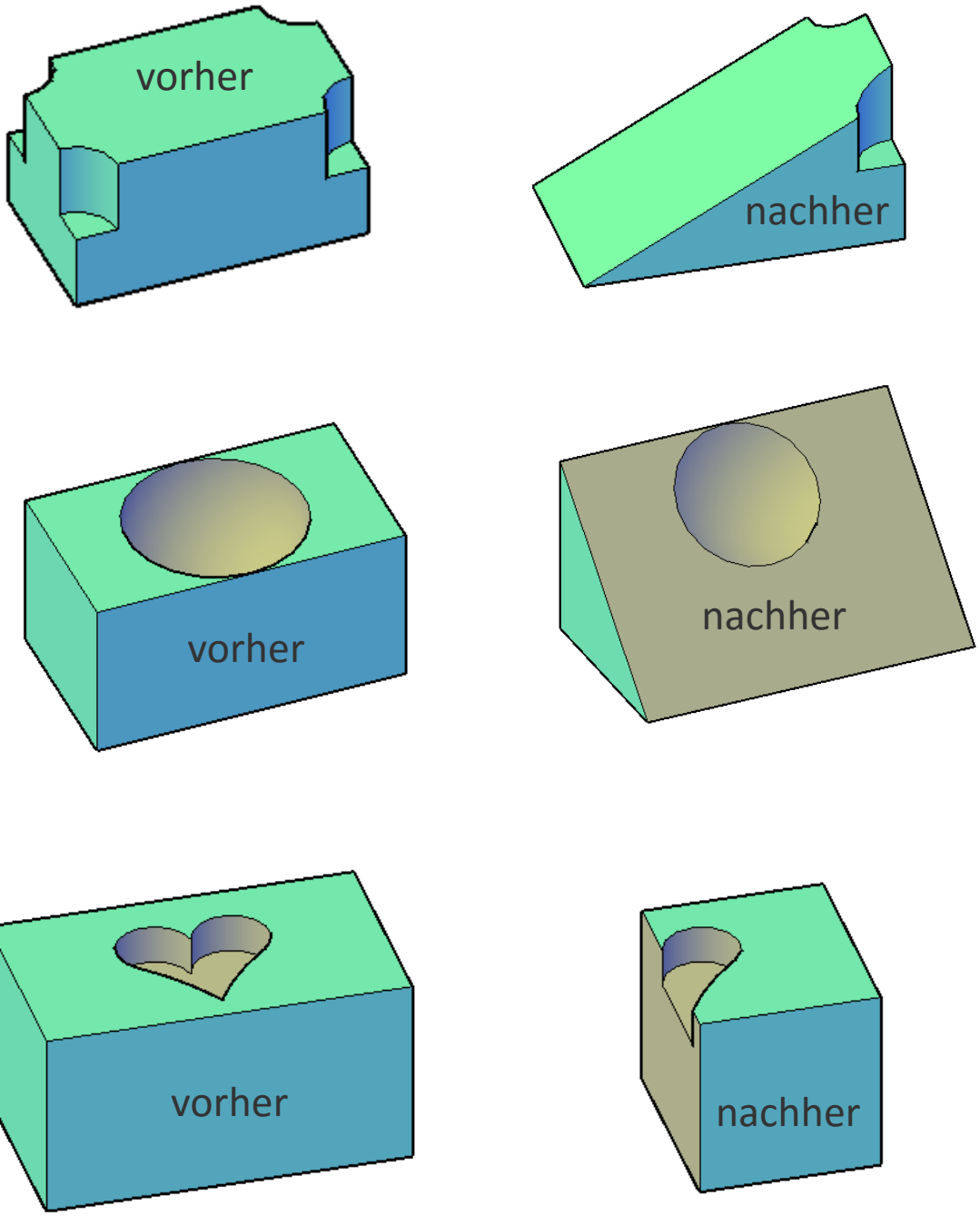




Kappen: Übung

Übung 1

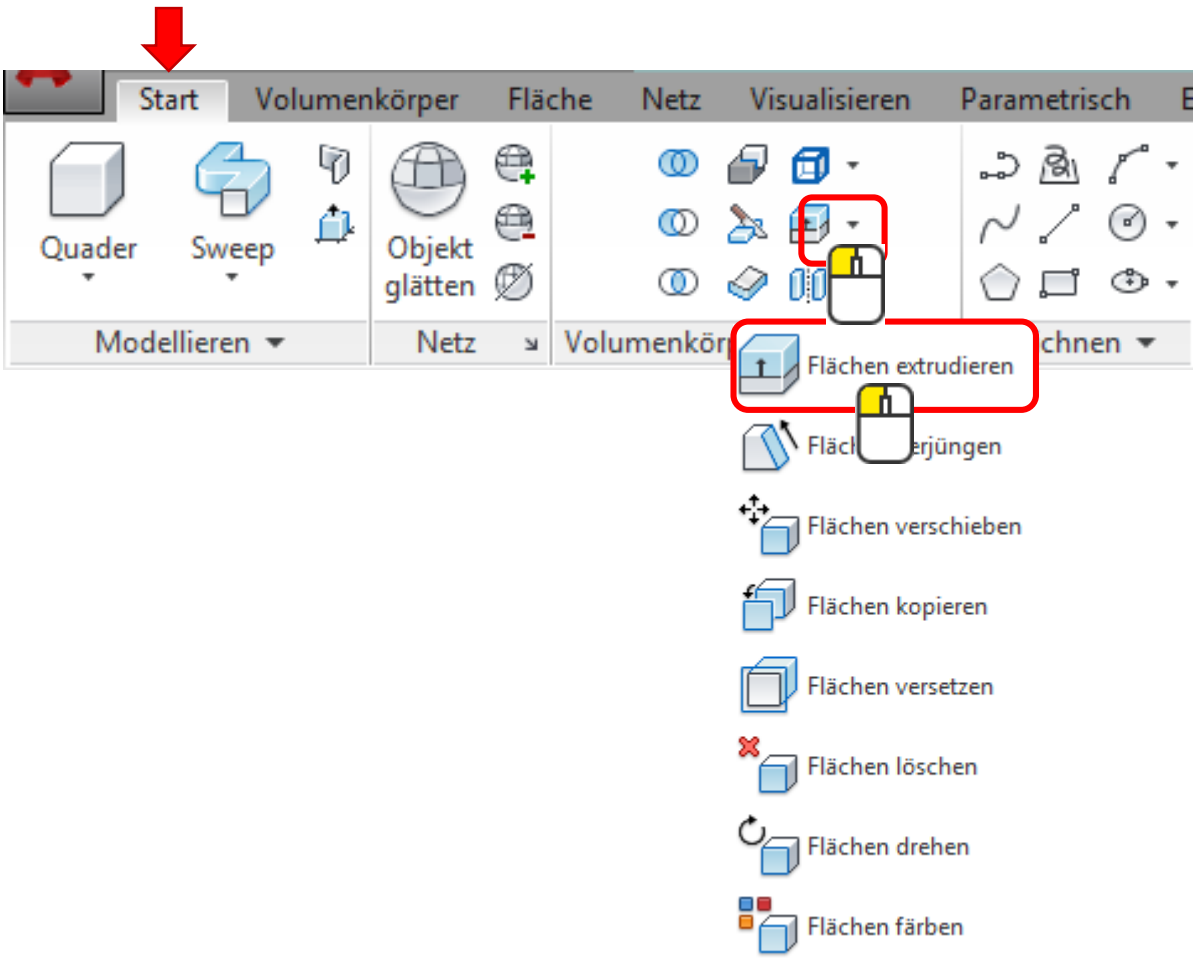
Kappe die zuvor erzeugten Objekte wie abgebildet

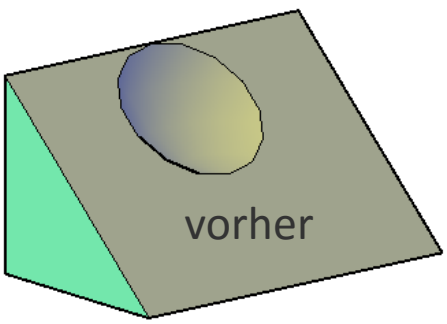


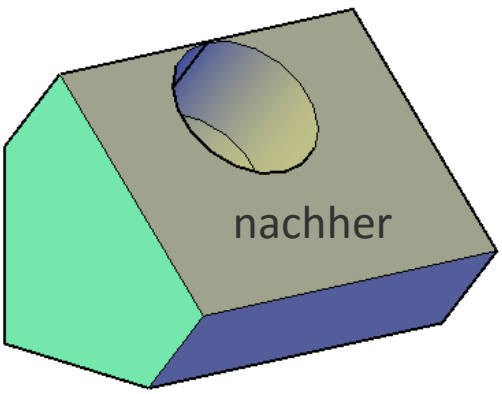
Volumenkörper bearbeiten

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

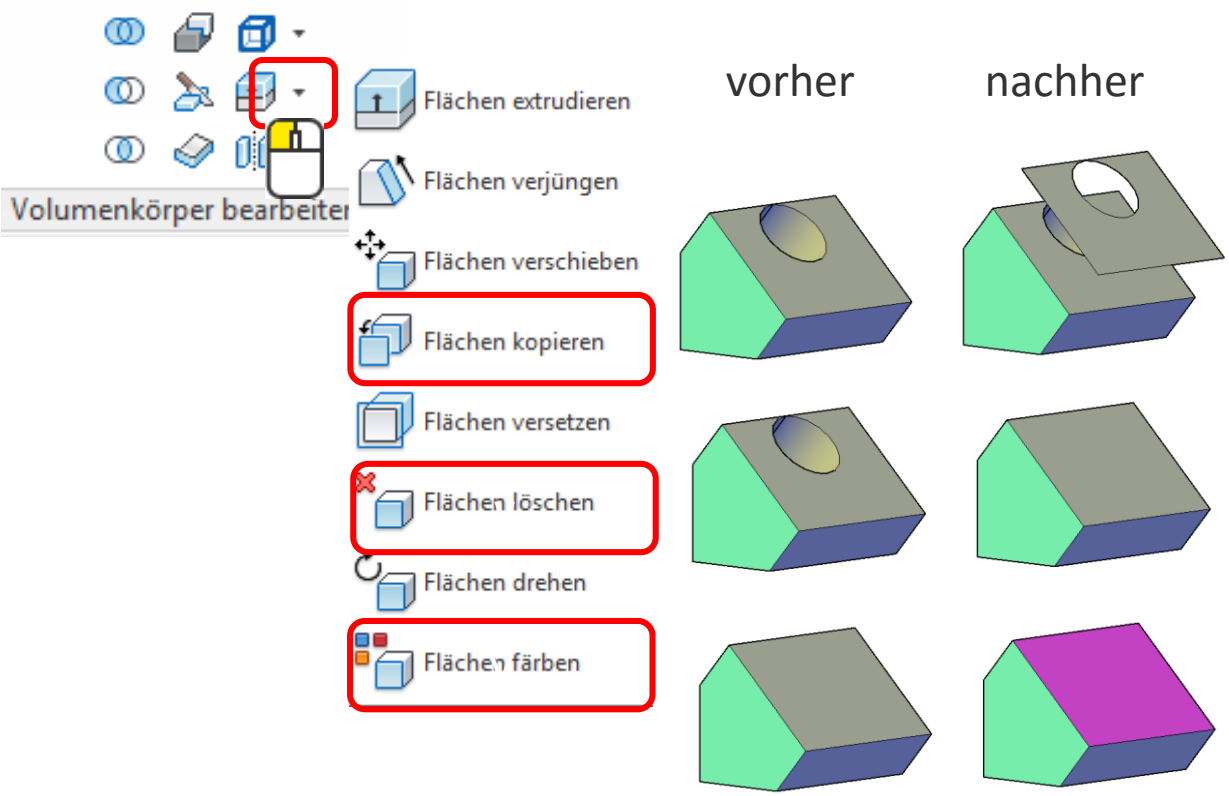
Flächen extrudieren



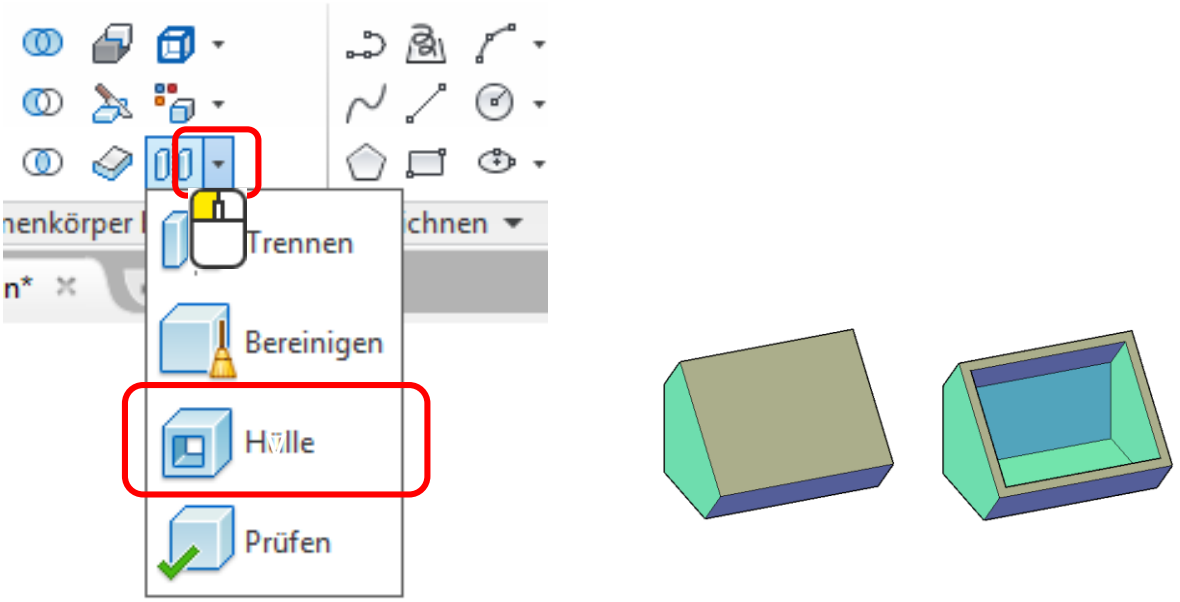




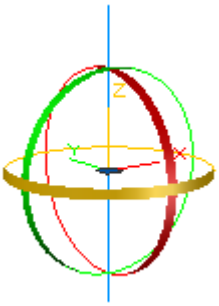
Fläche kopieren, löschen und färben



Hülle (Wandstärke)

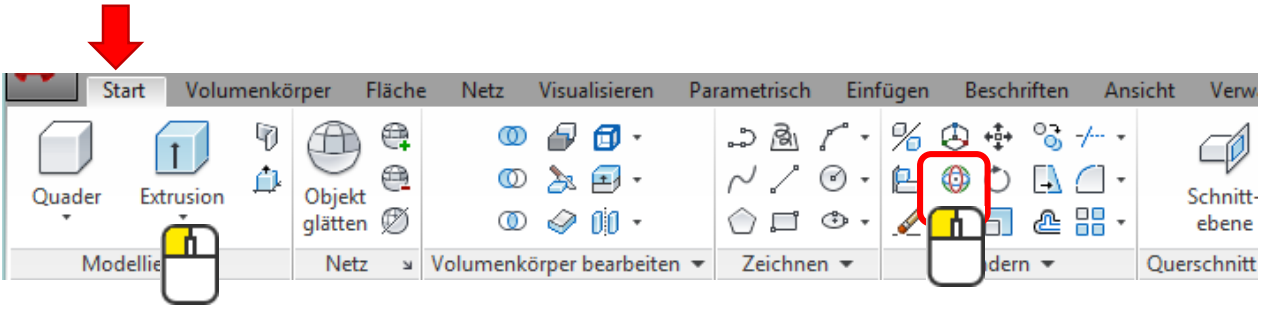


3D-Drehen



Beispiel:

1.) Wähle den Befehl «3D-Drehen» aus



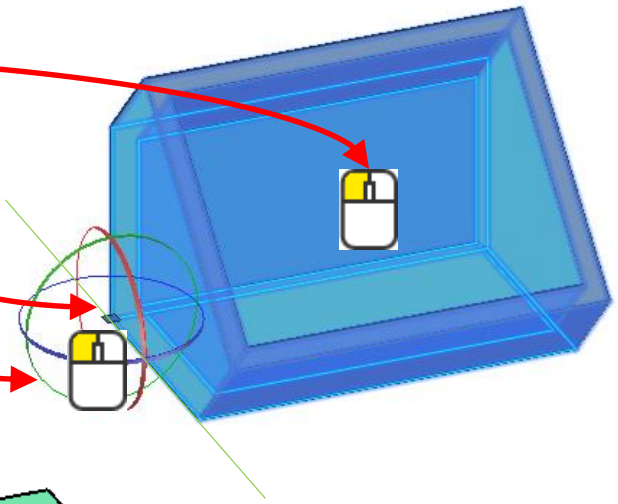
2.) Objekt wählen

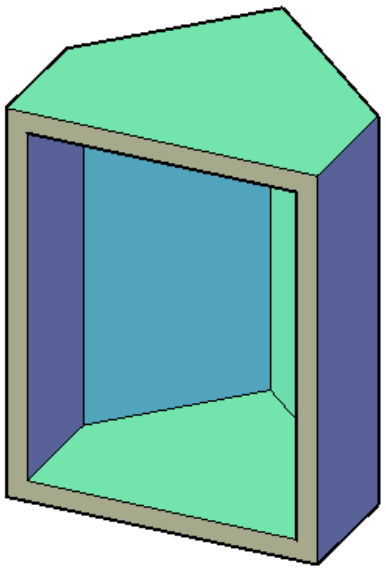
3.) Objektauswahl bestätigen ↵

4.) Drehpunkt wählen

5.) Drehachse wählen

6.) Winkel eingeben **90** ↵

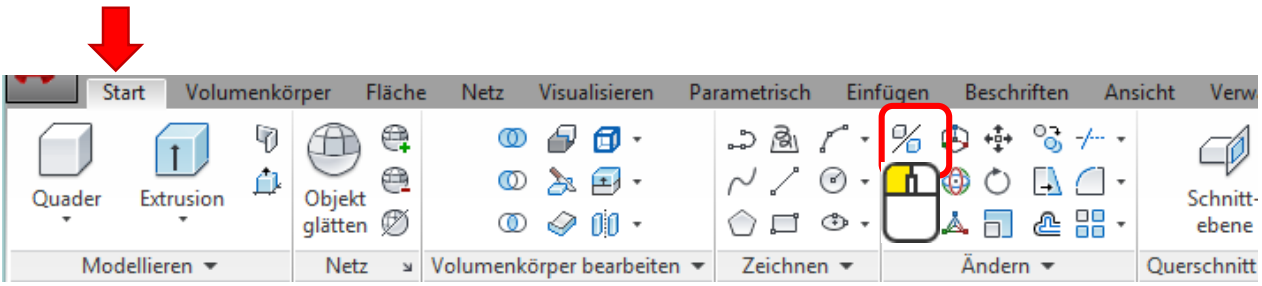




3D-Spiegeln

Beispiel:

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



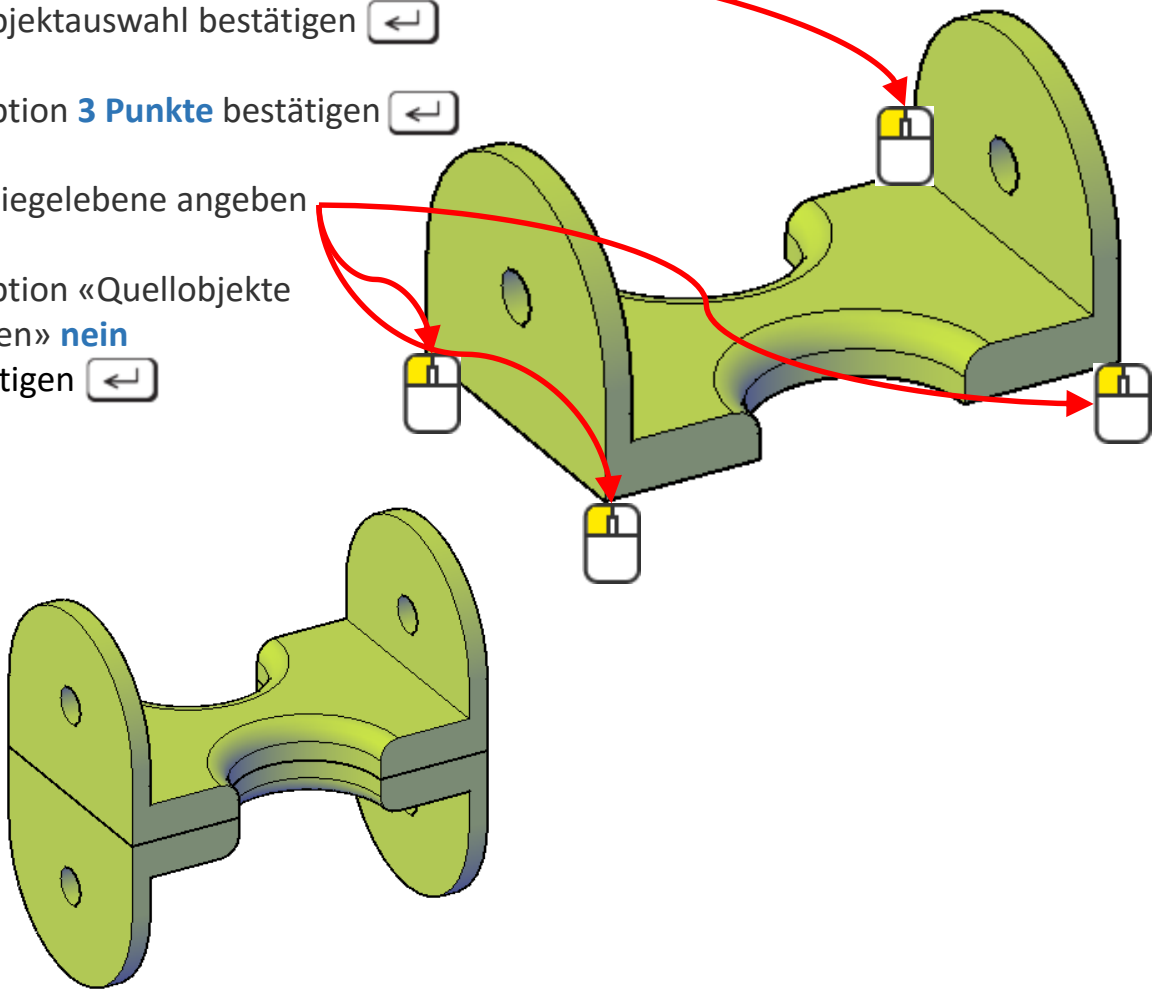
2.) Objekt wählen

3.) Objektauswahl bestätigen ↵

4.) Option **3 Punkte** bestätigen ↵

5.) Spiegelebene angeben

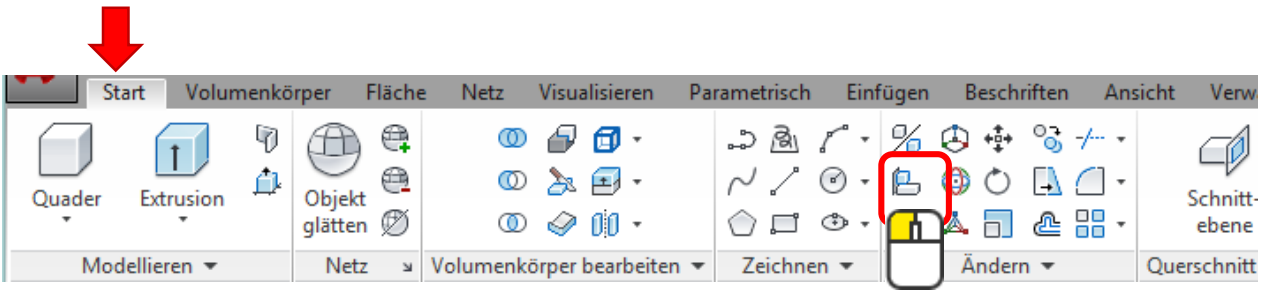
6.) Option «Quellobjekte löschen» **nein** bestätigen ↵



3D-Ausrichten

Beispiel:

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

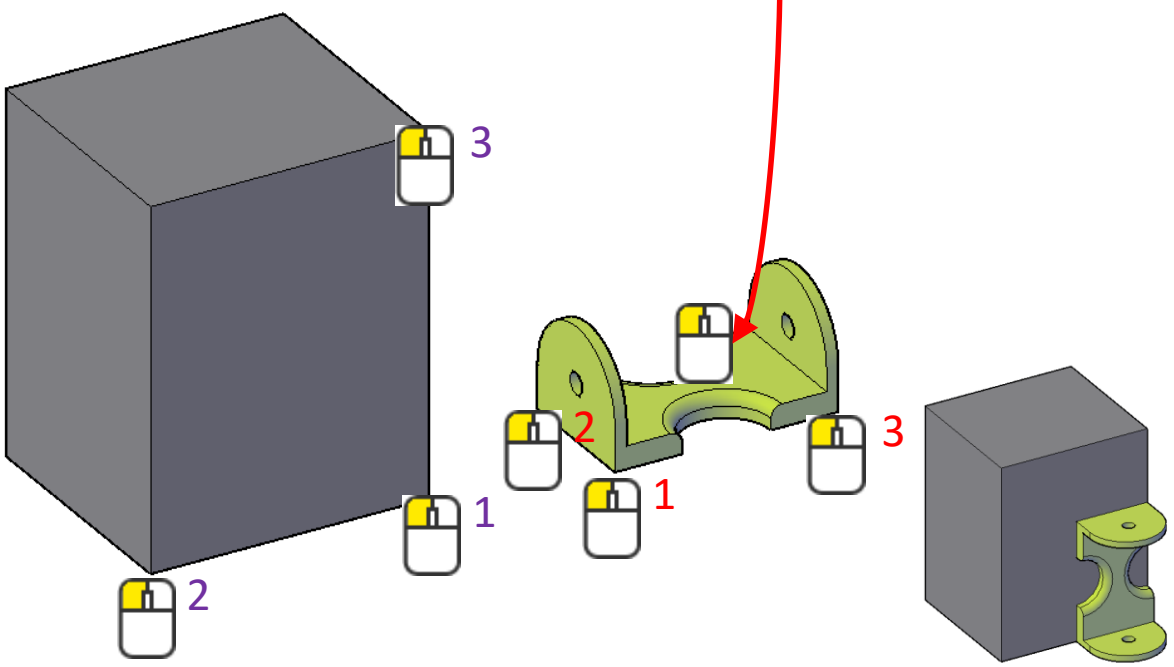


2.) Objekt wählen

3.) Objektauswahl bestätigen

4.) 3 Basispunkte wählen

5.) 3 Zielpunkte wählen



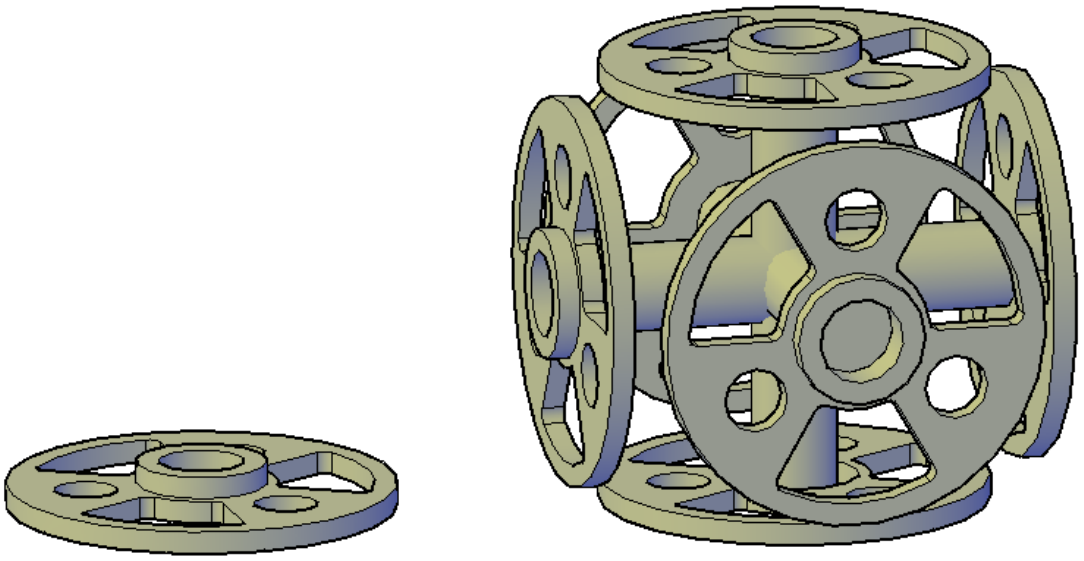
3D-Drehen: Übung

Übung 1

Drehe die Flasche, sodass sie steht

Übung 2

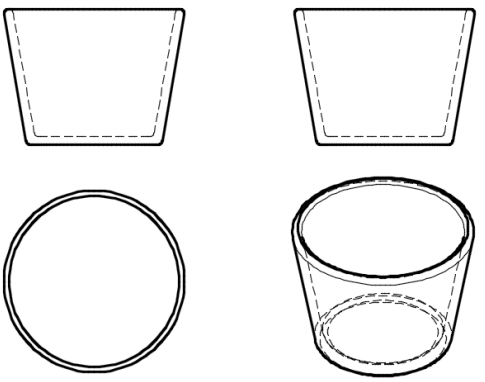
Zuvor gezeichnete Scheibe an 3 Zylinder so wie abgebildet platzieren.

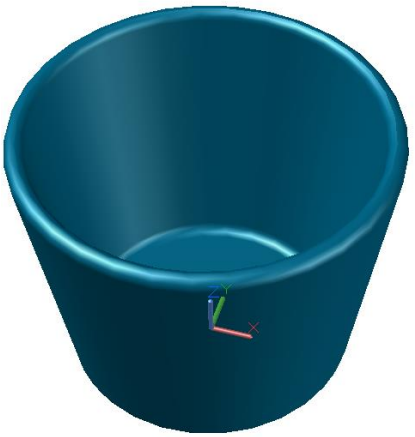


3D-Objekte: Übung

Übung 1

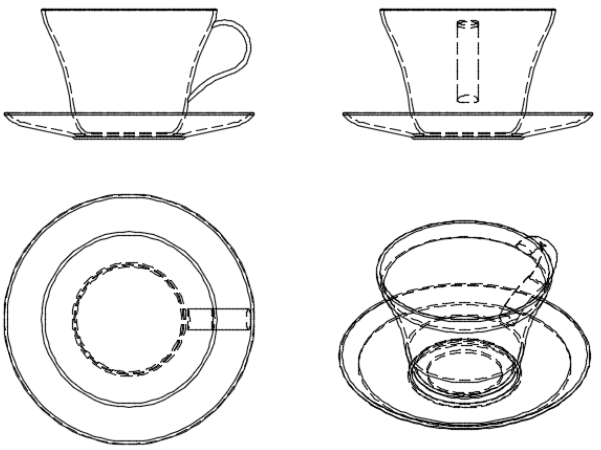
Zeichne wie abgebildet einen Becher





Übung 2

Zeichne wie abgebildet eine Tasse mit Untertasse

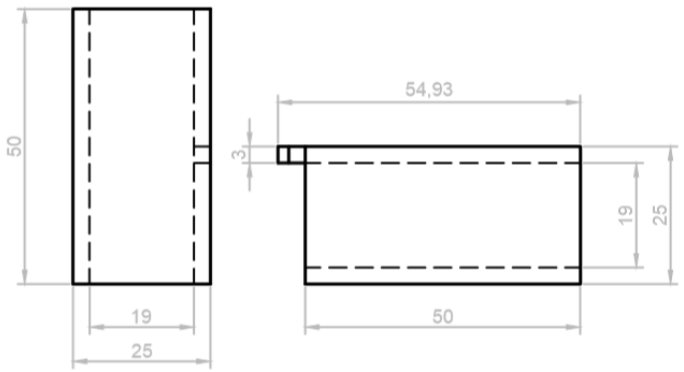


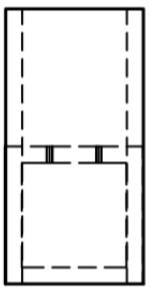
Alle Masse bitte frei erfinden nach eigenem Designwunsch

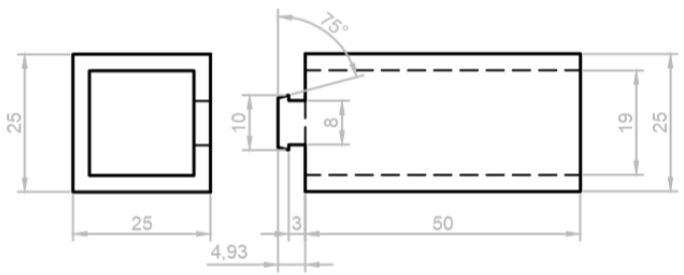
3D-Objekte: Übung

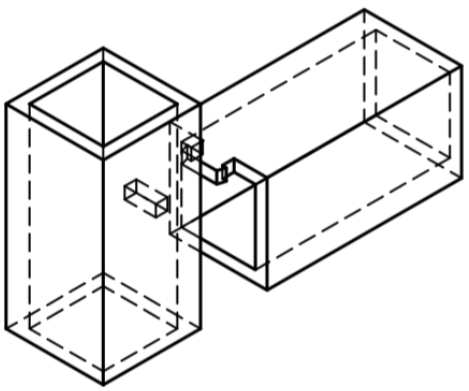
Übung 3

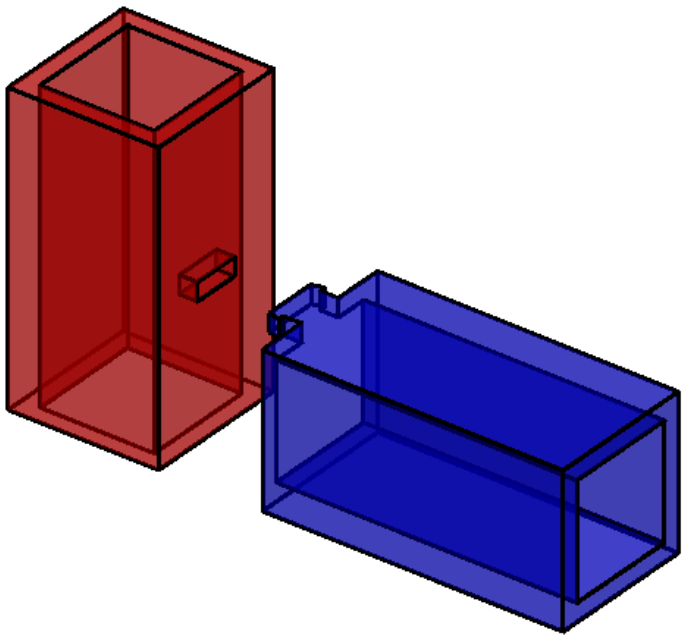
Zeichne die Halterung wie abgebildet







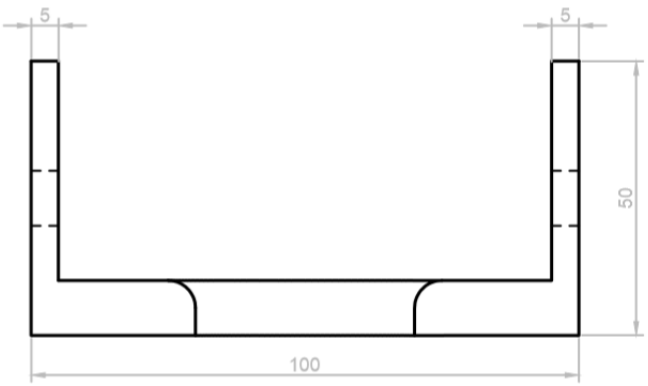


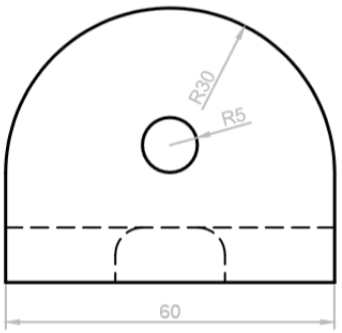


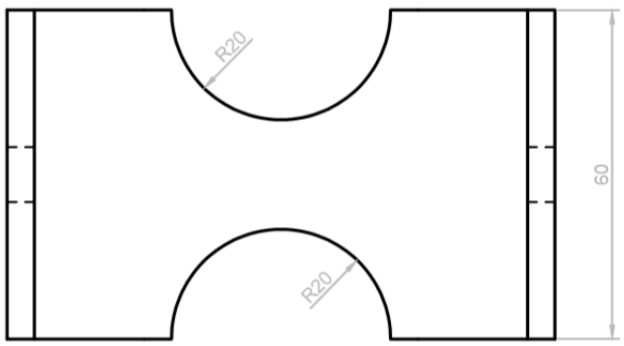
3D-Objekte: Übung

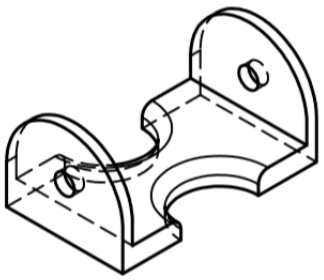
Übung 4

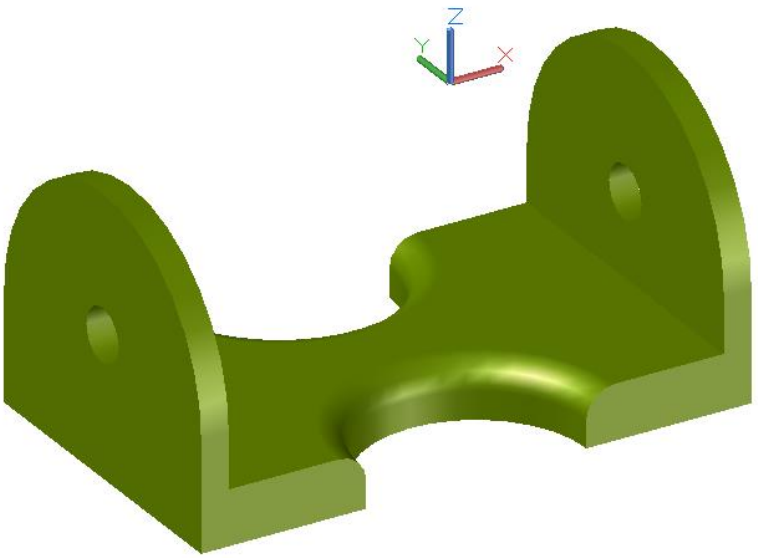
Zeichne die Halterung wie abgebildet





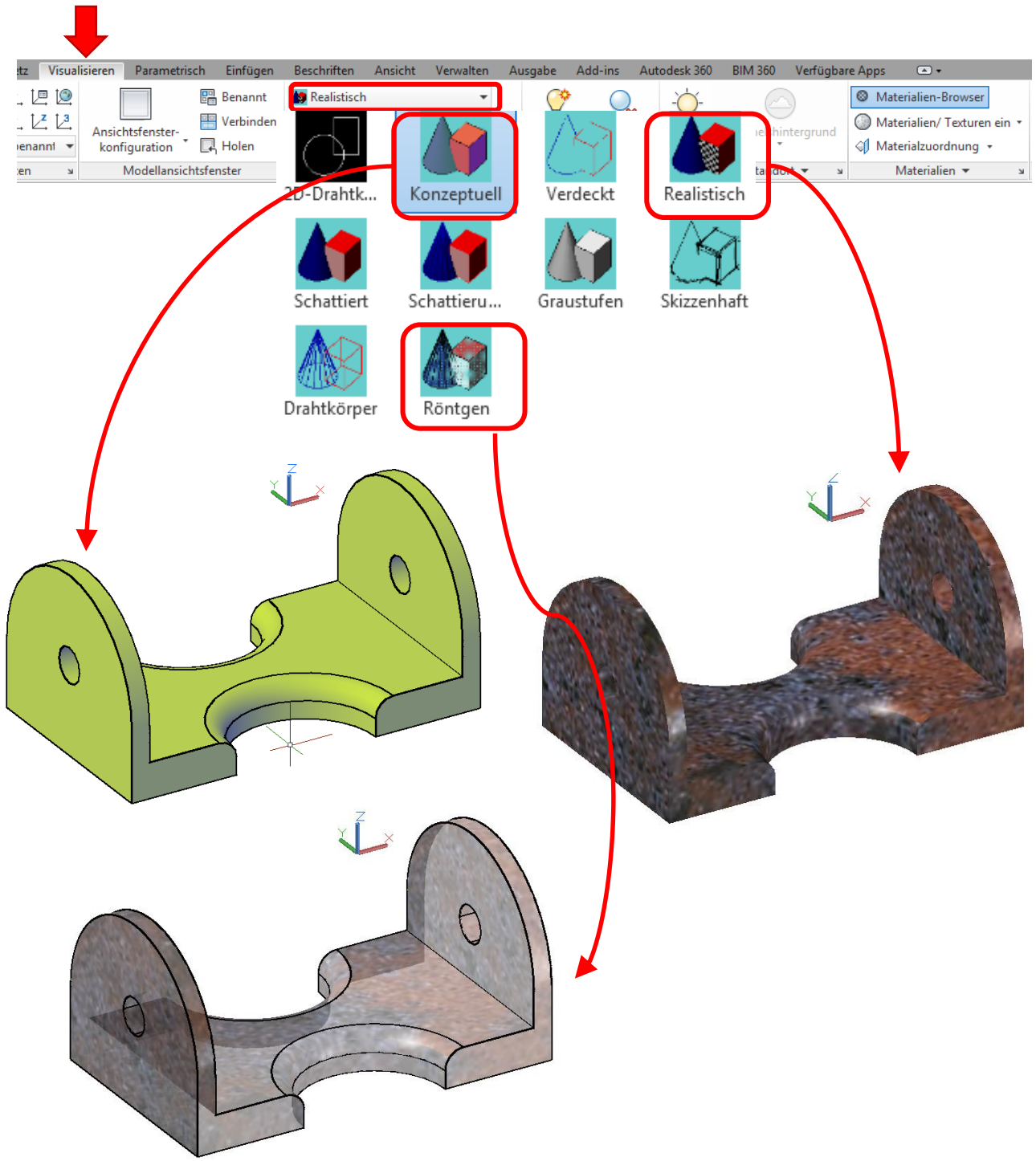






Materialien

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.

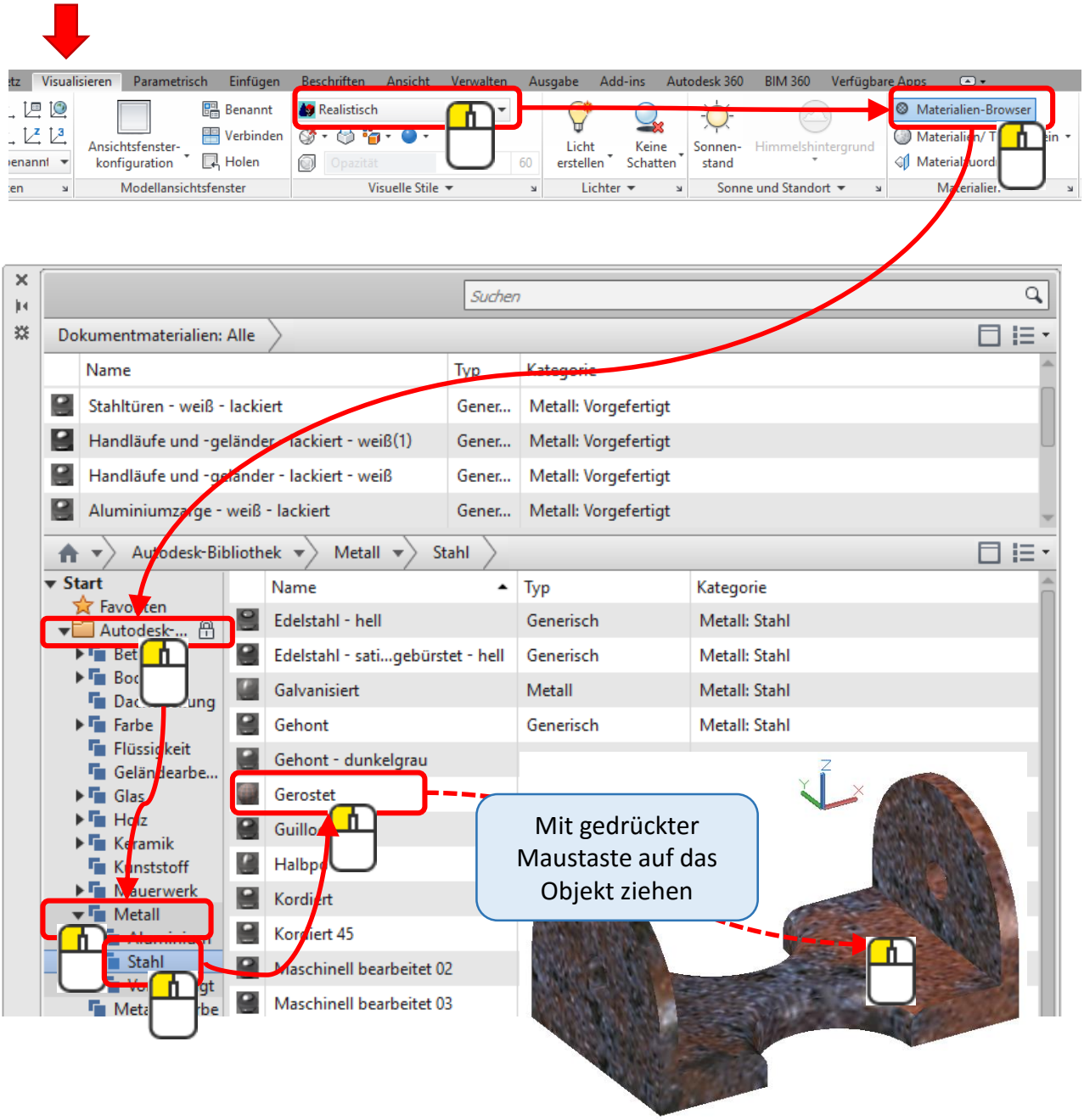


Materialien zuweisen

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

Beispiel:

Material «Stahl Gerostet», visueller Stil «Realistisch»

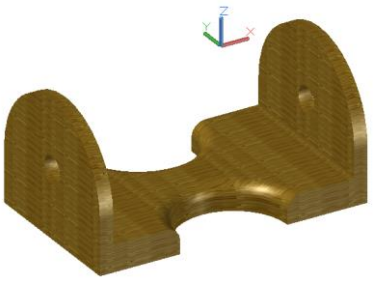


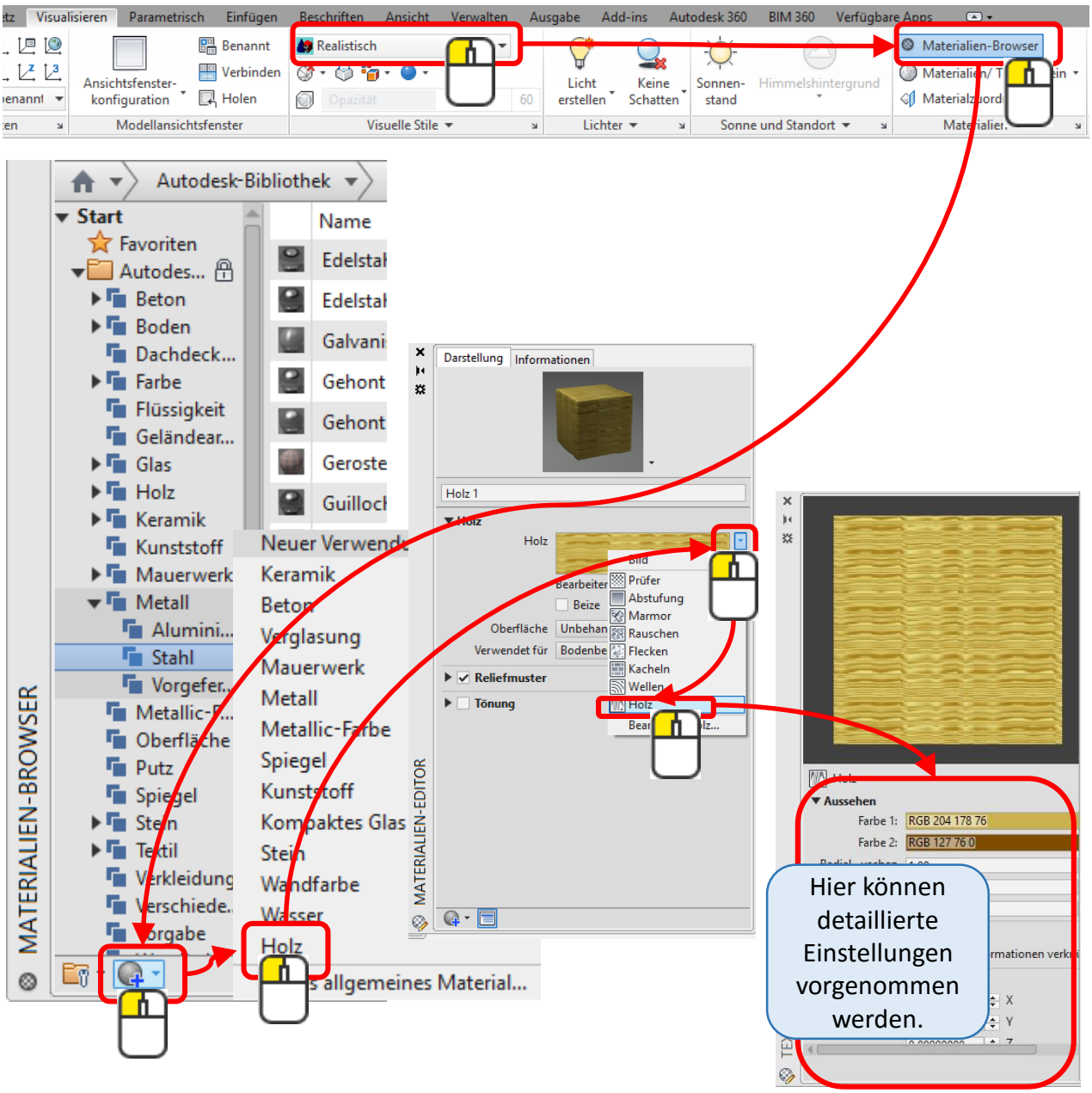
Materialien ändern

Man kann Materialien verändern oder auch neu definieren.

Beispiel:

Ein neues Holzmaterial definieren.





Material: Übung

Übung 1

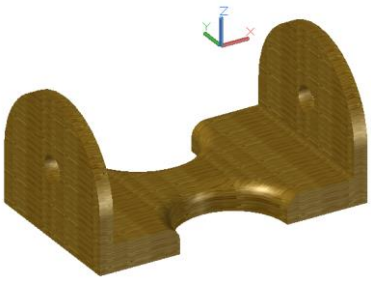
Belege 9 Halterungen mit verschiedenen Materialien.

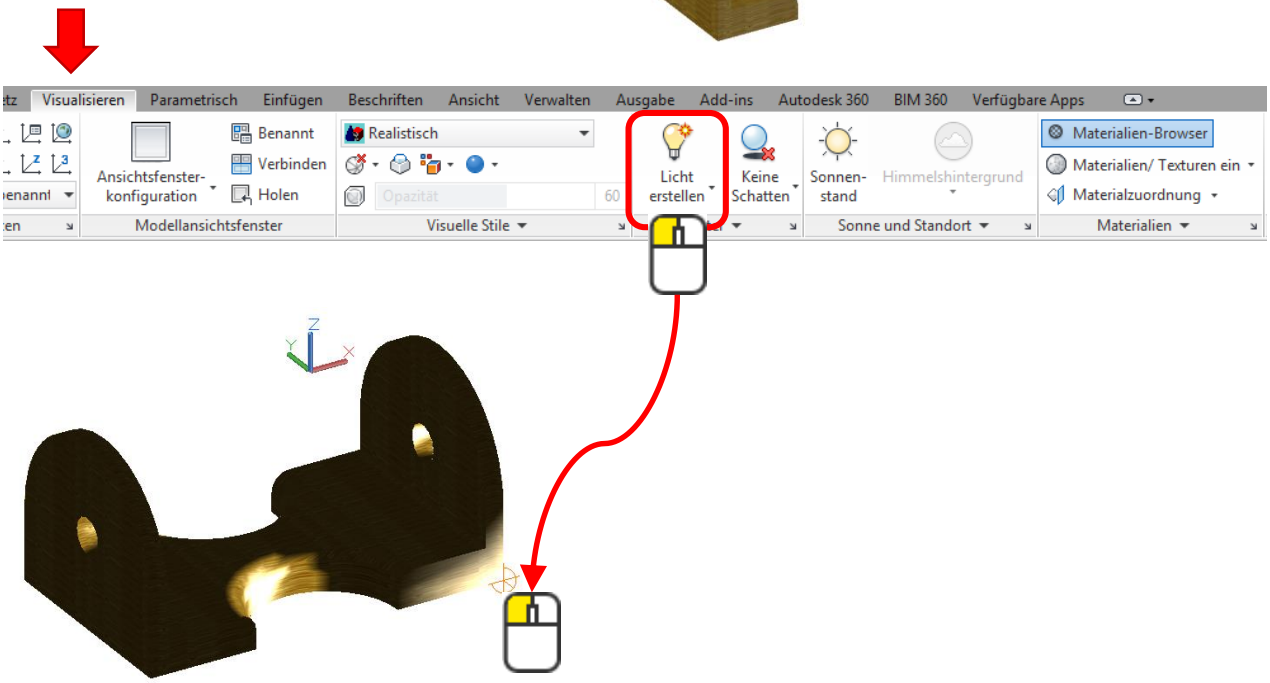
Beleuchtung

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

Beispiel:

Eine Lampe neu definieren





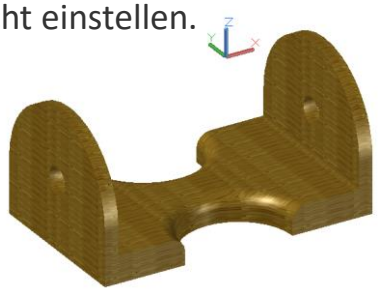
Verschiebt man die Punktlampe, so ändert sich die Beleuchtung

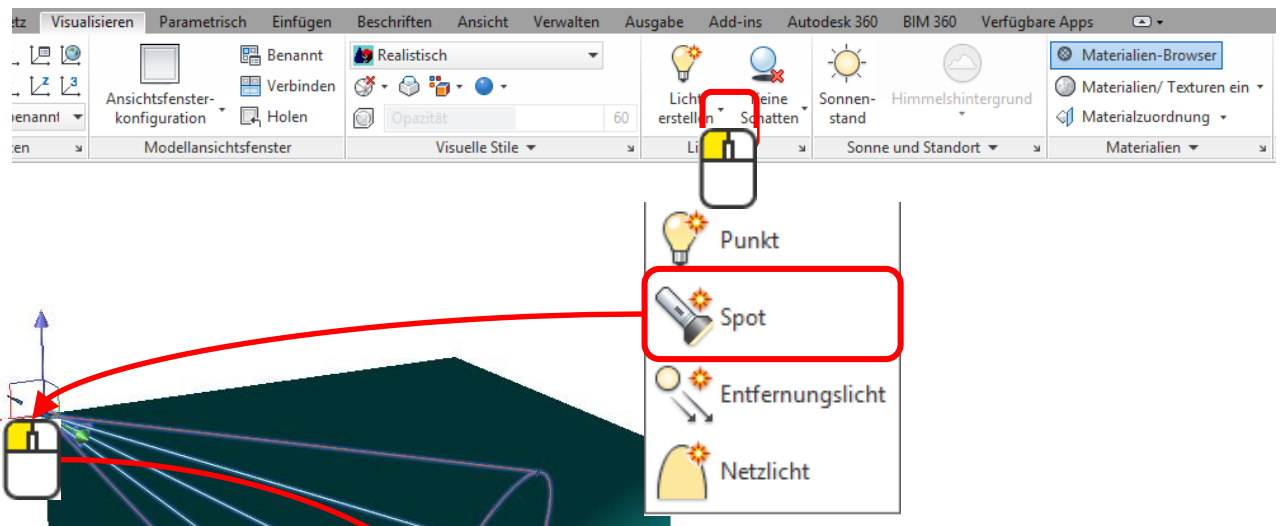
Beleuchtung

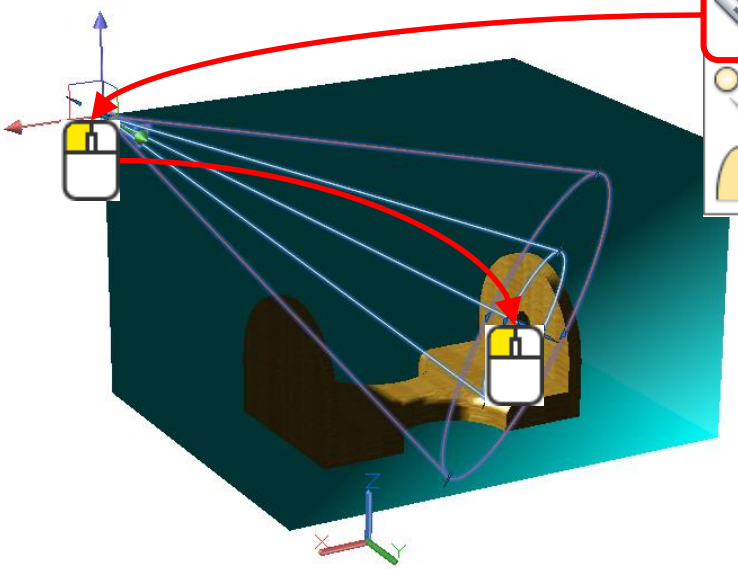
Es gibt viel Beleuchtungsarten. Je nach Bedürfnis kann man Punktlicht, Spotlicht, Entfernungslicht oder Netzlicht einstellen.

Beispiel:

Ein Spotlicht neu erstellen.

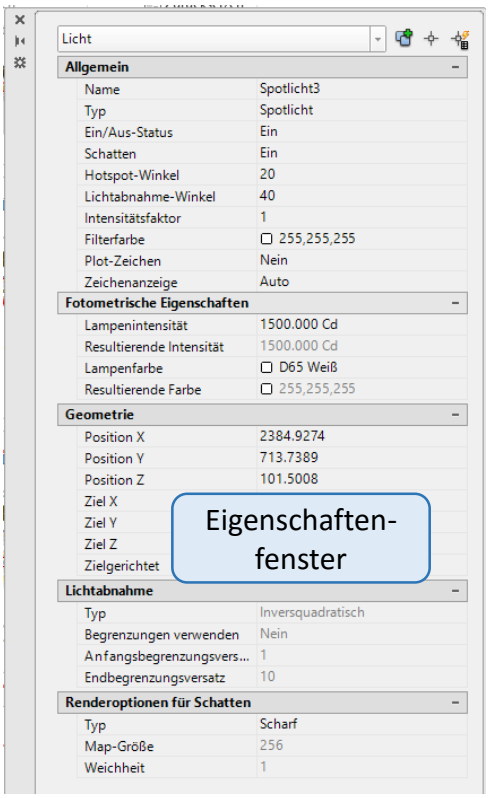






Man kann im Nachhinein auf das Lampensymbol doppel-

und im Eigenschaftenfester weitere Einstellungen vornehmen.



Beleuchtung: Übung

Übung 1

Erstelle eine beliebige Beleuchtung.

Übung 2

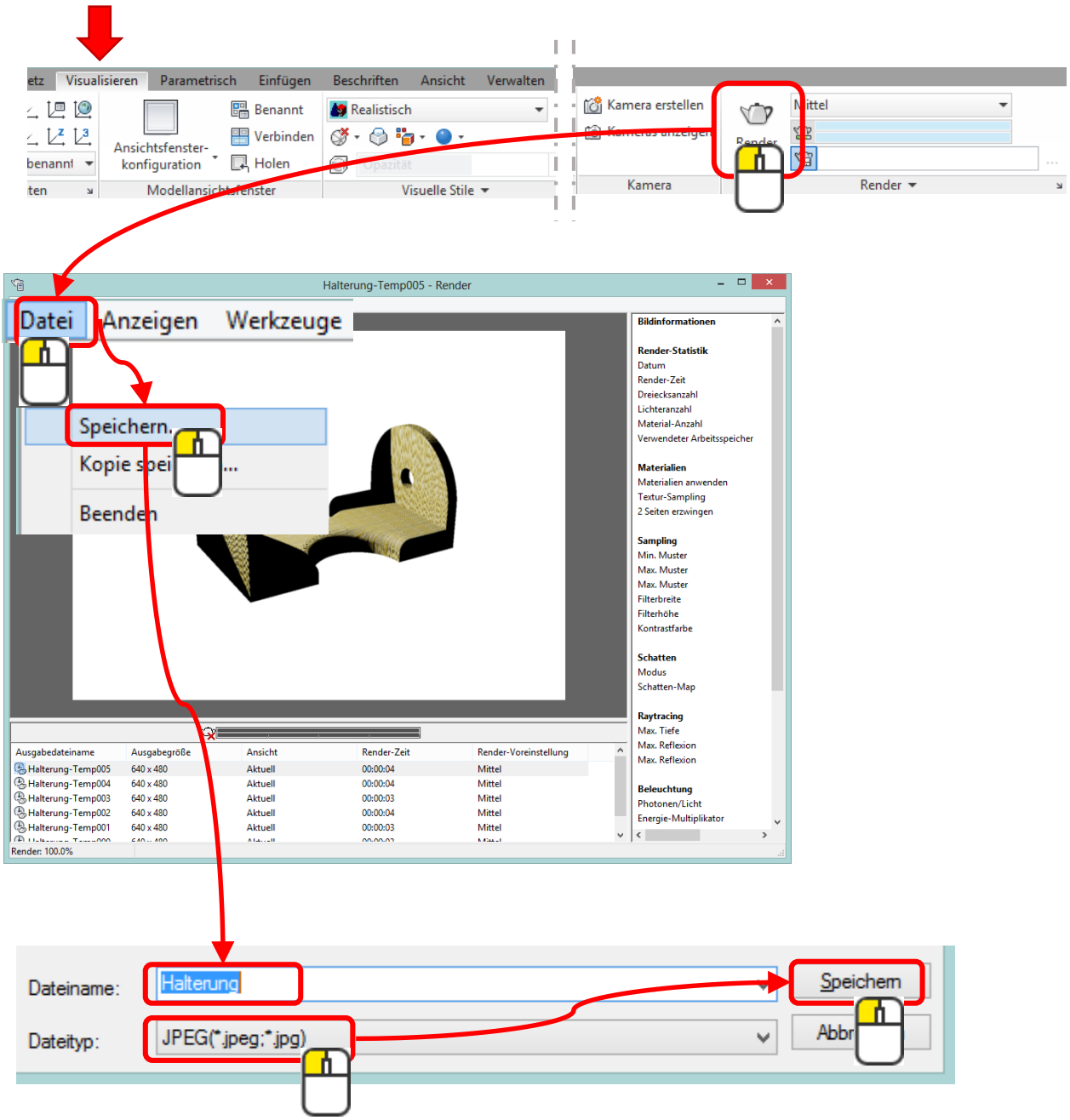
Verändere die Beleuchtungsfarbe.

Rendern

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

Beispiel:

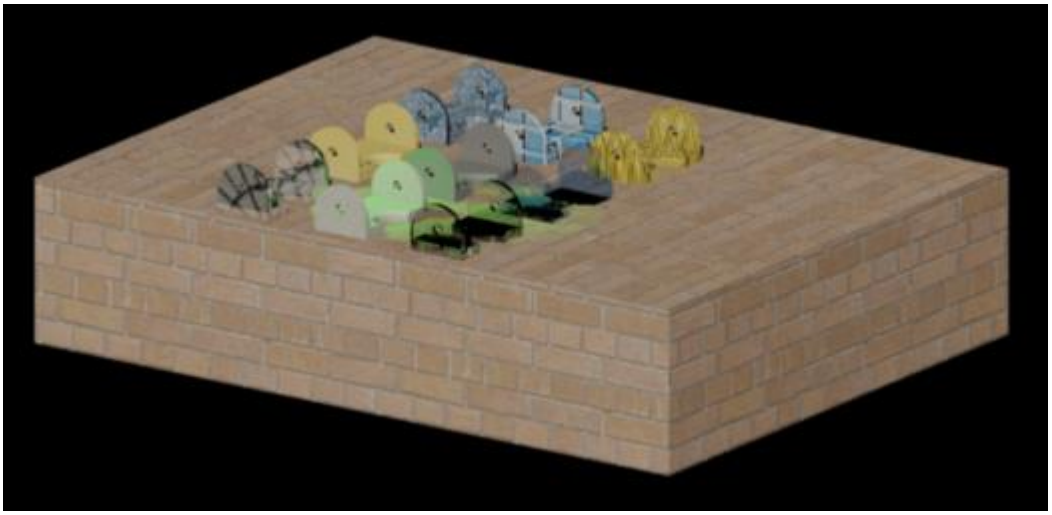
1.) Wähle den Befehl Rendern aus



Rendern: Übung

Übung 1

Erstelle ein Renderbild und speichere dieses ab.

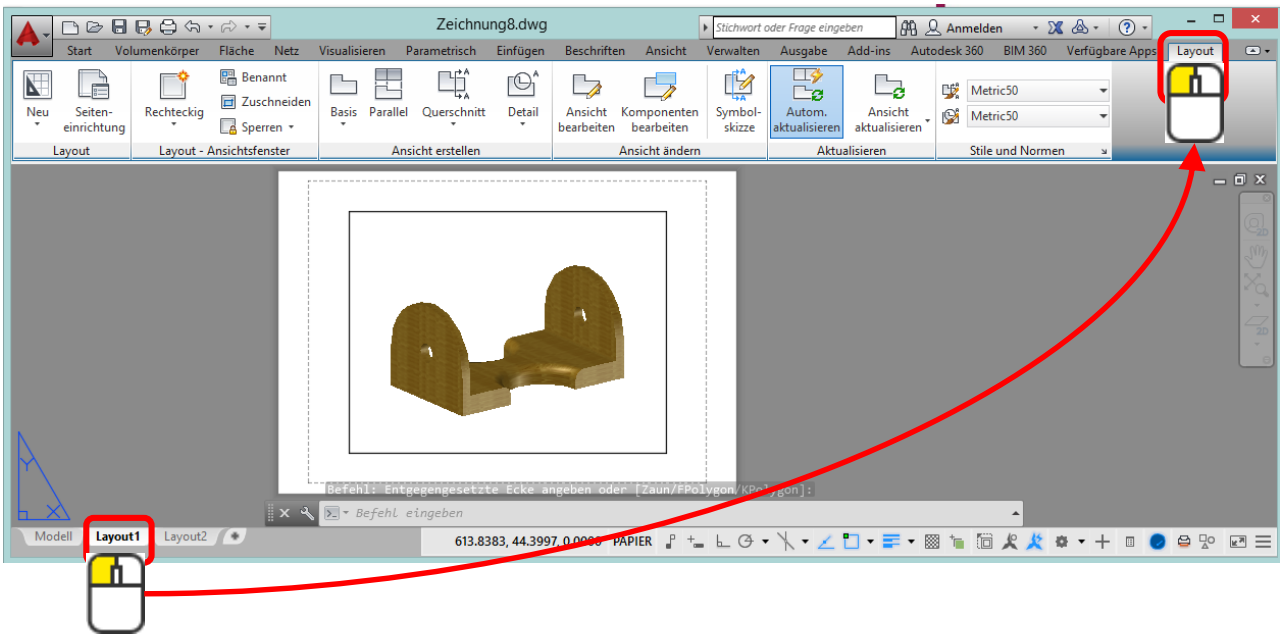


3D-Objekte in verschiedenen Ansichten ausdrucken

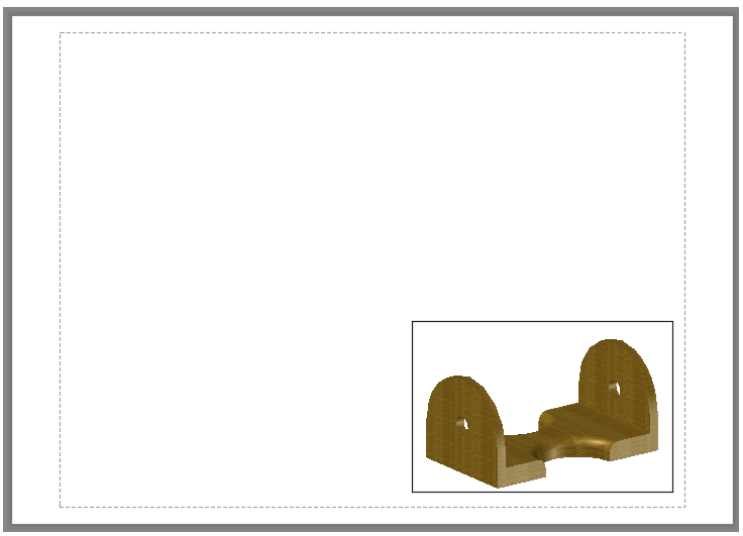
Wenn ein 3D-Körper erstellt worden ist, kann man den in seinen verschiedenen Ansichten ausdrucken.

Beispiel:

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

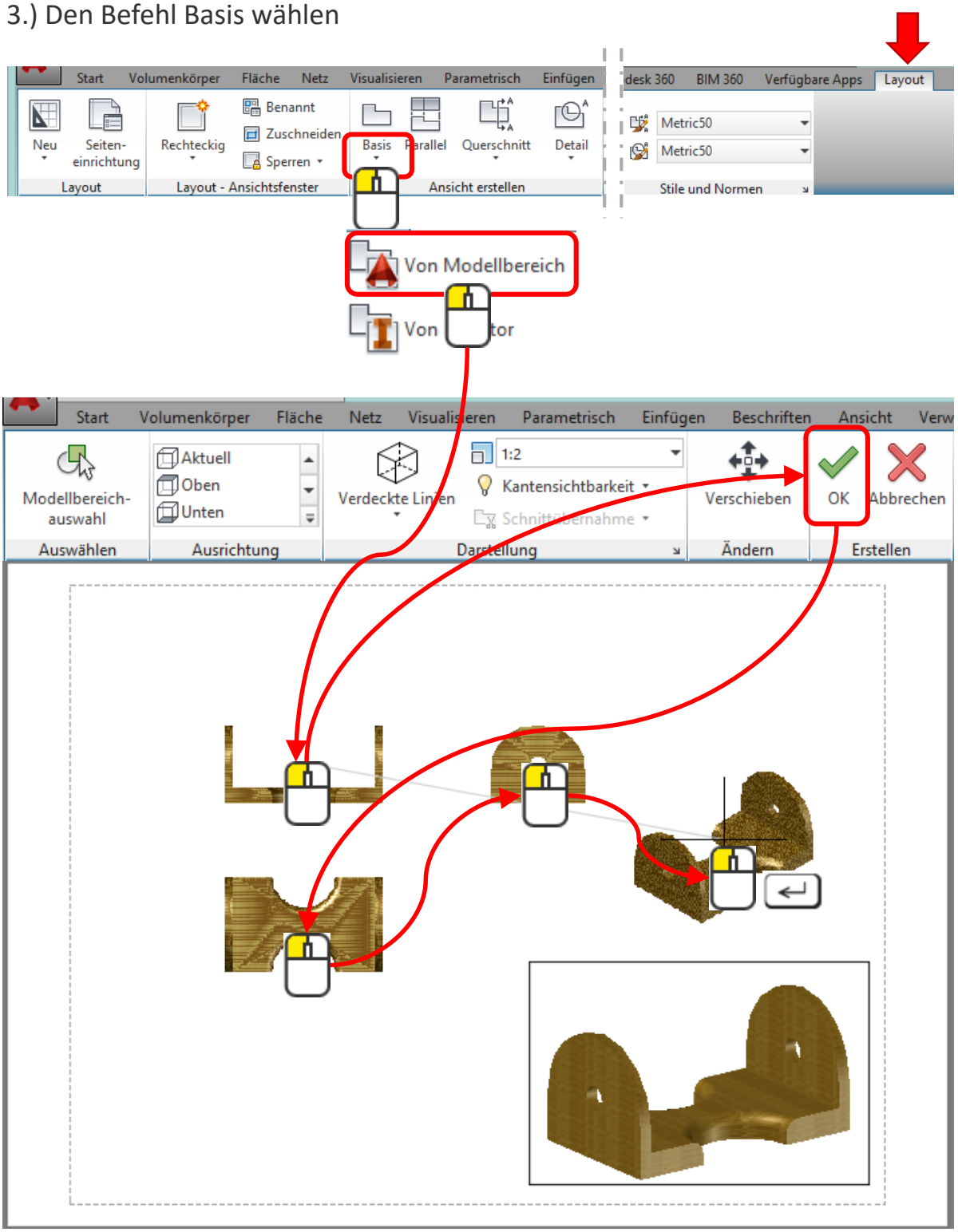


2.) Das bestehende Modellansichtsfenster kann man etwas kleiner ziehen und dann verschieben, um Platz für die Ansichten zu erhalten.



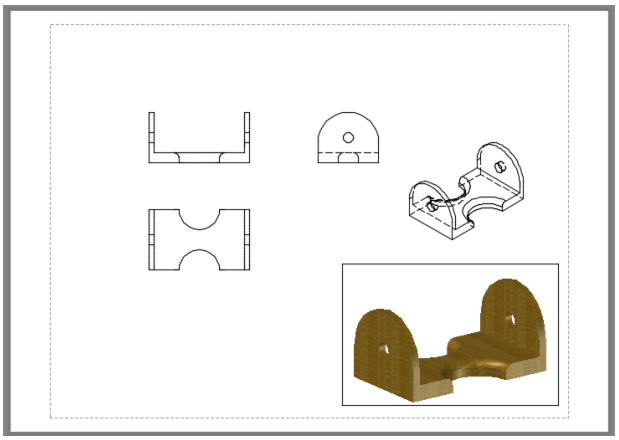
3D-Objekte in verschiedenen Ansichten ausdrucken

3.) Den Befehl Basis wählen

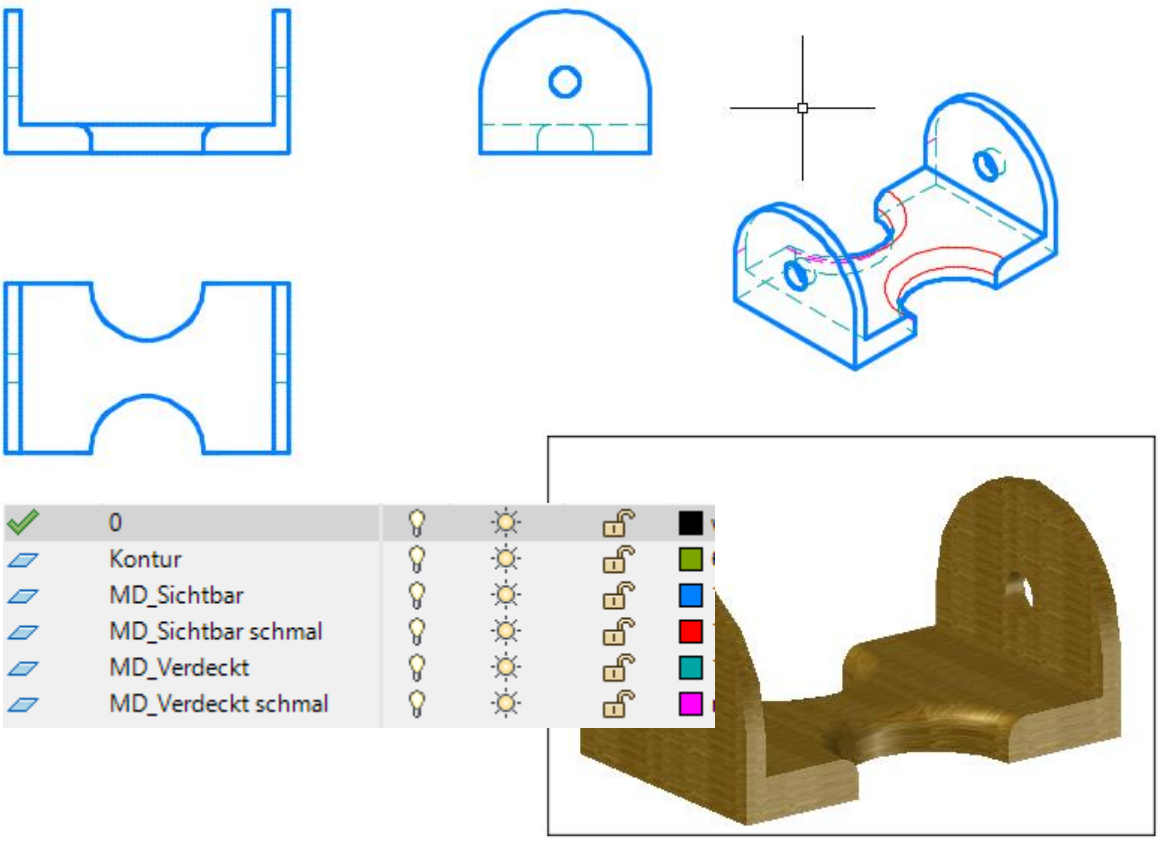


3D-Objekte in verschiedenen Ansichten ausdrucken

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

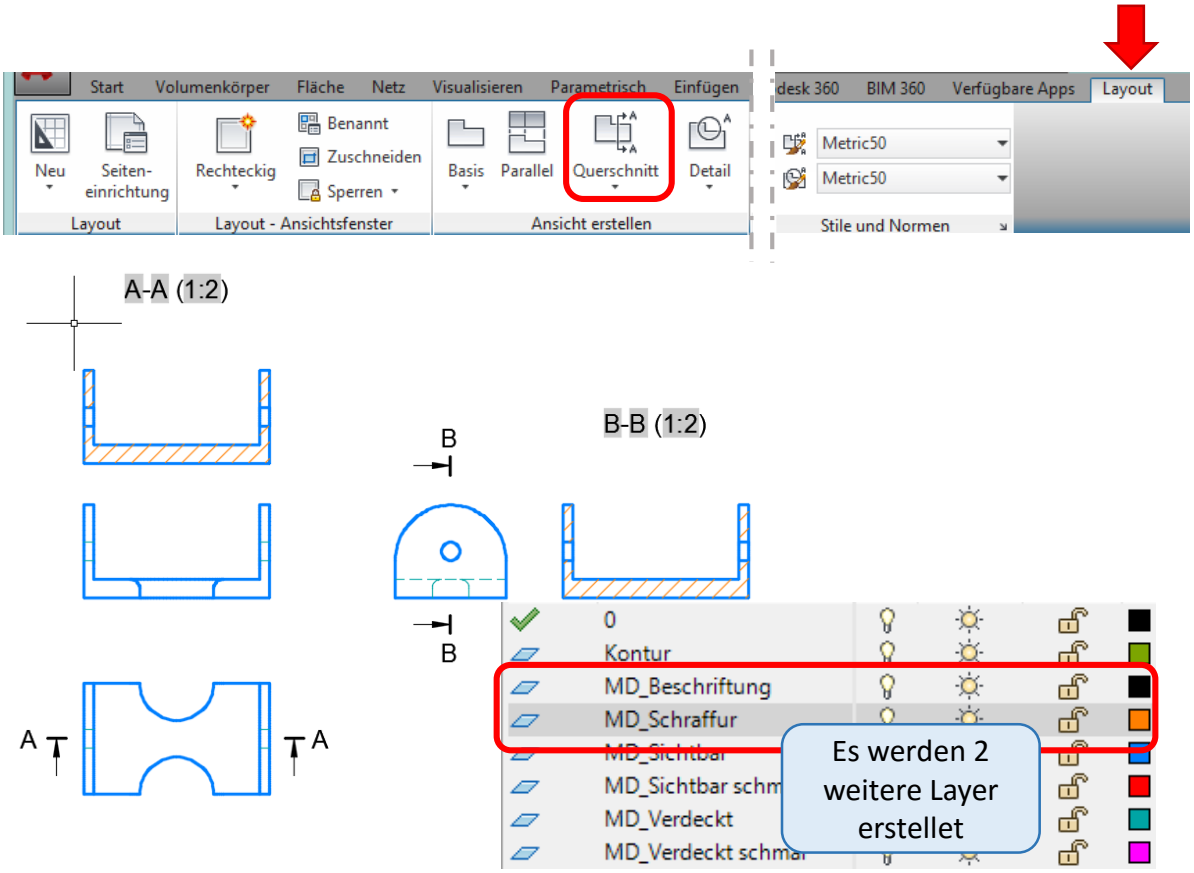


Automatisch hat AutoCAD neue Layer angelegt mit den abgebildeten Namen.
Die Farben kann man wählen, wie man möchte.
Da die Objektgruppen auf verschiedenen Layern liegen, kann man schnell Unerwünschtes aus- und wieder einblenden.

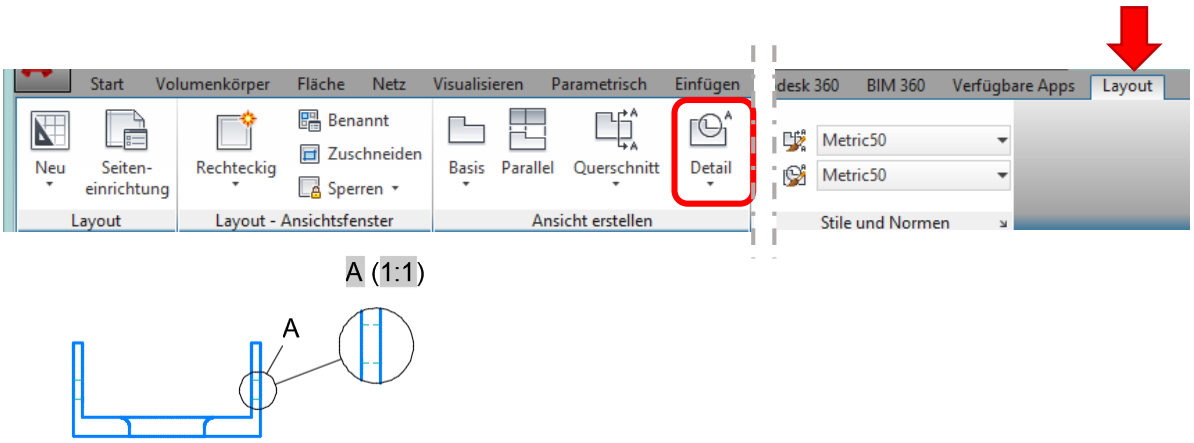


Schnitte und Details von den Ansichten

Man kann auch Schnitte rechnen lassen.



Auch Details können in einem beliebigen Massstab dargestellt werden.

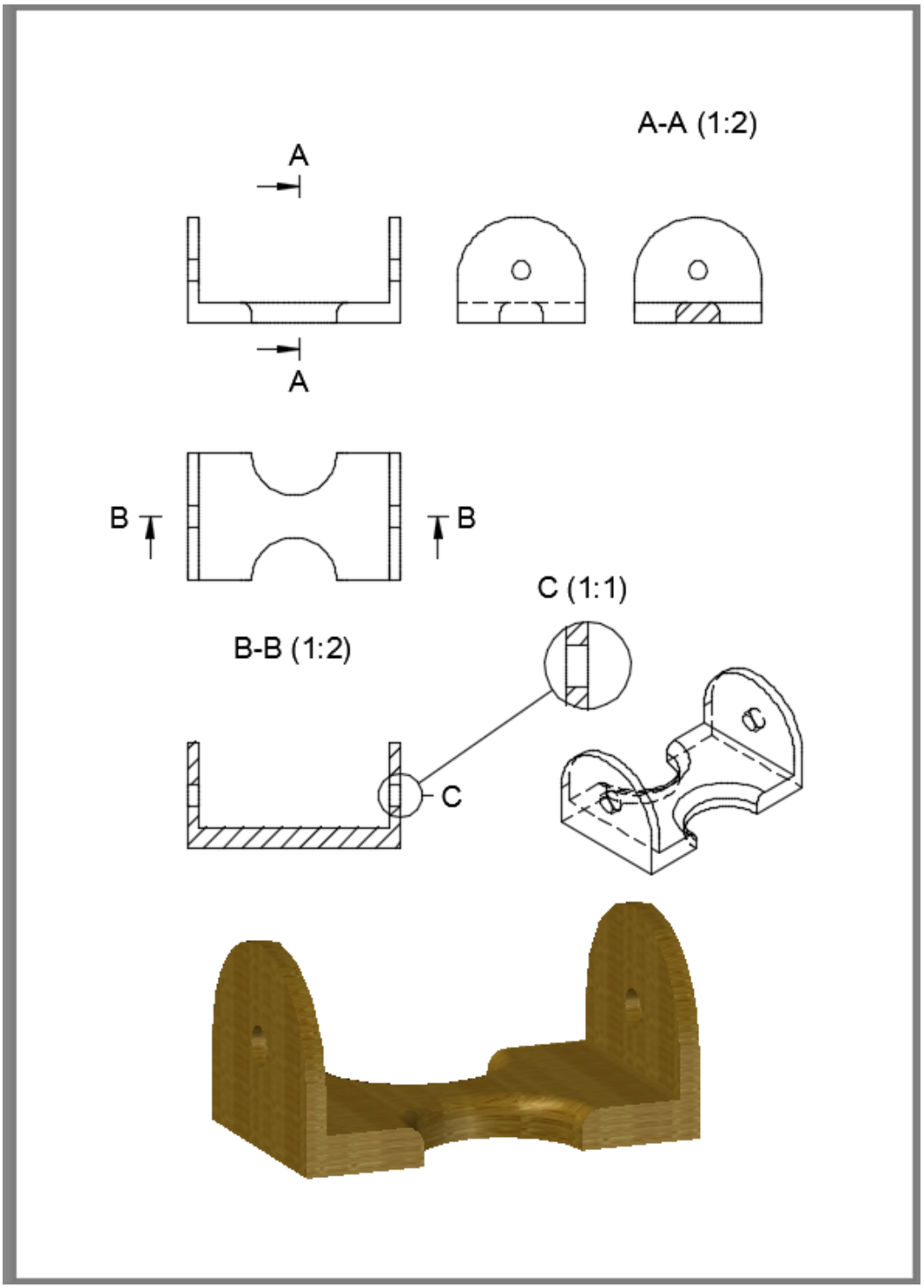


Die grau unterlegten automatisch erzeugten Textfelder werden beim Drucken ohne die grauen Flächen ausgedruckt.

Ansichten: Übung

Übung 1

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



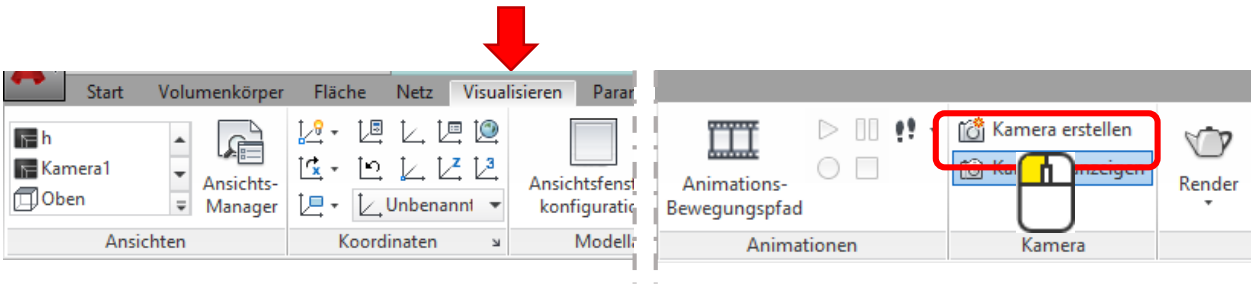
Animationspfad

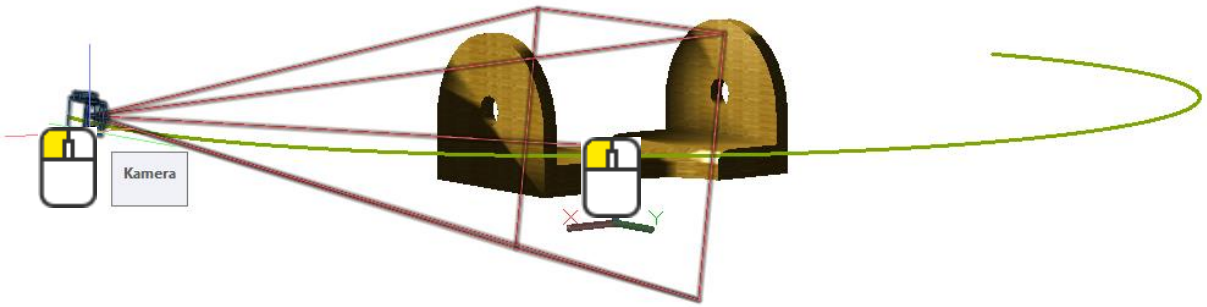
Mit einem Animationspfad kann man auch einen kleinen Film des 3D-Objekts erstellen.

Beispiel:

1.) Zeichne einen Bogen als Pfad um das Objekt.

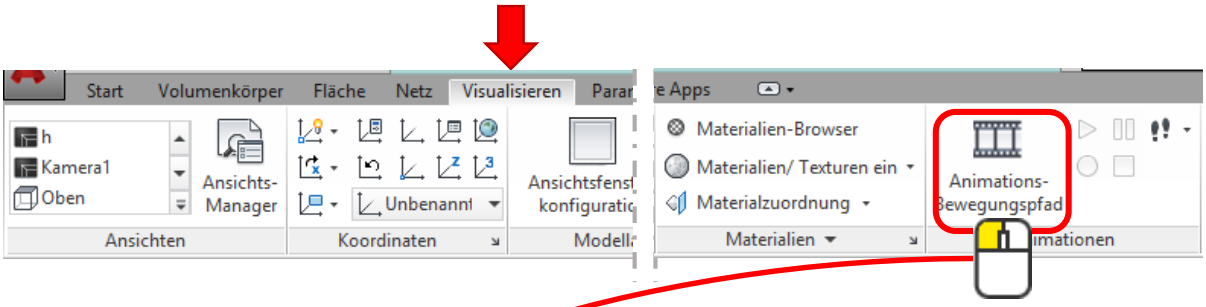
2.) Platziere eine Kamera auf dem Bogen mit Ausrichtung zum Objekt.



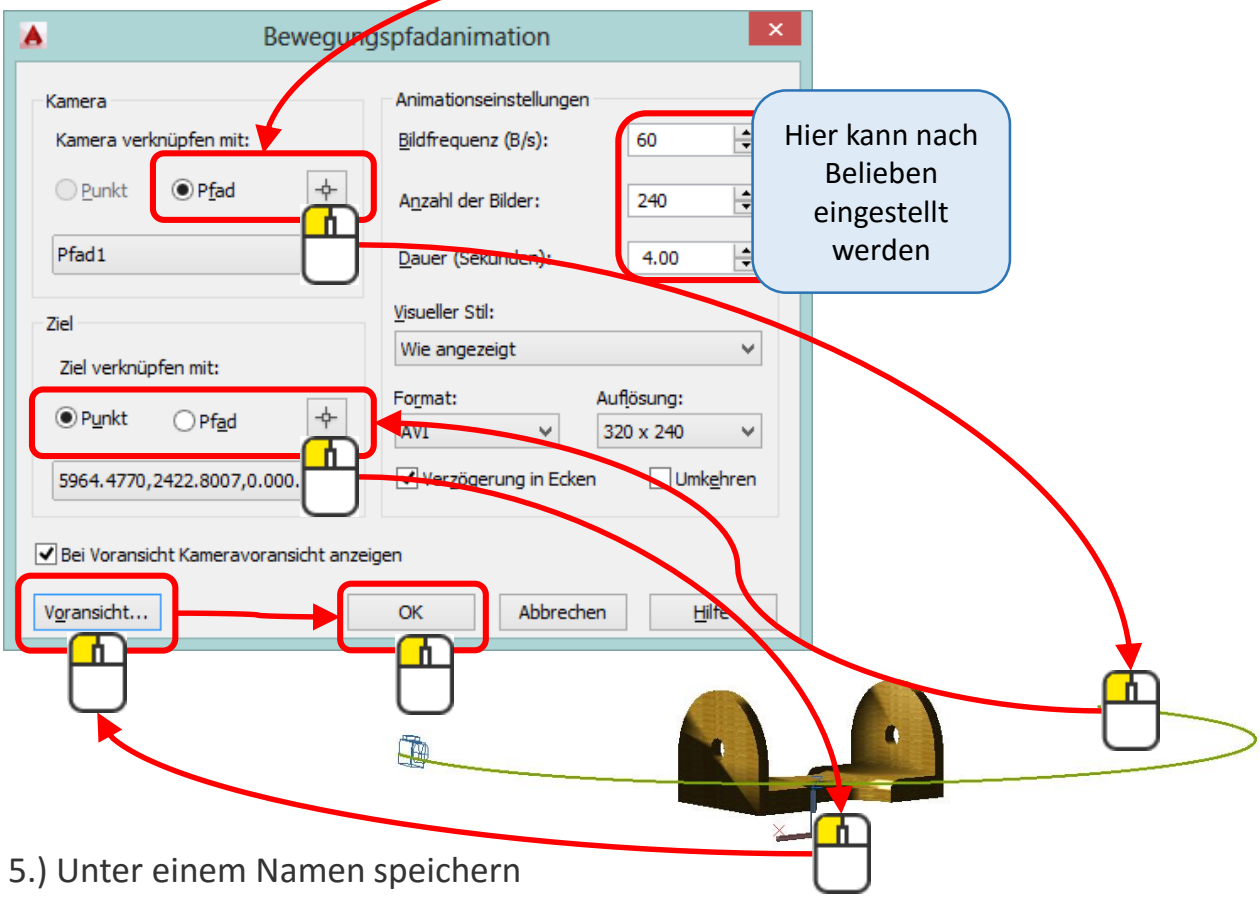


Animationspfad

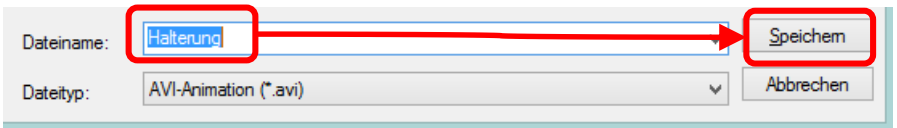
3.) Wähle den Befehl Animationspfad aus



4.) Kamera-Pfad wählen



5.) Unter einem Namen speichern

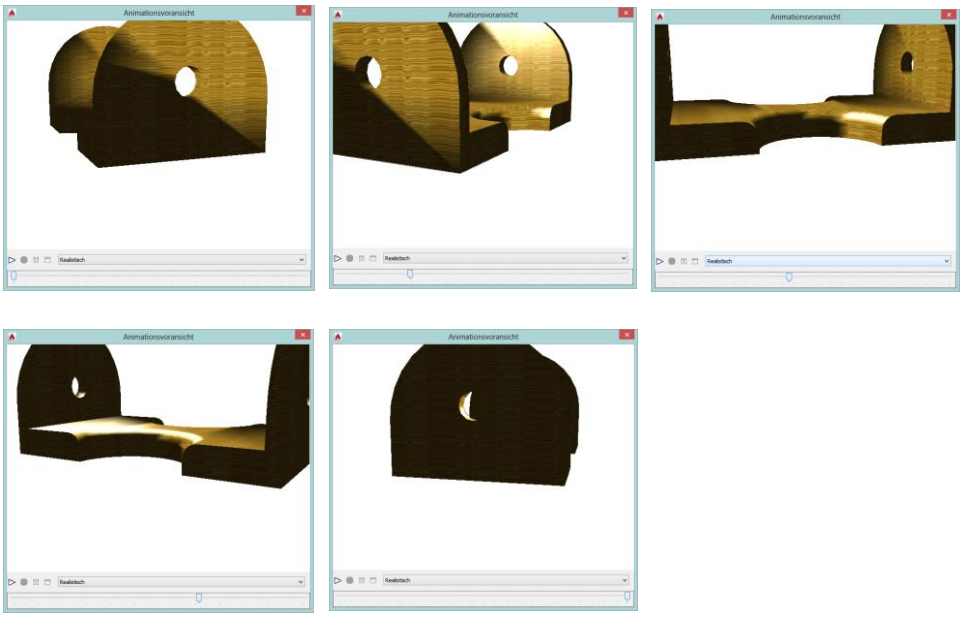


Halterung 9'233 KB AVI-Datei 12.10.2014 13:42

Film: Übung

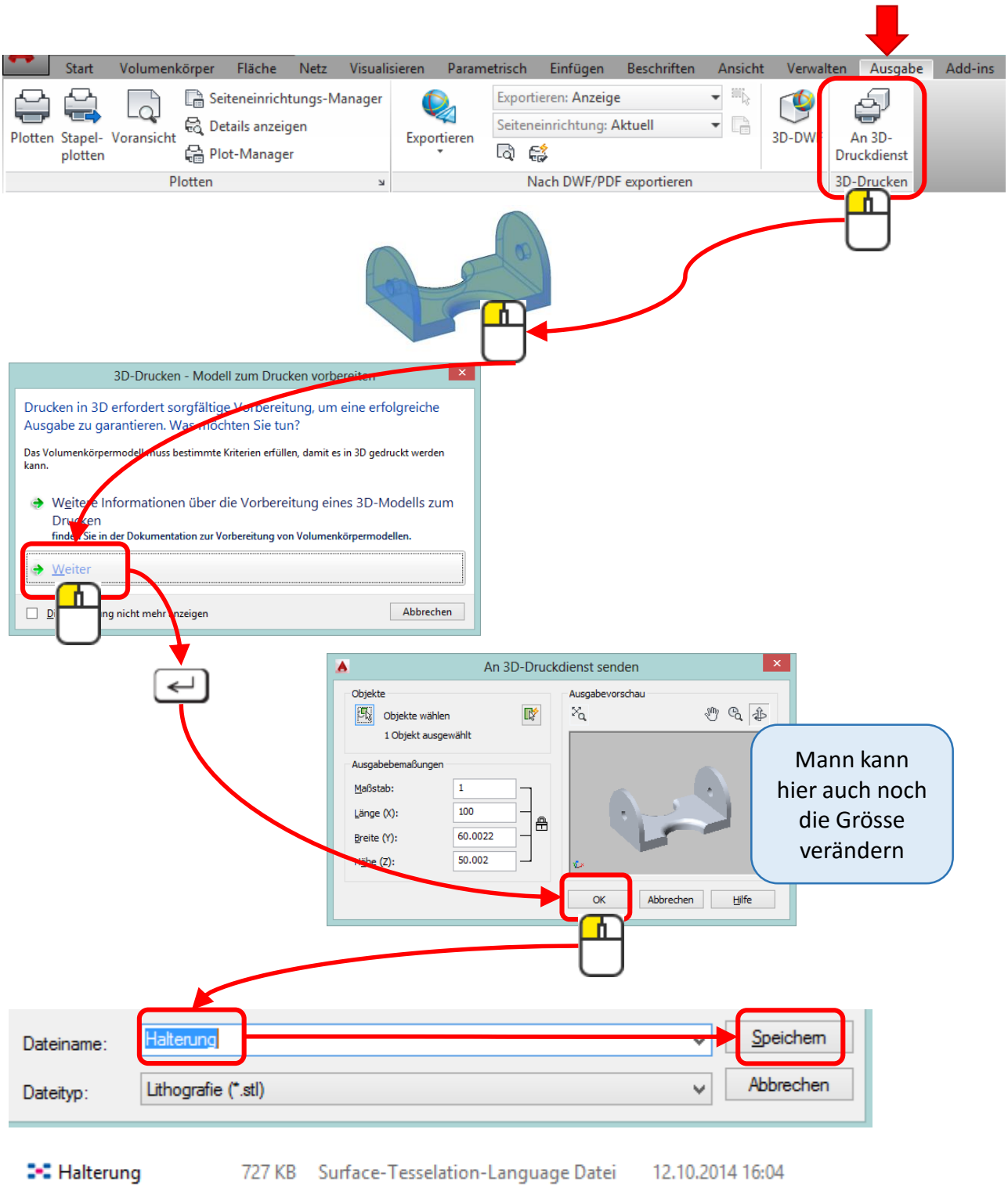
Übung 1

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.



3D-Ausdruck Tom 18cm hoch

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.

CAD3Dprint

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