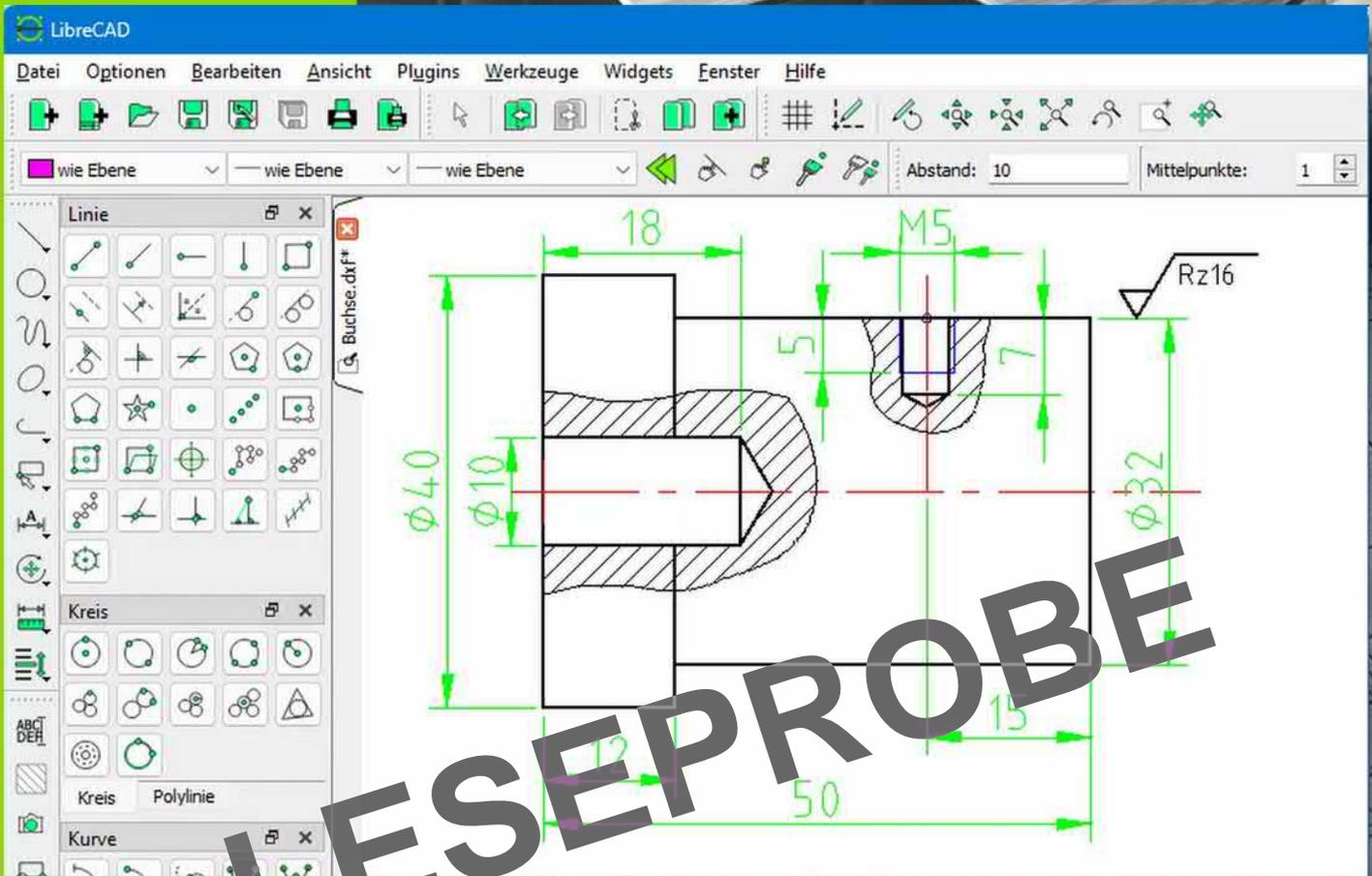


LibreCAD

Für Einsteiger und Fortgeschrittene

Entfesse deine Kreativität mit LibreCAD



Der leicht verständliche Leitfaden für präzise und professionelle Zeichnungen, mit vielen Bildern und Schritt-für-Schritt-Anleitungen.

LibreCAD gibt es für:

- Windows
- macOS
- Linux

LibreCAD Buch
© by CADTEC GmbH



LESEPROBE ab Seite 66 nur noch gerade Seiten. Ganzes Buch erhältlich auf: www.cadtec.ch/LibreCAD

Das LibreCAD Buch für Einsteiger und Fortgeschrittene.

Nutze Deine Kreativität mit LibreCAD.

Der leicht verständliche Leitfaden für präzise und professionelle Zeichnungen, mit vielen Bildern und Schritt-für-Schritt-Anleitungen.

© 2025 by CADTEC GMBH – SUISSE – SWITZERLAND – SCHWEIZ – CH

<https://www.cadtec.ch>



Dieses Buch und Tutorial wurde erstellt von:



© by CADTEC GmbH
www.cadtec.ch
(André Hurler)

Passend für LibreCAD Release 2.2.0.2

Buchfassung:
2. Auflage 06.03.2025 - LibreCAD_050.odt

1 Inhalt

Inhaltsverzeichnis

1 Inhalt	6
2 Vorwort	12
2.1 Eine Bitte.....	13
3 Wichtiges zuerst!	14
4 Was ist ein CAD-Programm?	15
5 Entitäten, Objekte und Elemente	16
6 Was ist LibreCAD?	17
6.1 Download und Links.....	17
6.2 LibreCAD ist gut geeignet für.....	18
6.3 Die Entstehungsgeschichte von LibreCAD.....	18
6.4 Die wichtigsten Meilensteine in der Entwicklung von LibreCAD.....	18
6.5 LibreCAD heute.....	18
6.6 Ist LibreCAD für Sie die richtige Wahl?.....	18
7 DXF- und DWG Dateiformat	19
8 Grundlagen	20
8.1 Koordinatensysteme.....	20
8.2 Winkel.....	22
8.2.1 Umrechnung zwischen kartesisch und polar.....	24
8.3 Repetition: Absolute- und Relative Koordinaten.....	24
8.4 Koordinateneingabe.....	25
8.5 Ansichten Seitenriss, Aufriss, Grundriss.....	27
9 Stiftassistent	28
10 Farbe	29
10.1 Linienbreiten.....	30
11 Ebenen (Layer)	31
11.1 Ebene erzeugen.....	32
11.1.1 Entwurfsebene.....	32
12 Funktionen Kurzübersicht	33
12.1 Vektor basierte Zeichnungen.....	33
12.2 Intuitive Benutzeroberfläche.....	33
12.3 Verschiedene Zeichenwerkzeuge.....	33
12.4 Ebenen (Layer).....	33

12.5 Fangfunktionen, Snapping (Einrastfunktionen).....	33
12.6 Unterstützung verschiedener Dateiformate.....	33
12.7 Anpassbare Benutzeroberfläche.....	33
13 Installation.....	34
14 LibreCAD zurücksetzen.....	35
15 Benutzeroberfläche Schnellübersicht.....	36
15.1 Koordinatenanzeige.....	37
15.2 Nächste Aktion mit der Maus.....	37
15.3 Vergrößern, Verkleinern und Pan-Zoom.....	38
16 Grundeinstellungen.....	40
16.1 Programmeinstellungen.....	40
16.2 Zeichnungseinstellungen.....	41
16.2.1 Register: Einheiten und Nachkommastellen.....	41
16.2.2 Register: Bemaßungen.....	42
17 Weitere Einstellungen.....	44
17.1 Ebenen und Linientypen.....	44
17.2 Die Ebene 0 (Null).....	47
17.3 Mögliche Probleme beim Drucken von Linienbreiten.....	48
18 Einstellungen als Vorlage abspeichern.....	49
18.1 Standardvorlage.....	50
19 Hotkeys / Kurztasten.....	51
20 Drop-Down oder schwebende Menüs?.....	52
21 Was sind Widgets?.....	53
22 Zeichnungswerkzeuge und Befehlszeile.....	54
22.1 Linien-Werkzeuge.....	54
22.2 Kreis-Werkzeuge.....	56
22.3 Kreisbögen, Ellipsen und Spline Werkzeuge.....	58
22.4 Ellipsen-Werkzeuge.....	59
22.5 Polyline-Werkzeuge.....	60
22.6 Fangfunktionen, Snapping-Optionen.....	61
22.7 Selektionswerkzeuge.....	64
22.8 Bemaßungswerkzeuge.....	65
22.9 Editierwerkzeuge.....	67
22.10 Informationen abfragen.....	70
22.11 Text, Schraffur, Punkt.....	71
23 Taschenrechner in der Befehlszeile.....	72
24 librecad.alias (Deutsche Befehlsdatei).....	73

25 Vorgehensweise Zeichnungserstellung.....	76
26 Erste Zeichnung selbst machen.....	78
26.1 Gleich vorneweg, etwas Wichtiges zum Rasterfang.....	78
26.2 Also, zeichnen Sie dieses simple Rechteck.....	78
26.3 Weiteres Rechteck mit kartesisch und polaren Koordinaten.....	79
27 Schräges Rechteck konstruieren.....	81
27.1 Lüftungsschlitze anbringen.....	84
28 Koordinaten Übung 001.....	87
28.1 Kontrollmaß.....	89
29 Koordinaten Übung 002.....	90
30 Dreieck konstruieren.....	91
31 Halbkreis und zwei Linien, wie groß ist der Radius?.....	93
31.1 Der Satz des Thales.....	94
31.2 Konstruktive Lösung.....	95
31.3 Konstruktion einer Kreistangente.....	98
32 Tangenten Übung.....	99
33 Prisma Kontrollmaß.....	100
33.1 Trimmfunktion.....	104
33.2 Löschen.....	106
33.3 Kreis tangential in das Prisma zeichnen.....	107
33.4 Kontrollmaß C setzen.....	108
34 Wie lange ist die Diagonale?.....	109
34.1 Die Erkenntnis überrascht (nicht wirklich).....	111
35 9-Eck Koordinaten berechnen.....	112
35.1 Rasterfang deaktivieren.....	113
35.2 N-Eck.....	113
35.3 Koordinaten anzeigen ohne bemaßen zu müssen.....	114
36 Zeichnung: Riemtrieb und Koordinaten.....	115
36.1 Werkstückkoordinaten.....	118
36.2 Fräskoordinaten.....	118
37 Zeichnung: Planetengetriebe.....	120
37.1 Vertikale Achse zeichnen.....	122
37.2 Erster Planet zeichnen.....	122
37.3 Planet 2x zirkular mustern.....	123
37.4 Kreis tangierend an drei Planeten.....	124
38 Zeichnung: Drehteil.....	126

38.1 Trimmen.....	128
38.2 Spiegeln.....	129
39 Bearbeitungszeit vom Läufer ab 2D-Zeichnung.....	131
39.1 Kanten abrunden.....	134
39.2 Kanten fasen.....	134
39.3 Schruppbahnen zeichnen.....	135
40 Kegel zeichnen.....	137
40.1.1 Achse zeichnen.....	138
40.1.2 Kontur zeichnen.....	138
40.1.3 Kante abrunden.....	138
40.1.4 Parallele Linien.....	138
41 Omega-Form zeichnen.....	140
41.1 Rechteck zeichnen.....	140
41.2 Zentrale Achsen zeichnen.....	140
41.3 Kreise und tangentielle Linien erstellen.....	141
41.4 Winklige Linien zeichnen.....	141
41.5 Tangentielle Kreisbögen.....	142
41.6 Zentrum und Öffnungswinkel.....	142
41.7 Fräserkoordinaten konstruieren.....	143
42 Aufgabe: Bohrlehre zeichnen.....	147
42.1 Lösungshilfe.....	148
42.1.1 45° Achse, Variante mit Koordinateneingabe.....	148
42.1.2 45° Achse, Variante mit Funktionen.....	149
42.1.3 Bohrung D15.....	150
42.1.4 Hilfslinien zeichnen.....	150
42.2 Hilfslinien unendlich verlängernden.....	151
42.3 Schnittansicht erstellen.....	155
42.3.1 Aufriss kopieren.....	155
42.3.2 Linien von unsichtbar auf sichtbar ändern.....	155
42.4 Schraffieren von Flächen.....	156
42.4.1 Einschränkungen bei Schraffuren.....	157
42.4.2 Block aufbrechen.....	157
42.5 Schraffur editieren.....	160
42.6 Ebene WEISS in Ebenenliste hinzufügen.....	161
42.7 Schraffur erzeugen.....	162
43 Arbeiten mit Blöcken.....	165
44 Bibliotheken, Symbole, Normteile einbinden.....	166

44.1 Eigenes Normteilsymbol erstellen (M8).....	167
44.2 Zentrale Normteillbibliothek.....	168
44.3 M8-Gewinde in der Seitenansicht.....	170
44.4 Strecken-Funktion in Blöcken.....	173
44.5 Daran denken beim Drucken von gefüllten Flächen.....	174
45 Lochkreis mit erster Bohrung bei 75°.....	175
46 Zughaken exemplarisch.....	178
47 Backenfutterplatte mit M8-Gewinde.....	181
47.1 Beim Projizieren segmentiert vorgehen.....	183
47.2 Alternative zum Projizieren.....	183
47.3 Tafelprojektion.....	183
47.4 Schnittansicht erzeugen.....	184
48 Normteile downloaden.....	185
49 Buchse von Handskizze abzeichnen.....	186
49.1 Schraffierter Ausbruch erstellen.....	189
49.2 Sackloch-Gewindebohrung als Normteil einfügen.....	194
50 Verschraubung erstellen.....	199
50.1 Verschraubung Schritt für Schritt.....	200
50.2 Vorlage ergänzen.....	205
51 Schiefe Bohrung verlängern.....	206
51.1 Schiefes Rechteck verlängern.....	206
52 Block in Zeichnung identifizieren.....	208
53 Plugins.....	209
53.1 Zahnrad zeichnen.....	210
53.2 Punkte aus ASCII-Datei.....	211
53.3 ESRI Shapedaten einlesen.....	212
53.4 PIC Datei einlesen.....	213
53.5 Plot einer Gleichung.....	214
53.6 Gleiche Eigenschaften.....	215
53.7 Divide (Teilen).....	216
53.8 Objekte Auflisten.....	217
54 Zeichnungskopf nach DIN erstellen.....	218
54.1 Zeichnungskopf nach ISO 7200 in LibreCAD zeichnen.....	219
55 Drucken.....	221
55.1 Druckvorschau-Fenster.....	221
55.2 Maßstäblich Drucken.....	222
55.3 Leere Druckvorschau.....	224

56 Tipps und Tricks mit LibreCAD.....	225
56.1 Schraffur-Trick.....	225
56.2 LibreCAD beschleunigen.....	226
56.3 Relativer Objektfang.....	226
56.4 Geometrie korrigieren mit Strecken-Funktion.....	227
56.5 Spline-Offset oder Parallel?.....	229
56.6 Mehrzeiliger Text formatieren?.....	229
56.7 Wo ist das Eigenschaftsfenster?.....	230
56.8 Einstellungen Exportieren.....	230
56.9 LibreCAD spinnt.....	231
56.10 Beim Bemaßen werden keine Zahlen angezeigt.....	231
56.11 Beim Zeichnen verschwindet das Element!.....	231
57 Nützliche Links.....	232
57.1 Weitere CAD-Programme.....	232
57.2 CAM-Programm.....	232
57.3 DWG-, DXF-Konverter.....	232
57.4 Normteile, Standardvorlage und Weiteres.....	232
57.5 Diverse.....	233
58 Mitwirkende.....	234
58.1 Korrekturen, Verbesserungen, gefundene Fehler.....	234
59 Stichwortverzeichnis.....	235

2 Vorwort

Grüezi, guten Tag, Hallo,

LibreCAD ist ein spannendes und benutzerfreundliches Open-Source-CAD-Programm, das sich ideal für 2D-Zeichnungen und -Entwürfe eignet. Ob Sie ein Ingenieur, Architekt, Designer oder Hobbyist sind, LibreCAD bietet Ihnen die wichtigsten Werkzeuge und Funktionen, die Sie benötigen, um professionelle Zeichnungen zu erstellen.

Dieses Buch bzw. Tutorial soll Ihnen einen umfassenden Überblick über LibreCAD geben und Ihnen helfen, das Beste aus diesem Programm herauszuholen. Wir werden die Grundlagen von LibreCAD behandeln, wie zum Beispiel die Benutzeroberfläche, die Werkzeuge und Funktionen, die Erstellung von Zeichnungen und die Arbeit mit Blöcken und Bibliotheken. Wir werden auch fortgeschrittenere Themen wie die Tafelprojektion, die Erstellung von Schraffuren und die Verwendung von Variablen behandeln.

Dieses Buch richtet sich an Anfänger und Fortgeschrittene gleichermaßen. Wenn Sie neu in der Welt der CAD-Zeichnungen sind, werden wir Ihnen Schritt für Schritt zeigen, wie Sie Ihre ersten Zeichnungen erstellen und die Grundlagen von LibreCAD beherrschen. Wenn Sie bereits Erfahrung mit LibreCAD oder anderen CAD-Programmen haben, werden wir Ihnen helfen, Ihre Fähigkeiten zu verbessern und neue Funktionen und Techniken kennenzulernen.

Wir haben dieses Buch so gestaltet, dass es leicht zu lesen und zu verstehen ist, mit vielen Beispielen und Abbildungen, die Ihnen helfen werden, die Konzepte und Techniken zu veranschaulichen. Wir haben auch sichergestellt, dass dieses Buch mit der neuesten Version von LibreCAD aktualisiert wurde, damit Sie die neuesten Funktionen und Werkzeuge kennenlernen können.

Wir hoffen, dass dieses Buch Ihnen helfen wird, Ihre Fähigkeiten in LibreCAD zu verbessern und Ihre Kreativität und Produktivität zu steigern. Egal, ob Sie ein professioneller Designer oder ein Hobbyist sind, wir sind zuversichtlich, dass Sie in diesem Buch nützliche Informationen und Techniken finden werden, die Ihnen helfen werden, Ihre Ziele zu erreichen.

Viel Spaß beim Lesen und Lernen!

2.1 Eine Bitte...

Wir haben uns bemüht, dieses Buch so fehlerfrei wie möglich zu gestalten. Wenn Ihnen jedoch Schreibfehler oder Ungenauigkeiten auffallen, wären wir Ihnen sehr dankbar, wenn Sie uns diese melden würden.

Da dieses Buch von Anwendern für Anwender geschrieben wird, sind wir stets bestrebt, es zu verbessern und zu aktualisieren, um sicherzustellen, dass es so nützlich und informativ wie möglich ist.

Wir hoffen, dass Sie dieses Buch als hilfreiche Ressource für Ihre Arbeit mit LibreCAD finden werden und wünschen Ihnen viel Erfolg bei Ihren Projekten!

Dieses LibreCAD Buch ist ein lebendes Projekt und Sie finden auf einer der letzten Seiten, eine E-Mail Adresse wo Sie uns gerne und jederzeit Verbesserungen zusenden können.

«Merci vielmals!»

3 Wichtiges zuerst!

Die folgenden Punkte sind von Vorteil, wenn man sie jetzt schon kennt:

LM = Linke Maustaste

RM = Rechte Maustaste

MR = Mausrad

[Ctrl] Control-Taste, entspricht der **[Strg]** Steuerungstaste auf einer deutschen Tastatur.

RM - Klick öffnet ein Menü mit den zuletzt benutzten Funktionen.

[Ctrl] + [Z] = Undo / **[Ctrl] + [Y]** = Redo

[Ctrl] + [C] = Kopieren mit Referenzpunkt / **[Ctrl] + [V]** = Einfügen mit Zielpunkt.

Leertaste aktiviert die Befehlszeile.

Polare Koordinateneingabe in der Befehlszeile: @30<45

Winkleingaben immer im **Gegenuhrzeigersinn** wobei Horizontal immer 0° ist.

RM oder **[Esc]** - Taste bricht eine Funktion ab.

Zoomen mit **MR** / **Pan-Zoom** **MR** gedrückt halten.

Objekte sind **Elemente** sind **Entitäten**

Siehe Kapitel 5 Entitäten, Objekte und Elemente

Taschenrechner ein/aus: cal → **[Enter]** (Eingabe in der Befehlszeile)

Eine Zeichnungs-**Vorlage** ist dasselbe wie ein **Template**.

Siehe Kapitel 18 Einstellungen als Vorlage abspeichern

Normteile sind **Blöcke**, **Symbole** sind **Blöcke** → sind **importiere** Dateien.

Siehe Kapitel 44.2 Zentrale Normteillbibliothek

Normteilstad: für **Bibliothek Browser**

Siehe Kapitel 44.2 Zentrale Normteillbibliothek

Bei Funktionen die eine Maßeingabe benötigen, wie z.B. bei einer Parallelen, kann der Abstand, oben in der Statuszeile oder **direkt** in die **Befehlszeile**, eingegeben werden.

4 Was ist ein CAD-Programm?

Ein 2D CAD-Programm (**Computer-Aided Design**) ist eine Software, die es Benutzern ermöglicht, zweidimensionale technische Zeichnungen, Skizzen, Pläne und Diagramme zu erstellen, zu modifizieren und zu speichern.

Diese Art von Software wird häufig in verschiedenen Branchen eingesetzt, wie z.B. im Maschinenbau, in der Architektur, im Bauwesen, in der Elektrotechnik und in vielen anderen Bereichen, in denen präzise technische Zeichnungen benötigt werden.

2D CAD-Programme bieten eine Vielzahl von Funktionen und Werkzeugen, um geometrische Formen, Linien, Kreise, Bögen, Kurven und andere Elemente zu erstellen und zu bearbeiten. Benutzer können diese Elemente kombinieren, um komplexe Zeichnungen zu erstellen, die maßstabsgetreu und präzise sind. Zu den wichtigsten Funktionen von 2D CAD-Programmen gehören in der Regel:

- Zeichenwerkzeuge: Linien, Kreise, Bögen, Kurven, Polylines, Splines usw.
- Bearbeitungswerkzeuge: Verschieben, Drehen, Skalieren, Spiegeln, Trimmen, Verlängern usw.
- Bemaßungs- und Beschriftungswerkzeuge: Lineare, radiale, Winkel-, Durchmesserbemaßungen, Texte, Toleranzen usw.
- Layermanagement: Organisieren von Zeichnungselementen in verschiedenen Ebenen für eine bessere Kontrolle und Sichtbarkeit
- Schraffuren und Muster: Hinzufügen von Schraffuren und Mustern für verschiedene Materialien und Oberflächen
- Import- und Exportfunktionen: Unterstützung verschiedener Dateiformate wie DWG, DXF, PDF, SVG usw.

Einige Beispiele für 2D CAD-Programme sind AutoCAD, AutoCAD LT, DraftSight, TurboCAD, LibreCAD* und viele andere. Diese Programme können als eigenständige Software oder als Teil einer umfassenderen CAD-Suite verfügbar sein, die auch 3D-Modellierung und andere erweiterte Funktionen umfasst.

Opensource und **kostenlos!*

5 Entitäten, Objekte und Elemente

In 2D-CAD-Programmen werden verschiedene Begriffe verwendet, um die grundlegenden Bausteine von Zeichnungen zu beschreiben. Obwohl diese Begriffe oft synonym verwendet werden, gibt es subtile Unterschiede zwischen ihnen:

Entitäten sind die grundlegendsten Bausteine einer CAD-Zeichnung. Sie repräsentieren geometrische Formen wie Linien, Bögen, Kreise, Polygone und Text. Entitäten haben Eigenschaften wie Farbe, Dicke und Material.

Objekte sind Gruppen von Entitäten, die zusammengefasst und als eine Einheit behandelt werden können. Sie können verwendet werden, um komplexe Formen oder Baugruppen zu erstellen. Objekte haben Eigenschaften wie Name, Beschreibung und Layer.

Elemente sind eine abstraktere Bezeichnung für Entitäten und Objekte. Sie können sich auf einzelne Entitäten, Gruppen von Entitäten oder sogar ganze Zeichnungen beziehen. Elemente werden häufig in Befehlen und Funktionen von CAD-Programmen verwendet.

Zusammenfassend lässt sich sagen:

- **Entitäten** sind die grundlegenden geometrischen Formen.
- **Objekte** sind Gruppen von Entitäten, die als Einheit behandelt werden können.
- **Elemente** sind ein allgemeiner Begriff für Entitäten und Objekte.

Hier ist ein Beispiel, um die Unterschiede zu verdeutlichen:

Stellen Sie sich vor, Sie zeichnen ein Haus in einem CAD-Programm. Die Wände, das Dach, die Fenster und die Türen sind alle Entitäten. Sie können diese Entitäten zu einem Objekt "Haus" gruppieren. Das Haus selbst kann dann als Element in einer Stückliste oder einem anderen Bericht verwendet werden.

Weitere Unterschiede:

- Entitäten haben immer eine eindeutige ID, während Objekte und Elemente dies nicht unbedingt tun müssen.
- Entitäten können nur einem Objekt angehören, während Objekte und Elemente mehreren Objekten oder Gruppen angehören können.
- Entitäten werden in der Regel auf der Zeichnungsebene gespeichert, während Objekte und Elemente in separaten Datenstrukturen gespeichert werden können.

Die genauen Definitionen und Beziehungen zwischen Entitäten, Objekten und Elementen können je nach CAD-Programm variieren. Es ist jedoch wichtig, die grundlegenden Unterschiede zu verstehen, um CAD-Programme effektiv nutzen zu können.

6 Was ist LibreCAD?

LibreCAD ist ein Open-Source-CAD-Programm, das 2D-Zeichnungen und -Designs unterstützt. Es ist ein leistungsstarkes und gleichzeitig benutzerfreundliches Tool, das für verschiedene Plattformen wie Windows, MacOS und Linux verfügbar ist. In diesem Tutorial werden wir die Grundlagen der Bedienungsphilosophie von LibreCAD behandeln, um Ihnen den Einstieg in die Software zu erleichtern.

Hauptmerkmale:

- **Zeichnungswerkzeuge:** Linien, Bögen, Kreise, Polygone, Splines, Bemaßungen, Beschriftungen und mehr
- **Modifikationswerkzeuge:** Verschieben, Kopieren, Drehen, Skalieren, Spiegeln, Trimmen, Verlängern und mehr
- **Fangfunktionen:** Objektfang, Endpunktfang, Mittelpunktfang, Schnittpunktfang und mehr
- **Layer:** Organisieren Sie Ihre Zeichnung in Ebenen
- **Blöcke:** Erstellen Sie wiederverwendbare Symbole und Gruppen
- **Layouts:** Erstellen Sie mehrere Ansichten Ihrer Zeichnung
- **DXF/DWG-Unterstützung:** Importieren und Exportieren von DXF- und DWG-Dateien (AutoCAD-Format)
- **PDF- und SVG-Export:** Exportieren Sie Ihre Zeichnungen in PDF- und SVG-Dateien
- **Mehrsprachig:** Über 30 Sprachen verfügbar
- **Lizenz:** GPLv2 (Freie Software)

6.1 Download und Links

Website: <https://librecad.org/> -> [Download LibreCAD 2.2.0.2](https://librecad.org/download)

Dokumentation: <https://dokuwiki.librecad.org/>

Wiki: <https://wiki.librecad.org/index.php>

Forum: <https://forum.librecad.org/>

6.2 LibreCAD ist gut geeignet für

- Technische Zeichnungen: Erstellen von Grundrissen, Schnitten, Ansichten und Details
- Mechanische Konstruktion: Entwerfen von Maschinen und Bauteilen
- Elektronik: Erstellen von Leiterplattenlayouts
- Architektur: Entwerfen von Gebäuden und Räumen
- Landschaftsgestaltung: Erstellen von Gartenplänen
- Hobby- und Bastelarbeiten: Erstellen von Entwürfen für Möbel, Dekoration und mehr

LibreCAD ist eine einfach zu bedienende und dennoch leistungsstarke 2D-CAD-Software, die ideal für den privaten und beruflichen Einsatz ist.

6.3 Die Entstehungsgeschichte von LibreCAD

LibreCAD ist eine freie 2D-CAD-Software, die im Jahr 2011 aus einem Fork der Open-Source-Software QCad Community Edition entstand. Die ursprüngliche QCad-Software wurde von RibbonSoft entwickelt und stand unter der GPLv3-Lizenz.

6.4 Die wichtigsten Meilensteine in der Entwicklung von LibreCAD

2011: Gründung des LibreCAD-Projekts

2013: Veröffentlichung der ersten stabilen Version 1.0

2015: Einführung der Unterstützung für das DWG-Format

2017: Veröffentlichung der Version 2.0 mit zahlreichen neuen Funktionen

2020: Veröffentlichung der Version 2.1 mit weiteren Verbesserungen

2023: Veröffentlichung der Version 2.2 mit Unterstützung für 3D-Objekte

6.5 LibreCAD heute

LibreCAD ist eine aktive Open-Source-Community mit einer stetig wachsenden Zahl von Benutzern und Entwicklern. Die Software wird ständig weiterentwickelt und verbessert. Es ist eine kostenlose und quelloffene Alternative zu kommerziellen 2D-CAD-Programmen wie AutoCAD und eignet sich ideal für den privaten und beruflichen Einsatz.

6.6 Ist LibreCAD für Sie die richtige Wahl?

Das hängt von Ihren individuellen Bedürfnissen und Anforderungen ab. Wenn Sie eine kostenlose, quelloffene und plattformübergreifende CAD-Software für die Erstellung zweidimensionaler Zeichnungen suchen, ist LibreCAD eine gute Option und eine hervorragende Wahl für Benutzer die eine CAD-Software ohne Kopierschutz suchen.

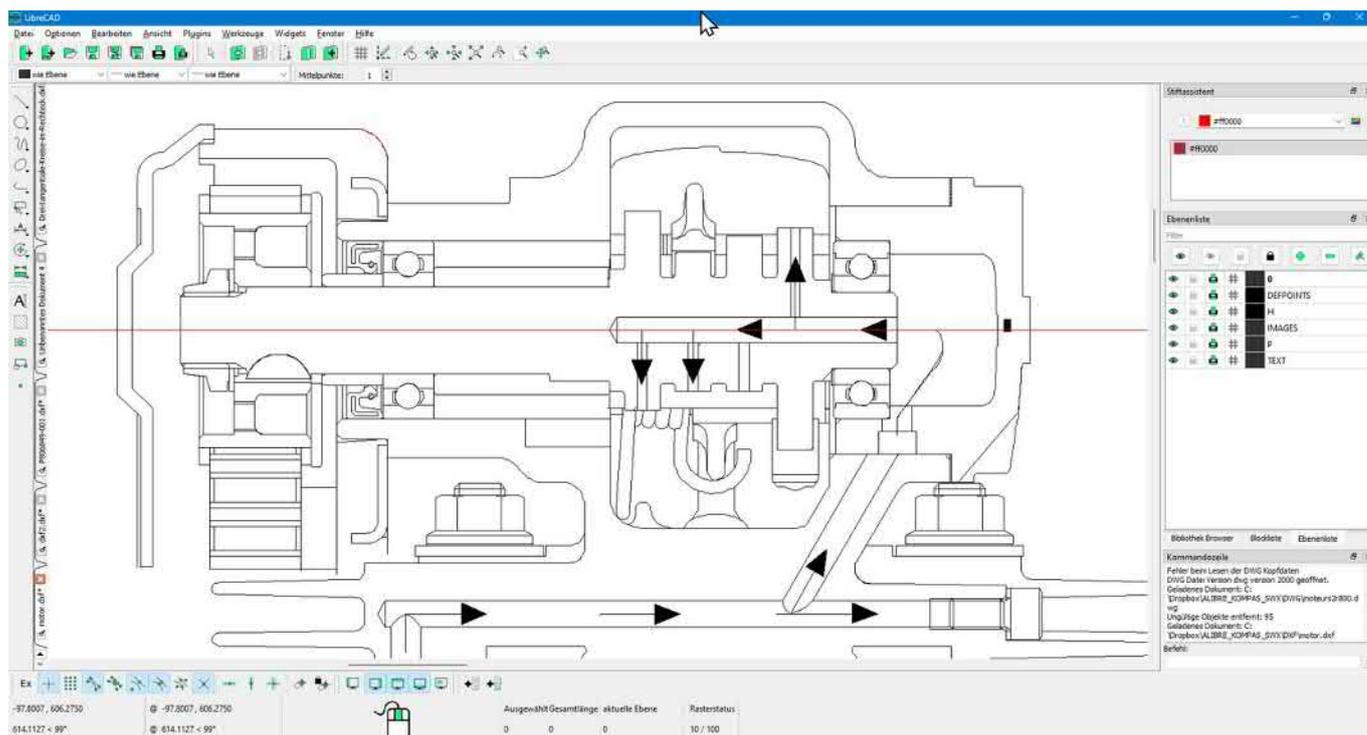
LibreCAD ist ein **komplett kostenloses und quelloftenes Programm**, das unter der GNU General Public License (GPL) v3.0 lizenziert ist. Das bedeutet, dass Sie es frei herunterladen, verwenden, modifizieren und weiterverbreiten können.

7 DXF- und DWG Dateiformat

DXF und DWG sind die wichtigsten Dateiformate im 2D-CAD-Bereich. Beides sind Vektorgrafikdateiformate. Vektorgrafiken behalten in jedem Maßstab die gleiche Bildqualität und sind daher ideal für Designzwecke. Außerdem lassen sich die einzelnen Elemente, aus denen ein Vektorbild besteht, leicht bearbeiten, sowie Elemente hinzufügen und entfernen.

DXF (**Data eXchange Format**) wurde als Werkzeug für den Austausch von Zeichnungen zwischen verschiedenen CAD- und vektorbasierten Programmen entwickelt. Es speichert 2D-Vektorbilder und kann von fast allen CAD-Programmen sowie von CNC- und GIS-Software (Geographic Information System) verwendet werden.

Jedes Element der Zeichnung wird im Klartext- oder ASCII-Format geschrieben, das alle alphanumerischen Zeichen enthält. Aufgrund ihrer Dateispezifikationen werden komplexe DXF-Zeichnungen sehr groß - von mehreren bis zu Hunderten von Megabyte. Wenn ein solches Dokument übertragen werden soll, muss es entweder aufgeteilt oder komprimiert werden.



DWG (für Drawing) ist ein proprietäres Format und erst im Beta-Stadium in LibreCAD enthalten. Falls Sie DWG-Dateien einlesen müssen, empfehlen wir Ihnen den folgenden DWG-Viewer/Konverter von **VariCAD im Kapitel: 57 Nützliche Links**. Dieser kostet nur rund 25.- und ist von hervorragender Qualität. Er konvertiert alle DWG- und DXF-Versionen, so dass man diese in LibreCAD meist fehlerfrei einlesen kann.

8 Grundlagen

Um LibreCAD effektiv nutzen zu können, müssen einige Konzepte verstanden werden. Während eine einfache Zeichnung oder Skizze nach der anfänglichen Einrichtung erstellt werden kann, ist es bei komplexeren Zeichnungen wichtig, die Elemente einer vollständigen Zeichnung zu berücksichtigen.

Dieser Abschnitt bietet eine Einführung in einige Konzepte, die für die Erstellung einer Zeichnung erforderlich sind, ist aber keineswegs erschöpfend. Der Rest enthält eine Beschreibung der Werkzeuge, die zum Konfigurieren, Erstellen und Ändern von Zeichnungen verwendet werden. Weitere allgemeine Beispiele und Anleitungen finden Sie im Abschnitt Benutzerhandbuch.

LibreCAD unterstützt zwei Zeichnungsperspektiven: orthogonale und isometrische Projektionen. Die orthogonale Projektion ist die Standardperspektive für die Erstellung zweidimensionaler (2D) Zeichnungen. Eine isometrische Projektion erlaubt LibreCAD, ein dreidimensionales Objekt in zwei Dimensionen darzustellen, manchmal auch als "2.5D" bezeichnet. Beide Projektionen verwenden Koordinaten, um Zeichenelemente zu lokalisieren.

8.1 Koordinatensysteme

Bei 2D-CAD-Programmen (Computer Aided Design) werden geometrische Formen wie Punkte, Linien, Kreise, Bögen etc. auf einer zweidimensionalen Ebene erstellt und bearbeitet. Die Position dieser Elemente auf der Zeichenebene wird durch ein Koordinatensystem definiert, das aus einer x-Achse (horizontal) und einer y-Achse (vertikal) besteht. Jeder Punkt auf dieser Ebene hat somit eine eindeutige Adresse, die durch ein geordnetes Paar von Koordinaten (x, y) dargestellt wird.

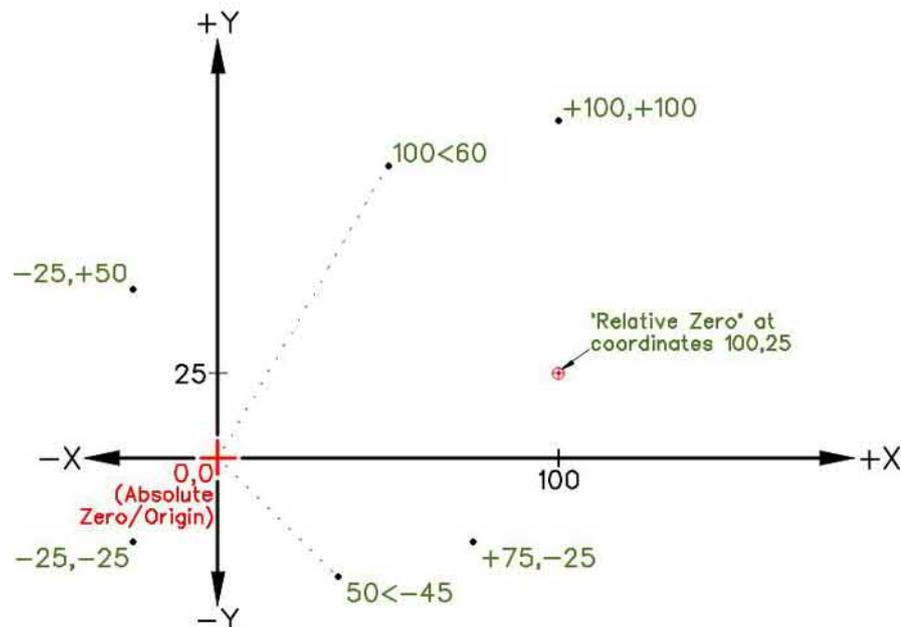
Die Koordinateneingabe ist eine Methode, um die Position von geometrischen Elementen präzise zu bestimmen. Anstatt Elemente manuell mit der Maus zu zeichnen, können Benutzer die genauen Koordinaten eingeben, an denen das Element platziert werden soll. Dies führt zu einer höheren Genauigkeit und ermöglicht es, komplexe geometrische Formen zu erstellen.

Um die Koordinateneingabe in einem 2D-CAD-Programm zu verwenden, müssen Benutzer in der Regel zuerst das gewünschte geometrische Element (z. B. eine Linie oder einen Kreis) auswählen. Anschließend können sie die Koordinaten für den Startpunkt und den Endpunkt (oder den Mittelpunkt und den Radius im Falle eines Kreises) eingeben. Dies kann entweder über eine Eingabeaufforderung in der Befehlszeile des Programms oder durch Ausfüllen von Feldern in einem Dialogfenster erfolgen.

Es ist wichtig, die richtige Koordinatenreihenfolge (x, y) einzuhalten und die Koordinaten in der vom Programm unterstützten Maßeinheit (z. B. Millimeter, Zoll) anzugeben. Nach der Eingabe der Koordinaten wird das geometrische Element automatisch an der angegebenen Position auf der Zeichenebene platziert.

Zusammenfassend ermöglicht die Koordinateneingabe bei 2D-CAD-Programmen eine präzise Positionierung von geometrischen Elementen auf der Zeichenebene durch die Eingabe von Koordinatenwerten.

Das Verständnis der Koordinatensysteme und der Art und Weise, wie Koordinaten in LibreCAD arbeiten, ist notwendig, um präzise Zeichnungen zu erstellen. Punkte werden verwendet, um einen Aspekt eines Objekts zu beschreiben (z. B. das Ende einer Linie, den Mittelpunkt eines Kreises usw.) und können mithilfe von Koordinaten genau platziert werden.



Es gibt zwei Koordinatensysteme, die in LibreCAD verwendet werden, um einen Punkt in einer Zeichnung zu platzieren. Ein Punkt kann durch Angabe eines Koordinatensystems platziert werden:

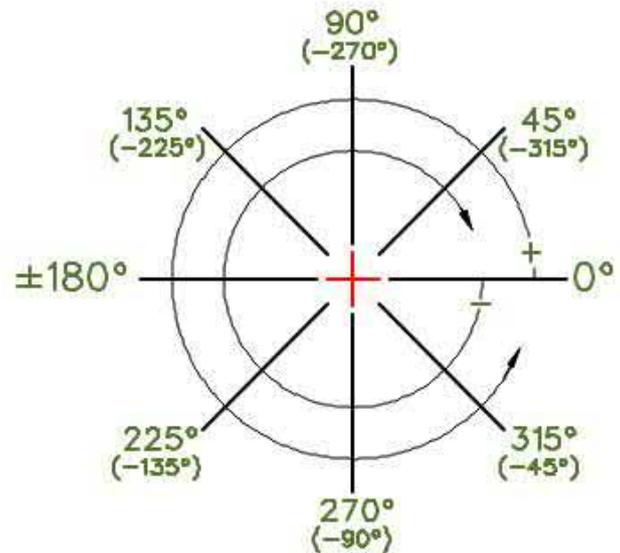
- eine horizontale Entfernung und eine vertikale Entfernung von einem Bezugspunkt (**kartesisch**) oder
- ein Winkel und ein Abstand von einem Bezugspunkt (**polar**).

8.2 Winkel

Auch Winkel werden in LibreCAD verwendet. Während horizontale oder vertikale Abstände in der angegebenen Einheit gemessen werden, werden Winkel in LibreCAD immer in Grad gemessen, beginnend bei 0 Grad horizontal rechts vom Ursprung bzw. bei der 3-Uhr-Position.

Winkel, die als positiver Wert eingegeben werden, werden im Gegenuhrzeigersinn gemessen. Winkel, die als negativer Wert eingegeben werden, werden im Uhrzeigersinn gemessen.

Bei der Verwendung von absoluten Koordinaten, egal ob kartesisch oder polar, werden die Punkte in direkter Beziehung zum Ursprung (0,0) eingegeben. Um dies in LibreCAD zu tun, geben Sie den gewünschten Punkt ein, z.B. **100,75** oder **100<45**, wie in den beiden Bildern oben gezeigt.



Der nächste Punkt kann auch relativ zum vorher platzierten Punkt platziert werden. Der letzte Punkt, der bei der Erstellung eines Objekts gesetzt wurde, wird zu einer temporären Referenz für den nächsten Punkt. Der neu gesetzte temporäre Bezugspunkt ist der "Relative Nullpunkt" und die nächsten Koordinaten können relativ zu diesem Punkt eingegeben werden. Um den nächsten Punkt **relativ** (wird oft auch als **inkremental** bezeichnet) zum relativen Nullpunkt zu definieren, entweder kartesisch oder polar, stellen Sie den Koordinaten ein "@" voran. Punkte ohne das Präfix @ werden immer als absolute Koordinaten interpretiert.

Kartesische Koordinaten werden verwendet, um einen Punkt 75 Einheiten rechts und 65 Einheiten oberhalb des vorherigen Punktes zu setzen, nehmen Sie dafür **@75,65**. Im gezeigten Beispiel wurde der vorherige Punkt um 25 Einheiten horizontal und 35 Einheiten vertikal (25,35) vom Ursprung (0,0) gesetzt. Der nächste Punkt kann **@75,65** vom relativen Nullpunkt bei 25,35 gesetzt werden, was zu einem Punkt bei 100,100 absolut (100 Einheiten horizontal und 100 vertikal vom Ursprung) führt.

Relative Koordinaten bzw. **Inkrementale Koordinaten** können auch mit dem Format "x.y" eingegeben werden. Dieses Format entspricht dem Voranstellen des Symbols "@" vor die Koordinaten.

Wenn Sie beispielsweise die Koordinaten "75.65" eingeben, entspricht dies "@75,65".

Machen Sie sich bitte gut vertraut mit der Eingabemöglichkeit von kartesischen und polaren Koordinaten. Das wird im Verlauf des Buches ab und zu verwendet.

Frage:

Was erzeugen diese folgenden Eingaben, wenn man die Funktion:

Linien → 2-Punkte nimmt? Befehlszeile: 0,0 ← 50,0 ← @50<120 ← 0,0 ←

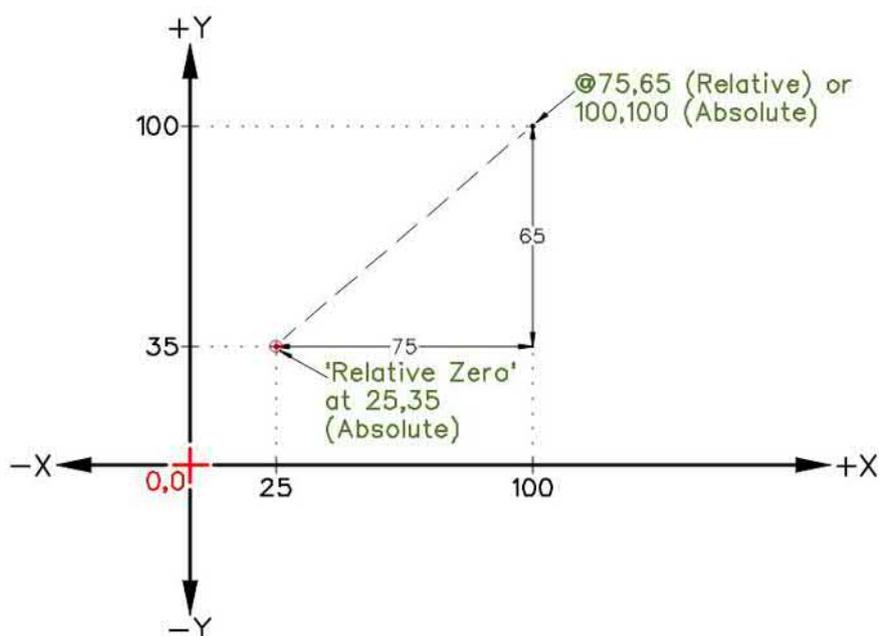


Schaubild 1: Absolute und relative kartesische Koordinaten

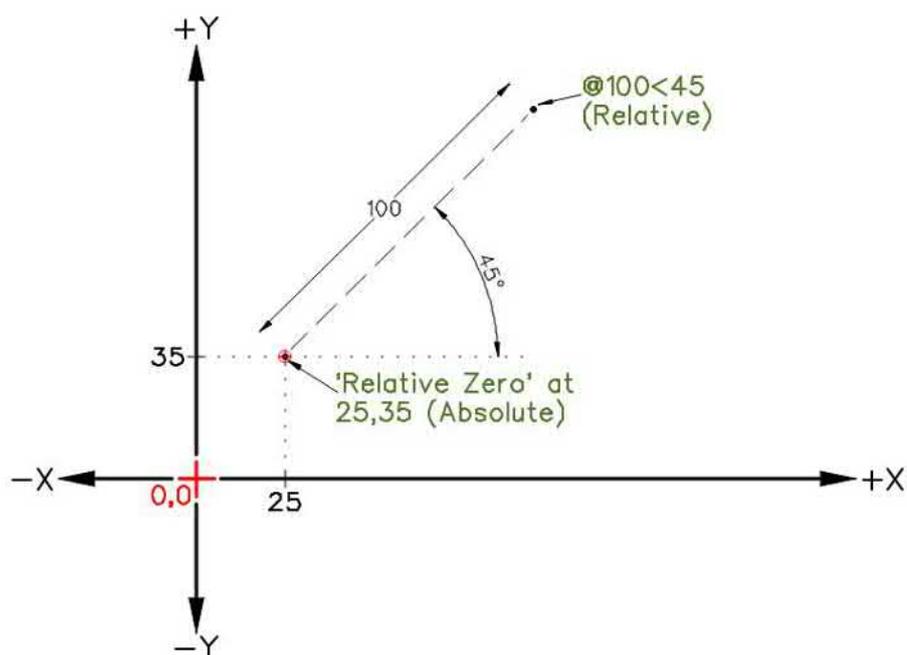


Schaubild 2: Absolute kartesische und relative Polarkoordinaten

Polarkoordinaten

Um einen Punkt 100 mm und 45° vom letzten gezeichneten Punkt bei 25,35 (absolut kartesisch) zu platzieren, verwenden Sie "@100<45" (relativ Polar).

8.2.1 Umrechnung zwischen kartesisch und polar

Umrechnung

Es ist möglich, zwischen kartesischen und Polarkoordinaten umzurechnen. Die Umrechnung von Polarkoordinaten in kartesische Koordinaten erfolgt mithilfe der folgenden Formeln:

$$x = r * \cos(\theta)$$

$$y = r * \sin(\theta)$$

Die Umrechnung von kartesischen Koordinaten in Polarkoordinaten erfolgt mithilfe der folgenden Formeln:

$$r = \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

$$\theta = \arctan(y/x)$$

Zusammenfassend sind kartesische und Polarkoordinaten zwei verschiedene Arten, die Position eines Punktes in einer zweidimensionalen Ebene darzustellen. Kartesische Koordinaten verwenden einen Abstand von zwei Achsen, während Polarkoordinaten einen Abstand und einen Winkel vom Pol und der Polarachse verwenden. Die Wahl des Koordinatensystems hängt von der spezifischen Anwendung ab.

8.3 Repetition: Absolute- und Relative Koordinaten

Absolute Koordinaten

Absolute Koordinaten beziehen sich auf ein festes Koordinatensystem, bei dem jeder Punkt in der Ebene durch ein eindeutiges Koordinatenpaar (x, y) dargestellt wird. Der Ursprung des Koordinatensystems befindet sich an einer festen Position, und alle Entfernungen werden von diesem Ursprung aus gemessen.

Relative Koordinaten

Relative Koordinaten bzw. Inkrementale Koordinaten beziehen sich auf die aktuelle Position des Cursors oder des letzten definierten Punktes.

In diesem System wird die Position eines Punktes durch die Entfernung und Richtung von der aktuellen Position aus angegeben.

Wenn beispielsweise ein Punkt bei $(10, 10)$ definiert wurde und der nächste Punkt 5 Einheiten rechts und 3 Einheiten nach oben liegen soll, können relative Koordinaten verwendet werden, um den neuen Punkt bei $(15, 13)$ zu definieren.

Unterschiede:**1. Bezugspunkt**

Der Hauptunterschied zwischen absoluten und relativen Koordinaten besteht darin, dass absolute Koordinaten einen festen Bezugspunkt haben, während relative Koordinaten auf der aktuellen Position basieren.

2. Genauigkeit

Absolute Koordinaten sind in der Regel genauer als relative Koordinaten, da sie auf einem festen Koordinatensystem basieren und nicht von der aktuellen Position abhängen.

3. Flexibilität

Relative Koordinaten sind flexibler als absolute Koordinaten, da sie es ermöglichen, Entfernungen und Richtungen von der aktuellen Position aus anzugeben, anstatt die genaue Position jedes Punktes anzugeben.

4. Anwendung

Absolute Koordinaten werden häufig in Anwendungen verwendet, in denen eine hohe Genauigkeit erforderlich ist, wie z. B. im Maschinenbau oder in der Architektur. Relative Koordinaten hingegen werden häufig in Anwendungen verwendet, in denen Flexibilität wichtiger ist als Genauigkeit, wie z. B. in der Grafikgestaltung oder in der Bildbearbeitung.

Zusammenfassend sind absolute und relative Koordinaten zwei verschiedene Arten, die Position eines Punktes in einer Ebene darzustellen. Absolute Koordinaten beziehen sich auf ein festes Koordinatensystem, während relative Koordinaten auf der aktuellen Position basieren.

8.4 Koordinateneingabe

In LibreCAD können Koordinaten in verschiedenen Formaten eingegeben werden, abhängig von den Anforderungen des Benutzers und der spezifischen Zeichnung. Grundsätzlich unterstützt LibreCAD die Eingabe von kartesischen Koordinaten, Polarkoordinaten und relativen Koordinaten.

Kartesisch

In LibreCAD können kartesische Koordinaten in der folgenden Form eingegeben werden:

- **Absolut**

x,y , wobei x und y die Koordinatenwerte sind.

Zum Beispiel: **10,20**

- **Relativ**

@dx,dy, wobei dx und dy die Verschiebungswerte von der **aktuellen** Position sind.

Zum Beispiel: **@10,20**

Polar

In LibreCAD können Polarkoordinaten in der folgenden Form eingegeben werden:

- **Absolut**
 $r<wink$ el, wobei r der Abstand vom Koordinatenursprung und $winkel$ der Winkel im Uhrzeigersinn vom positiven Teil der X-Achse aus ist. Zum Beispiel: **5<45**
- **Relativ**
 $@dx<wink$ el, wobei dx der Verschiebungswert in Richtung des Winkels und $winkel$ der Winkel im Uhrzeigersinn vom positiven Teil der X-Achse aus ist. Zum Beispiel: **@5<45**

Es ist wichtig zu beachten, dass in LibreCAD standardmäßig die Einheiten für die Koordinatenwerte auf Millimeter eingestellt sind. Benutzer können jedoch andere Einheiten wie Zoll, Fuß, Meter usw. auswählen, indem sie die Einstellungen für die Zeichnung ändern.

Zusammenfassend unterstützt LibreCAD verschiedene Formate für die Koordinateneingabe, einschließlich kartesischer, Polar- und relativer Koordinaten. Benutzer können das Format auswählen, das am besten zu ihren Anforderungen und ihrer spezifischen Zeichnung passt.



Nachfolgend einige Beispiele für die kartesische und polare Koordinateneingabe in LibreCAD, sowohl absolut als auch relativ:

Kartesische Koordinaten:

- Absolut: Um einen Punkt bei (5,3) zu platzieren, geben Sie "5,3" in die Befehlszeile ein.
- Relativ: Um einen Punkt 5 Einheiten nach rechts und 3 Einheiten nach oben vom aktuellen Punkt zu platzieren, geben Sie "@5,3" in die Befehlszeile ein.

Polare Koordinaten:

- Absolut: Um einen Punkt bei (3<45) zu platzieren (d.h. 3 Einheiten vom Ursprung entfernt und 45 Grad vom positiven x-Achse), geben Sie "3<45" in die Befehlszeile ein.
- Relativ: Um einen Punkt 3 Einheiten vom aktuellen Punkt entfernt und 45 Grad im Uhrzeigersinn vom positiven x-Achse zu platzieren, geben Sie "@3<45" in die Befehlszeile ein.

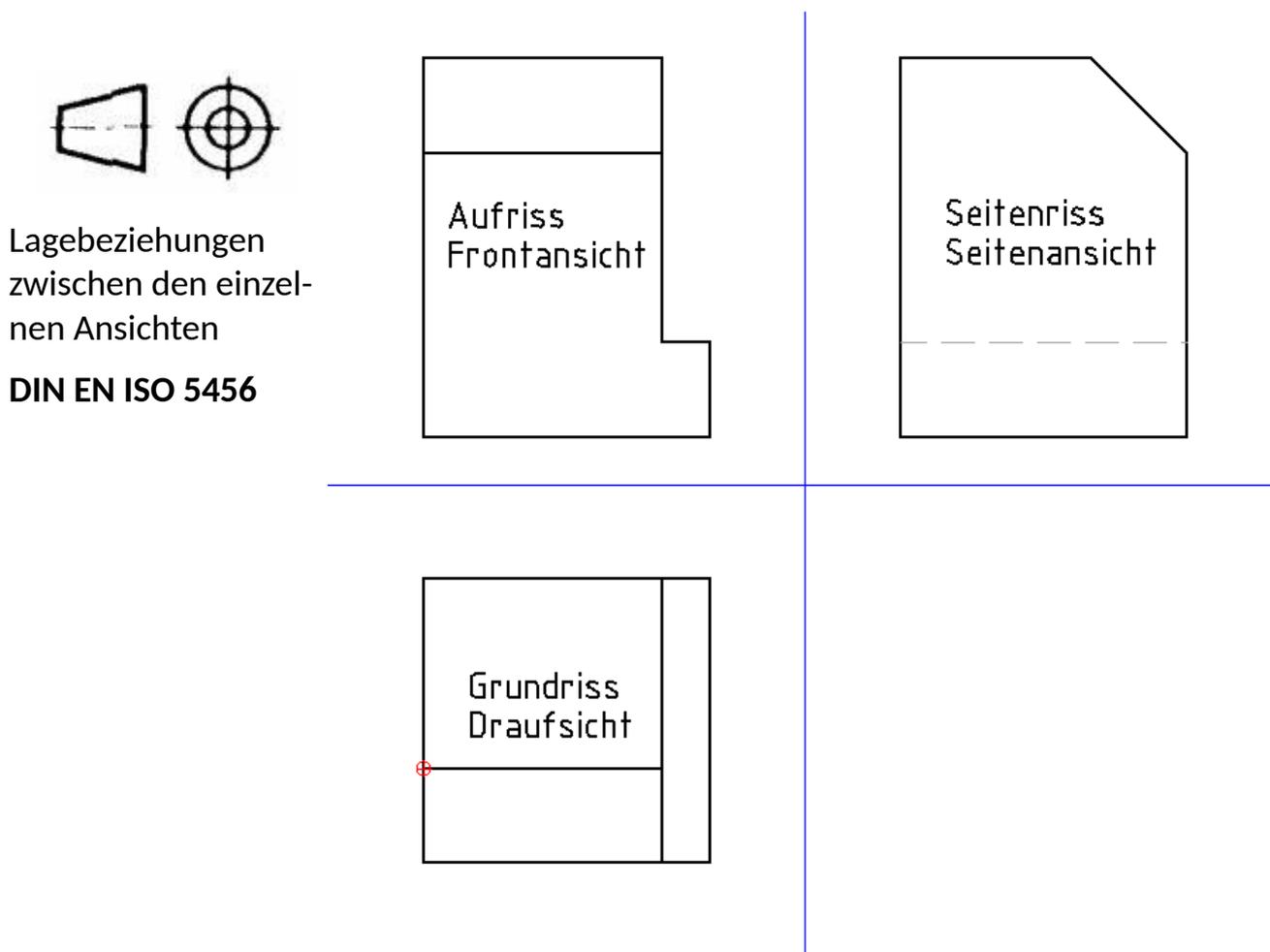
Tipp:

Sollte es nicht möglich sein, die Eingabe in der Befehlszeile zu tätigen, kann mit der **Leertaste** der Eingabefokus auf die diese gelegt werden.

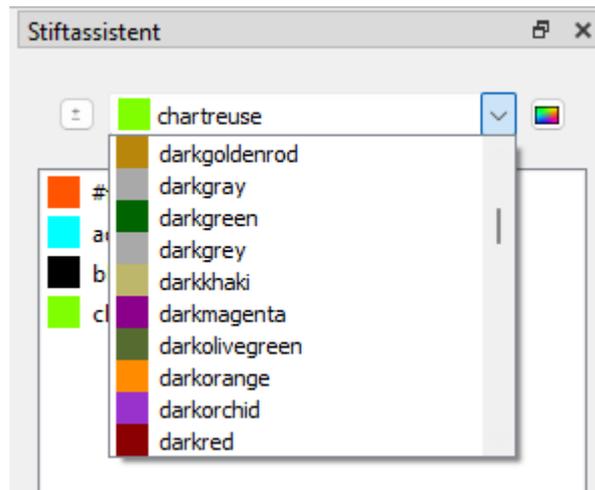
8.5 Ansichten Seitenriss, Aufriss, Grundriss

In 2D-Zeichnungen gibt es verschiedene Ansichten, um ein Objekt aus unterschiedlichen Perspektiven darzustellen. Die gängigsten Ansichten sind:

1. Grundriss, auch als Draufsicht oder Planansicht bezeichnet:
Diese Ansicht zeigt das Objekt von oben, als würde man direkt darauf schauen. Sie wird häufig verwendet, um die horizontale Ausdehnung und Anordnung der Elemente eines Objekts darzustellen.
2. Aufriss, auch als Frontansicht oder Vorderansicht bezeichnet:
Diese Ansicht zeigt das Objekt von vorne, als würde man direkt darauf schauen. Sie wird häufig verwendet, um die vertikale Ausdehnung und die Form des Objekts darzustellen.
3. Seitenriss, Seitenansicht oder auch als Profilansicht bezeichnet:
Diese Ansicht zeigt das Objekt von der Seite. Sie wird verwendet, um die Tiefe und die seitliche Ausdehnung des Objekts darzustellen. Es kann eine linke und eine rechte Seitenansicht geben, je nachdem, von welcher Seite das Objekt betrachtet wird.



9 Stiftassistent



Wie bei vielen anderen Aspekten des Zeichnens werden Farbe, Dicke und Typ einer Linie oder eines Kreises durch Zeichenkonventionen oder allgemeine Praktiken bestimmt. In LibreCAD werden die drei Attribute unter dem Begriff "Stift" zusammengefasst:

- **Farbe**
LibreCAD hat 16 Standardfarben, unterstützt aber den RGB-Farbraum (#000000 bis #FFFFFF oder 16.777.215 Farben). Die Ausgangsfarbe für Objekte ist schwarz.
- **Breite**
Die Standard-Linienbreite ist 0.00 mm. Linienbreiten von bis zu 2.11 mm werden unterstützt.
- **Linientyp**
Der Standardlinientyp ist "Continuous" (z.B. solid). Andere in LibreCAD enthaltene Linientypen sind "Punkt", "Strich", "Teilen", "Zentrieren" und "Umrandung".

Die Stiftattribute können für ein einzelnes Element (über das Werkzeug "Eigenschaften"), für eine Gruppe ausgewählter Elemente (über das Werkzeug "Attribut") oder für einen Layer definiert werden.

Hinweis:

Genau wie bei Objekten, können Stifte auch auf Ebenen angewendet werden. Weitere Informationen zum Einstellen der Attribute eines Layers finden Sie unter Dock der Ebenenliste bzw. Layerliste.

Vielleicht kann jemand noch mehr zum Stiftassistent beitragen?

10 Farbe

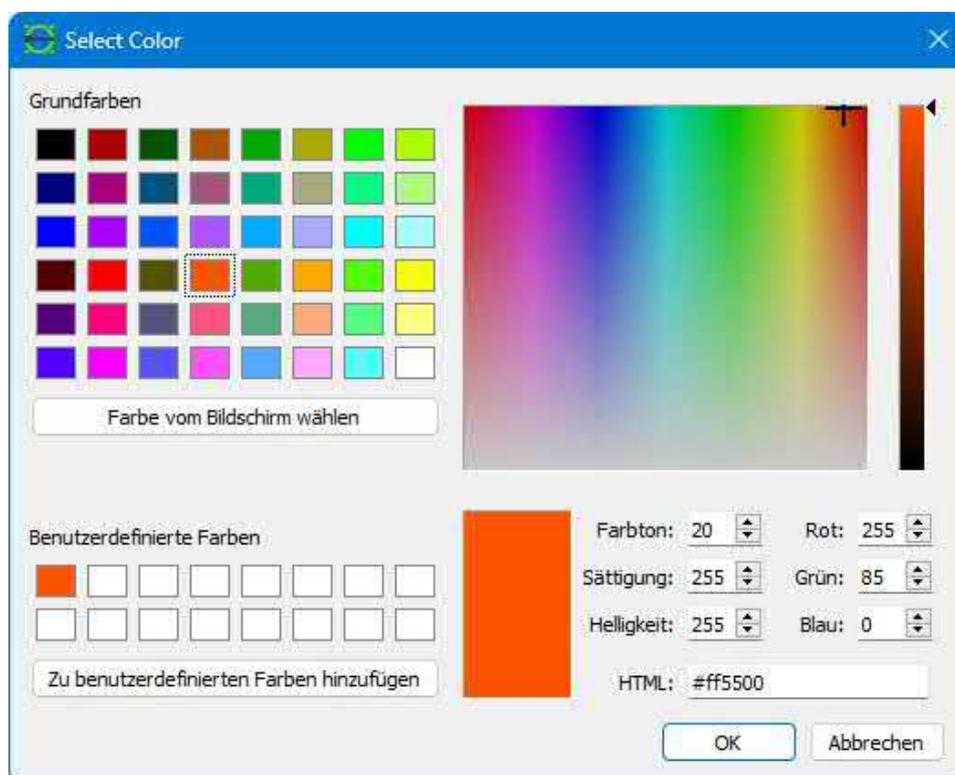
Die Farbe für ein Element kann über das Dropdown-Menü "Farbe" ausgewählt werden. Das Dropdown-Menü ermöglicht die Auswahl der Farbe "Nach Layer", "Nach Block", aus dem Farbwähler "Custom" oder die schnelle Auswahl aus einer der 16 vordefinierten Farben.

Bei Auswahl von "Nach Layer" wird dem Element die Farbe zugewiesen, die für den Layer definiert wurde (siehe oben). Wird die gewählte Farbe des Layers nachträglich geändert, wird allen Objekten auf dem Layer die Farbe des Layers zugewiesen.

Bei der Bearbeitung eines Blocks wird dem hinzugefügten Objekt die für den Block festgelegte Farbe zugewiesen, wenn Sie "Nach Block" wählen. Wird die Farbe des Blocks nachträglich geändert, wird allen Elementen des Blocks die Farbe des Blocks zugewiesen. Wenn Sie "Benutzerdefiniert" wählen, können Sie aus einer Palette von 36 Farben und Grautönen oder aus vom Benutzer definierten Farben auswählen.

Benutzerdefinierte Farben werden erstellt, indem Sie auf die Schaltfläche Hinzufügen klicken und dann den Farbton und den Wert mit dem Farbauswahlwerkzeug auswählen.

Benutzerdefinierte Farben können geändert werden, indem Sie mit der **[RM]** auf eine benutzerdefinierte Farbe klicken und einen neuen Farbton und Wert auswählen. Es können auch benutzerdefinierte Farben hinzugefügt werden.



10.1 Linienbreiten

Die Standard-Linienstärke von LibreCAD ist 0,00 mm (Haarlinie) und reicht bis zu 2,11 mm. Der Bereich umfasst Linien mit ISO-Standardbreite.

Die Linienstärken variieren je nach Verwendungszweck (Umrisse, verdeckte Linien, Schnitte usw.) und je nach Zeichnungsgröße; bei größeren Zeichnungen werden dickere Linien verwendet.

Zusätzlich zu den Linienbreiten werden vier weitere Optionen in der Dropdown-Liste angezeigt:

- **Unverändert**
Belässt die Linienbreite wie zuvor ausgewählt.
- **Nach Ebene**
Übernimmt die in den Attributen der Ebene eingestellte Linienbreite.
- **Nach Block**
Übernimmt die Linienbreite, die bei der Erstellung des Blocks verwendet wurde.
- **Standard**
Setzt die Linienstärke auf den Standardwert 0,00 mm (Haarlinie) zurück.

Beispiele für die Linienstärke je nach Verwendungszweck finden Sie unter Allgemeine Linienstärken im Anhang.

Es scheint, dass die Darstellung von Linienbreiten in LibreCAD in der Vergangenheit ein Problem war, insbesondere wenn es um die Druckausgabe ging. In früheren Versionen von LibreCAD gab es teilweise Schwierigkeiten bei der genauen Darstellung von Linienbreiten, besonders, wenn man ein Projekt ausdrucken wollte.

Jedoch hat LibreCAD, wie viele Open-Source-Softwareprojekte, eine aktive Entwicklergemeinschaft, die ständig an Verbesserungen arbeitet. Es ist also möglich, dass diese Probleme mittlerweile behoben wurden, oder dass es Workarounds gibt, um sie zu umgehen.

Wenn Sie spezifische Probleme mit der Darstellung von Linienbreiten in LibreCAD haben, würde ich empfehlen, die neueste Version zu überprüfen und sicherzustellen, dass Sie die aktuellsten Updates installiert haben. In vielen Fällen kann auch ein Blick in die offizielle Dokumentation oder das Benutzerforum hilfreich sein, um mögliche Lösungen zu finden oder um Rat von anderen Benutzern zu erhalten, die ähnliche Probleme hatten.

Anmerkung:

Je nach Grafikkarte und Auflösung werden Linienbreiten gelegentlich zu dünn oder zu breit abgebildet. Es gilt daher die Einstellungen zu testen und gegebenenfalls in 0,05 mm-Schritten anzupassen.

11 Ebenen (Layer)

Eine der wichtigsten Funktionen von LibreCAD ist die Verwendung von Ebenen. Ebenen (in anderen Programmen auch Layer genannt) helfen bei der Organisation von Zeichnungen, indem sie es dem Benutzer ermöglichen, zusammengehörige Elemente zu platzieren und zu verwalten.

Beim traditionellen manuellen Zeichnen wurde ein ähnlicher Ansatz verwendet. Die Ebenen wurden oft auf separaten transparenten Blättern gezeichnet. Diese Blätter wurden dann übereinander gelegt, um die endgültige Zeichnung zu erstellen.

Ob im Ingenieurwesen, in der Architektur, im Bauwesen, in der Fertigung oder in anderen Bereichen, Ebenen wurden verwendet, um verschiedene Aspekte der Zeichnung darzustellen. Ebenen können hinzugefügt werden, um Mittellinien oder Abmessungen auf technischen oder Fertigungszeichnungen darzustellen oder um verschiedene Gebäudesysteme auf architektonischen Zeichnungen zu zeigen, wie z. B. Außenwände, Trennwände, Elektrik, HVAC, Gitterlinien usw.

Während eine Ebene mehrere Objekte enthalten kann, kann jedes Objekt in einer Zeichnung nur mit einer einzigen Ebene verbunden sein. Normalerweise werden Objekte mit gemeinsamen Funktionen oder Attributen auf derselben Ebene angeordnet. Zum Beispiel würden alle Wände in einer Grundrisszeichnung auf einer Ebene mit dem Namen "Wände" gelegt.

Ebenen haben den zusätzlichen Vorteil, dass alle Stiftattribute einer Ebene zugewiesen werden können. Jedes Element auf dieser Ebene übernimmt die Attribute, die dieser Ebene zugewiesen wurden. Die von der Ebene zugewiesenen Attribute können jedoch bei Bedarf für Elemente überschrieben werden. Im obigen Beispiel kann eine Liniendicke auf alle Elemente auf der Ebene "Wände" angewendet werden, indem die "Ebeneneinstellungen" für diese Ebene geändert werden.

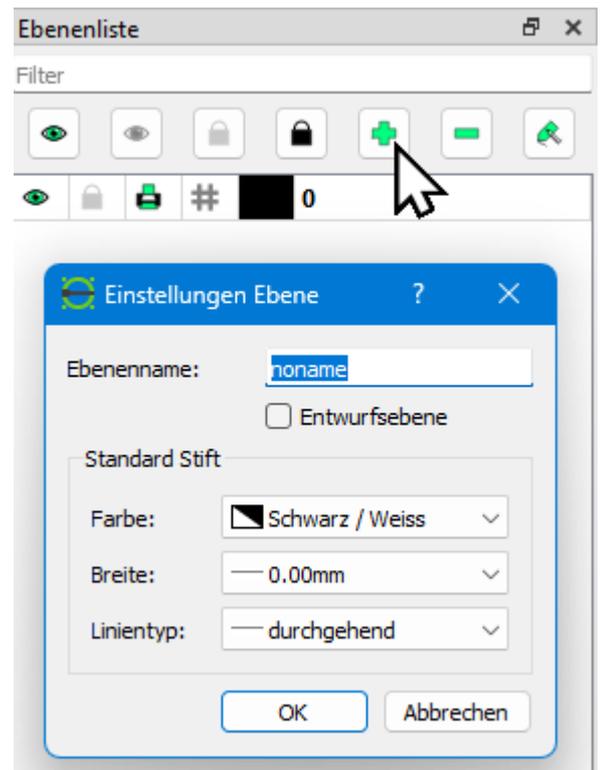
Ebenen sind beim CAD-Zeichnen ein unverzichtbares Element im Konstruktionsprozess.

Ebenen sind in DXF- und DWG-Dateien voll kompatibel mit anderen CAD-Programmen.

11.1 Ebene erzeugen

Ebenen werden normalerweise erstellt, um Elemente mit gemeinsamen Attributen zu speichern. Das Erstellen einer Ebene ist einfach:

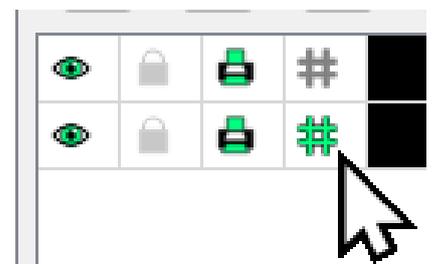
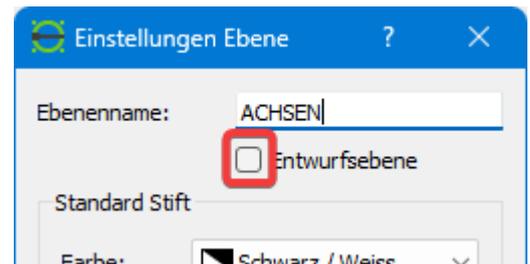
- Klicken Sie auf das Symbol Ebene hinzufügen
- Geben Sie einen Ebenennamen an
- Legen Sie optional die Farbe, die Breite und den Linientyp für die Ebene fest
- Klicken Sie auf >Ok<.



11.1.1 Entwurfsebene

Eine **Entwurfsebene** dient zur Aufnahme von geometrischen Hilfs-Konstruktionslinien:

- Eine Entwurfsebene erscheint **nicht** auf dem Ausdruck.
- Alle Linien einer Entwurfsebene sind **unbegrenzt** lang.
Sie können auf **drei** Arten zwischen Entwurfs- und Normalmodus umschalten:
 1. Klicken Sie beim Erstellen oder Ändern einer Ebene auf das Kontrollkästchen **Entwurfsebene** im Dialogfeld Ebeneneinstellungen.
 2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen benannten Layer in der Layerliste und wählen Sie **Konstruktionsebene umschalten**.
 3. Klicken Sie auf das Symbol # in der Layerliste →



12 Funktionen Kurzübersicht

LibreCAD bietet eine Vielzahl von Funktionen, die es zu einem leistungsstarken und dennoch benutzerfreundlichen Werkzeug für 2D-CAD-Zeichnungen machen:

12.1 Vektor basierte Zeichnungen

LibreCAD arbeitet mit Vektorgrafiken, die aus geometrischen Formen wie Linien, Kreisen, Bögen und Kurven bestehen. Dies ermöglicht es, präzise und skalierbare Zeichnungen zu erstellen, die in verschiedenen Größen und Auflösungen ohne Qualitätsverlust gedruckt oder exportiert werden können.

12.2 Intuitive Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche von LibreCAD ist einfach und übersichtlich gestaltet, mit einer Menüleiste, Werkzeugleisten, einem Zeichenbereich und einer Statusleiste. Dies erleichtert den Einstieg in das Programm, auch für Anfänger im CAD-Bereich.

12.3 Verschiedene Zeichenwerkzeuge

LibreCAD bietet eine umfangreiche Palette an Zeichenwerkzeugen, mit denen Sie Linien, Kreise, Ellipsen, Polygone, Splines und andere geometrische Formen erstellen können. Darüber hinaus stehen Ihnen Befehle zum Kopieren, Verschieben, Drehen, Spiegeln und Skalieren von Objekten zur Verfügung.

12.4 Ebenen (Layer)

LibreCAD unterstützt Ebenen, mit denen Sie Ihre Zeichnung organisieren und verwalten können. Ebenen können ein- und ausgeblendet, gesperrt und umbenannt werden, um den Zeichnungsprozess zu erleichtern und die Übersichtlichkeit zu verbessern.

12.5 Fangfunktionen, Snapping (Einrastfunktionen)

LibreCAD verfügt über verschiedene Fangfunktionen, die Ihnen helfen, präzise Zeichnungen zu erstellen. Dazu gehören Endpunkt-, Mittelpunkt- und Schnittpunkt sowie ein Raster und orthogonales Zeichnen.

12.6 Unterstützung verschiedener Dateiformate

LibreCAD verwendet standardmäßig das DXF-Format (**D**rawing **e**Xchange **F**ormat), das mit anderen CAD-Programmen kompatibel ist. Sie können Ihre Zeichnungen auch in andere Formate exportieren, wie z.B. SVG, PDF oder PNG.

12.7 Anpassbare Benutzeroberfläche

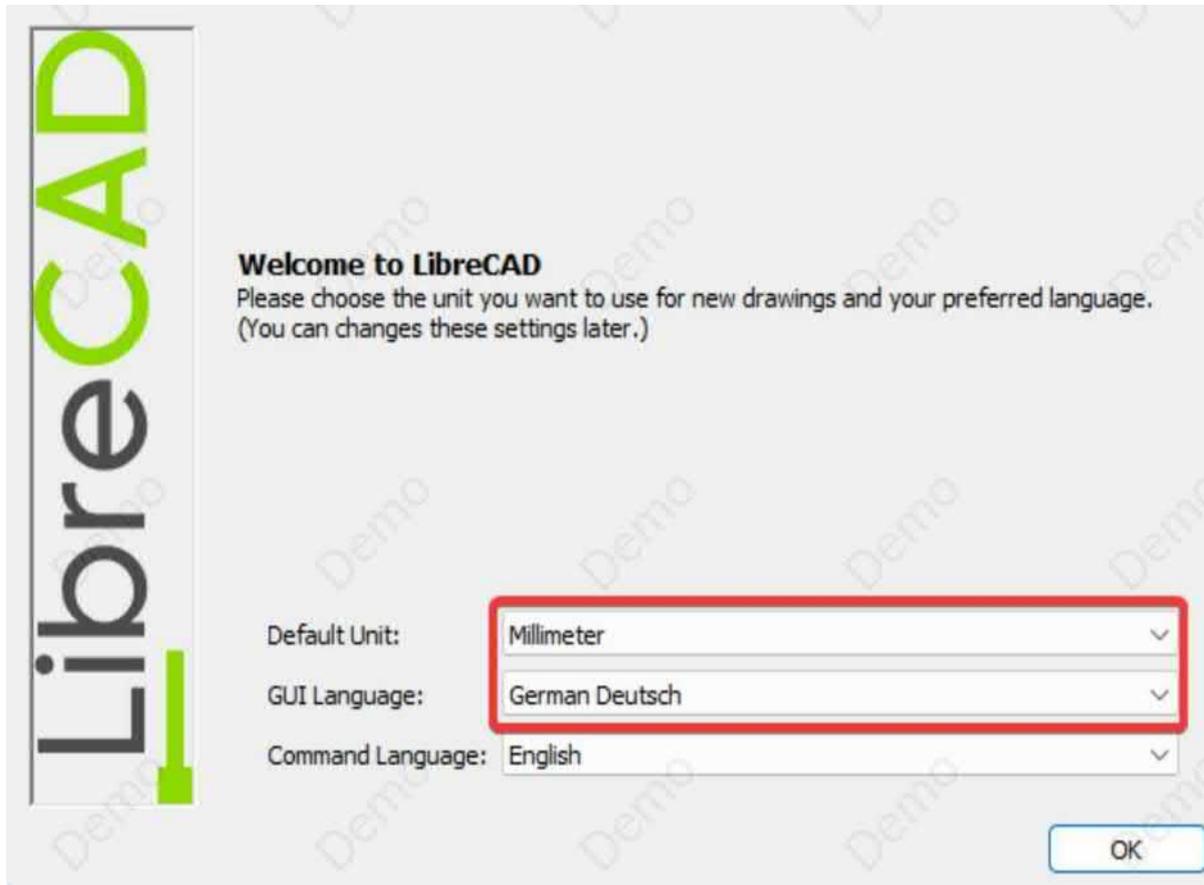
LibreCAD erlaubt es Ihnen, die Benutzeroberfläche an Ihre Bedürfnisse anzupassen, indem Sie Werkzeugleisten hinzufügen, entfernen oder neu anordnen und Tastaturkürzel für häufig verwendete Befehle festlegen.

13 Installation

Downloaden Sie die für Ihr Betriebssystem passende Setup-Datei von:

<https://www.librecad.org>

Installationsdatei ausführen:



Einstellungen:

Default Unit: **Millimeter**

GUI Language: **German Deutsch**

Command Language: **English**

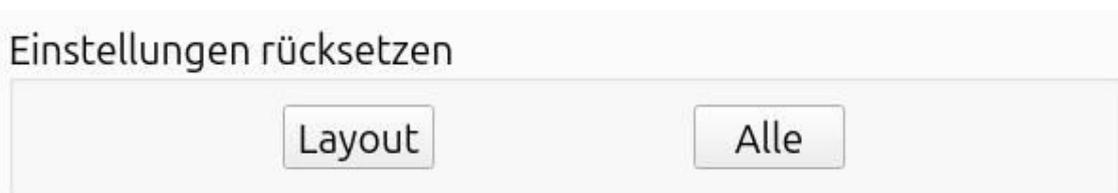
Bemerkung:

Bei einigen Windows-Konfigurationen wird die Command Language: English nicht auf Englisch sondern auf Deutsch eingestellt.

Im Kapitel 22 Zeichnungswerkzeuge und Befehlszeile werden die deutschen Kommandos beschrieben.

14 LibreCAD zurücksetzen

Um sicherzustellen, dass LibreCAD optimal mit diesem Buch funktioniert, empfehlen wir



Ihnen, die Software auf ihre Standardwerte zurückzusetzen, falls Sie bereits Änderungen oder Anpassungen vorgenommen haben. Hierfür können Sie folgende Schritte ausführen:

Klicken Sie im Menü auf:

Optionen -> Anwendungseinstellung -> Register: Standards

Layout: Setzt das Layout des Anwendungsfensters auf die Standardkonfiguration zurück.

Alles

Setzt die Anwendung auf die Standardkonfiguration zurück. Fensterlayout, Farbeinstellungen, benutzerdefinierte Menüs und Symbolleisten usw. werden alle zurückgesetzt. Beim nächsten Start der Anwendung wird das Dialogfeld "Willkommen" angezeigt.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Funktion "**Einstellungen rücksetzen**" nur die Einstellungen und Anpassungen des Programms selbst betrifft und keine Auswirkungen auf die vom Benutzer erstellten Zeichnungen oder Dateien hat.

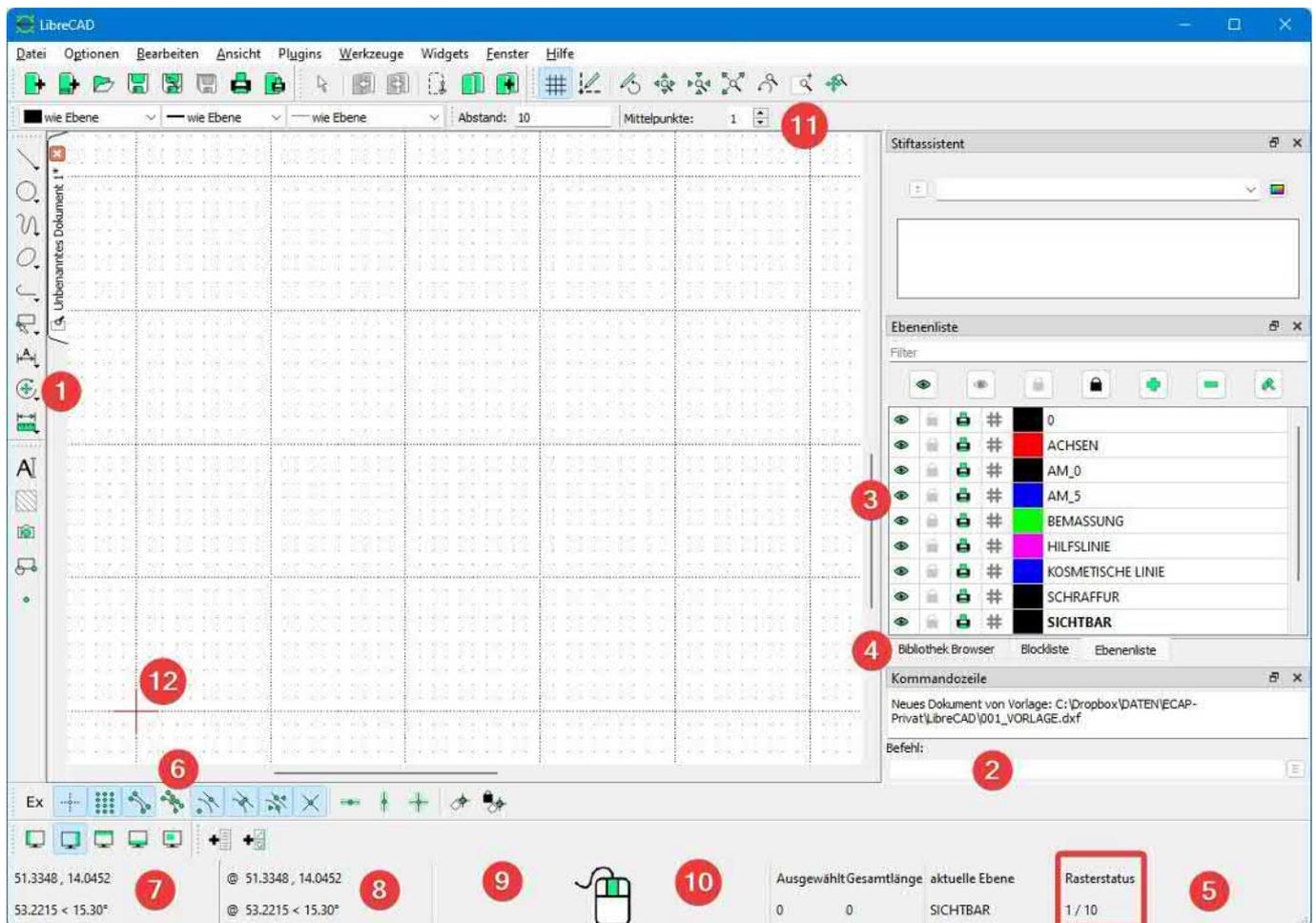
Zusammenfassend ermöglicht die Funktion "**Einstellungen rücksetzen**" in LibreCAD dem Benutzer, die Standardeinstellungen des Programms wiederherzustellen, indem alle benutzerdefinierten Einstellungen und Anpassungen gelöscht werden.

Dies ist sehr nützlich, wenn der Benutzer Änderungen vorgenommen hat, die er rückgängig machen möchte, oder wenn er das Programm auf die ursprünglichen Standardeinstellungen zurücksetzen möchte.

Nachdem Sie diese Schritte ausgeführt haben, wird LibreCAD auf seine Standardwerte zurückgesetzt und sollte optimal mit diesem Buch funktionieren.

15 Benutzeroberfläche Schnellübersicht

Die Benutzeroberfläche von LibreCAD ist übersichtlich gestaltet und bietet einen schnellen Zugriff auf die wichtigsten Funktionen.



LibreCAD Benutzeroberfläche bei Neuinstallation oder Zurücksetzung aller Einstellungen.

- (1) CAD-Funktionen.
- (2) Befehlszeile, aktivieren mit [**Ctrl+M**] bzw. [**Strg+M**].
- (3) Ebenenliste (Layer) Ein-, Ausblenden, Linientypen.
- (4) Umschalten zwischen Bibliothek Browser, Blockliste, Ebenenliste.
- (5) Rasterstatus, dynamisches Hintergrundraster. *
- (6) Fangfunktionen (speziell der Rasterfang wird im Buch gut beäugt!).
- (7) Siehe Kapitel 15.1 Koordinatenanzeige.
- (8) Relative Koordinaten, bezogen auf den zuletzt geklickten Punkt.
- (9) Aktion für die linke Maustaste **LM** → Kapitel 15.2 Nächste Aktion mit der Maus.
- (10) Aktion für die rechte Maustaste **RM** (meistens Abbruch einer Funktion).
- (11) Obere Statuszeile mit entsprechend zur Funktion passenden Eingaben.
- (12) **Nullpunkt** der Zeichnung.

*Das dynamische Hintergrundraster in LibreCAD ist ein Hilfsmittel, das Ihnen dabei hilft, präzise Zeichnungen zu erstellen. Es handelt sich um ein Raster von Punkten, das im Hintergrund Ihrer Zeichnung angezeigt wird und Ihnen als Anhaltspunkt dient, um Objekte exakt positionieren zu können.

Anpassbare Abstände

Sie können den Abstand zwischen den Rasterpunkten oder -linien anpassen, um das Raster an Ihre spezifischen Anforderungen anzupassen. Dies kann entweder global für die gesamte Zeichnung oder lokal für einen bestimmten Bereich erfolgen.

Dynamische Anzeige

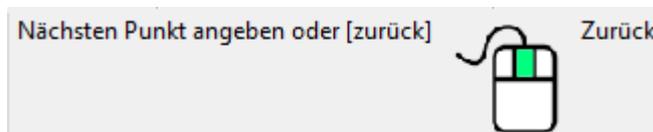
Das Raster wird dynamisch angezeigt, d.h. es passt sich automatisch an, wenn Sie in der Zeichnung hinein- oder hinauszoomen. Dies ermöglicht es Ihnen, das Raster in verschiedenen Maßstäben zu verwenden, ohne es jedes Mal manuell anpassen zu müssen.

15.1 Koordinatenanzeige

90.0000 , 70.0000	@ 30.0000 , 30.0000
114.0175 < 37.8750°	@ 42.4264 < 45.0000°

Zeigt die absoluten Koordinaten (links) und die relativen Koordinaten (rechts) des Fadenkreuzes/Cursors an. Die kartesischen Koordinaten werden oben und die Polarkoordinaten unten angezeigt. Weitere Informationen über die Art der Koordinaten finden Sie unter **Koordinatensysteme**.

15.2 Nächste Aktion mit der Maus



Zeigt eine Aufforderung für die nächste Aktion an, die für den aktuellen Befehl erforderlich ist, z.B. "Nächsten Punkt angeben", "Zentrum angeben" usw. Aufforderungen links vom Maussymbol stehen für Aktionen mit der linken Maustaste **LM**, die rechten für Aktionen mit der rechten Maustaste **RM**.

Unabhängigkeit von der Zeichnung

Das dynamische Hintergrundraster ist nicht Teil der eigentlichen Zeichnung, sondern wird nur als visueller Hinweis angezeigt. Dies bedeutet, dass es nicht gedruckt oder exportiert wird und dass es nicht mit anderen Benutzern geteilt werden muss, die die Zeichnung möglicherweise bearbeiten.

Das dynamische Hintergrundraster in LibreCAD ist ein nützliches Werkzeug, um die Genauigkeit und Präzision Ihrer Zeichnungen zu verbessern und den Zeichnungsprozess insgesamt zu erleichtern.

15.3 Vergrößern, Verkleinern und Pan-Zoom

In LibreCAD können Sie die Ansicht Ihrer Zeichnung mithilfe der Zoom- und Pan-Zoom-Funktionen vergrößern, verkleinern und verschieben.

Zoom

Die Zoom-Funktion ermöglicht es Ihnen, einen bestimmten Bereich Ihrer Zeichnung zu vergrößern oder zu verkleinern. **Verwenden Sie das **MR**, um hinein- und hinauszuzoomen.** Um einen bestimmten Bereich zu vergrößern oder zu verkleinern, drehen Sie am **MR**. Der Zoom ist Cursorzentrisch.

Pan-Zoom

Die Pan-Zoom-Funktion ermöglicht es Ihnen, die Ansicht Ihrer Zeichnung zu verschieben, indem Sie das **MR** gedrückt halten und die Maus bewegen.

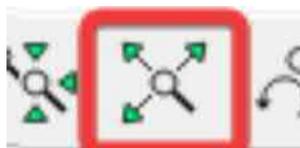
Sie können auch die Zoom- und Pan-Zoom-Funktionen kombinieren, um schnell und einfach durch Ihre Zeichnung zu navigieren.

Zum Beispiel können Sie hinauszoomen, um eine Übersicht über die gesamte Zeichnung zu erhalten, um dann mit der Pan-Zoom-Funktion zu einem bestimmten Bereich zu navigieren, den Sie näher betrachten möchten. Anschließend können Sie wieder hineinzoomen, um die Details dieses Bereichs zu untersuchen.

In der Menüleiste können die Zoom- und Panfunktionen auch manuell aufgerufen werden:

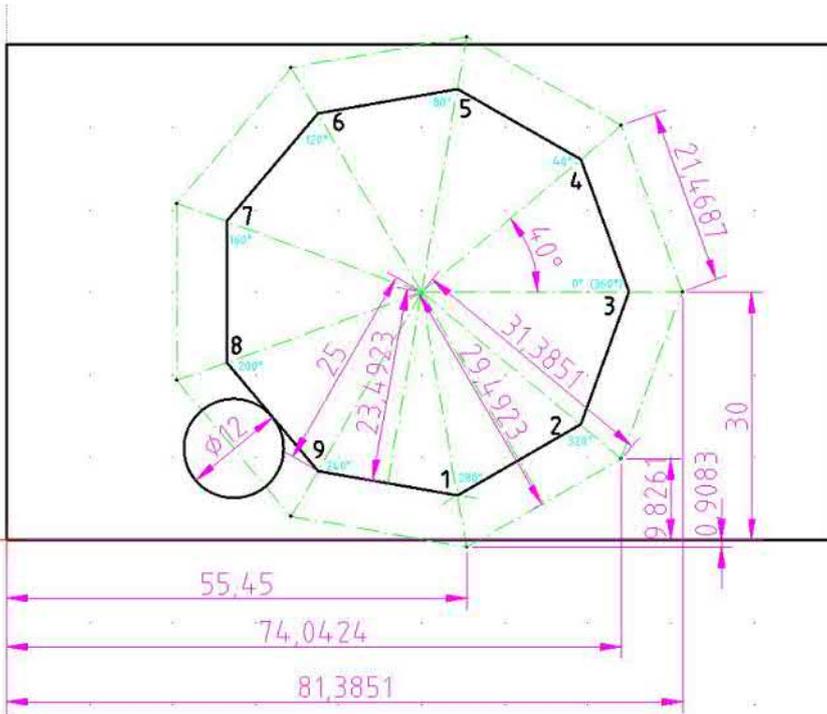
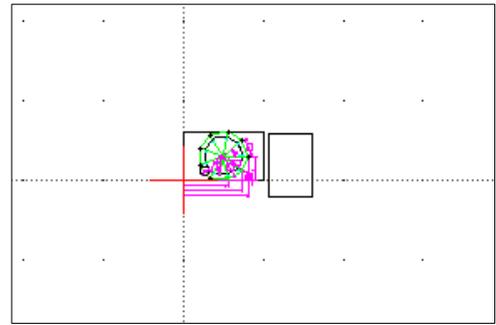


Bei großen Zeichnungen ist der **Autozoom** eine oft gebrauchte Funktion:



Mit dieser Funktion werden alle Zeichnungsobjekte optimal auf dem Bildschirm eingezoomt...

Wird eine Zeichnung ganz klein angezeigt, genügt ein Klick auf die Funktion Autozoom :



Zeitberechnung mit Fräser D12

Eine Seitenlänge berechnen:

Dazu muss ein Dreieck halbiert und die Länge der Ankathete (b) ermittelt werden:

$$b = c * \cos(\alpha) \rightarrow 25 * \cos(20) = 23.4923 \text{ mm}$$

Dann den Radius des Fräsers (6 mm) dazurechnen, ergibt: 29.4923 mm

Nun kann man die Gk.(a) berechnen:
 $a = b * \tan(\alpha) \rightarrow 23.4923 * \tan(20)$
 $a = 10.7342 \text{ mm}$

Hier noch die Hyp:
 $c = a / \cos(\beta) \rightarrow 10.7342 / \cos(70)$
 $c = 31.385 \text{ mm}$

Eine Seitenlänge fräsen ist
 $2 * 10.7342 = 21.468 \text{ mm}$

Alle 9 Seiten = 193.2156 mm



"Zoom Fenster" und "Letzte Ansicht" sind zwei weitere nützliche Funktionen in einem CAD-Programm, die dazu beitragen können, die Ansicht der Zeichnung zu steuern und zu optimieren.

Mit der Funktion "Zoom Fenster" können Sie einen bestimmten Bereich der Zeichnung vergrößern, indem Sie ein Fenster um den gewünschten Bereich ziehen.

Die Funktion "Letzte Ansicht" ermöglicht es Ihnen, schnell und einfach zur vorherigen Ansicht der Zeichnung zurückzukehren.

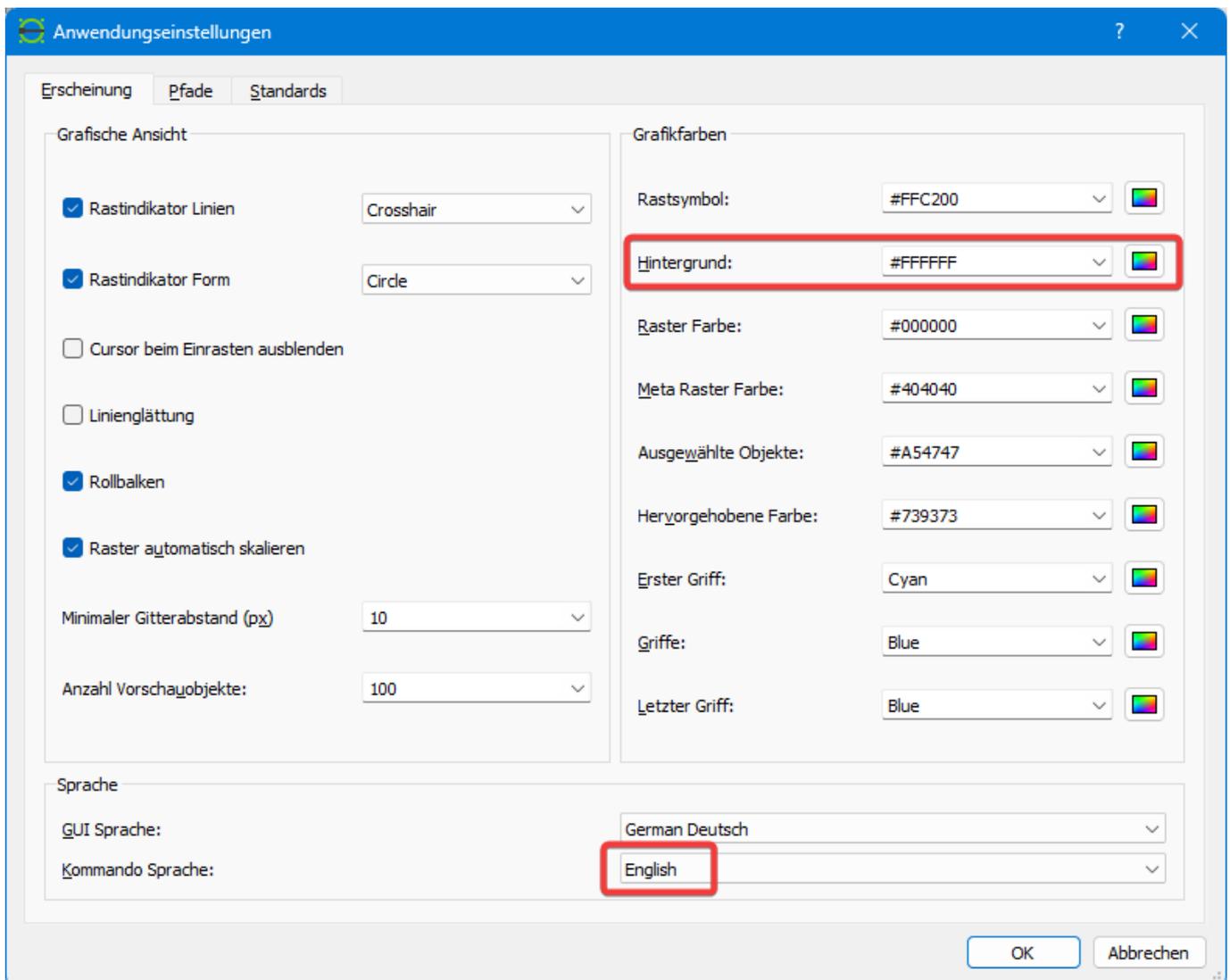
Im Regelfall werden aber die meisten Zoomfunktionen direkt mit der Maus durchgeführt.

16 Grundeinstellungen

Die folgenden Grundeinstellungen sind ebenfalls wichtig um weiter im Buch mitzukommen und gut für den mechanischen Bereich geeignet.

16.1 Programmeinstellungen

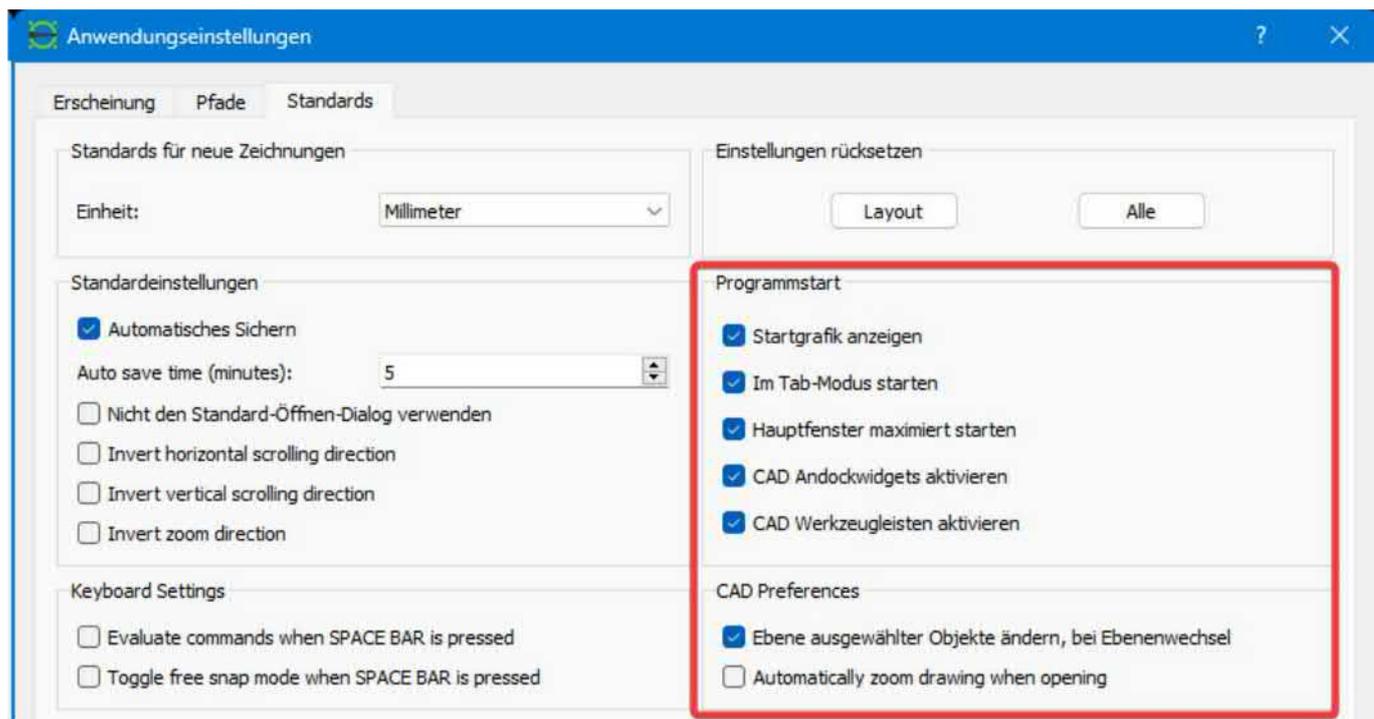
Über **Optionen** -> **Anwendungseinstellungen** werden die folgenden Einstellungen im Register **Erscheinung** vorgenommen:



Die Hintergrundfarbe ist normalerweise weiß oder schwarz.

Im Buch wird ein weißer Hintergrund verwendet, da dies auf einem Blatt Papier angenehmer zu lesen ist. In der Realität wird auf dem Bildschirm oft vor einem **schwarzen** Hintergrund gezeichnet.

Im Register **Standards**

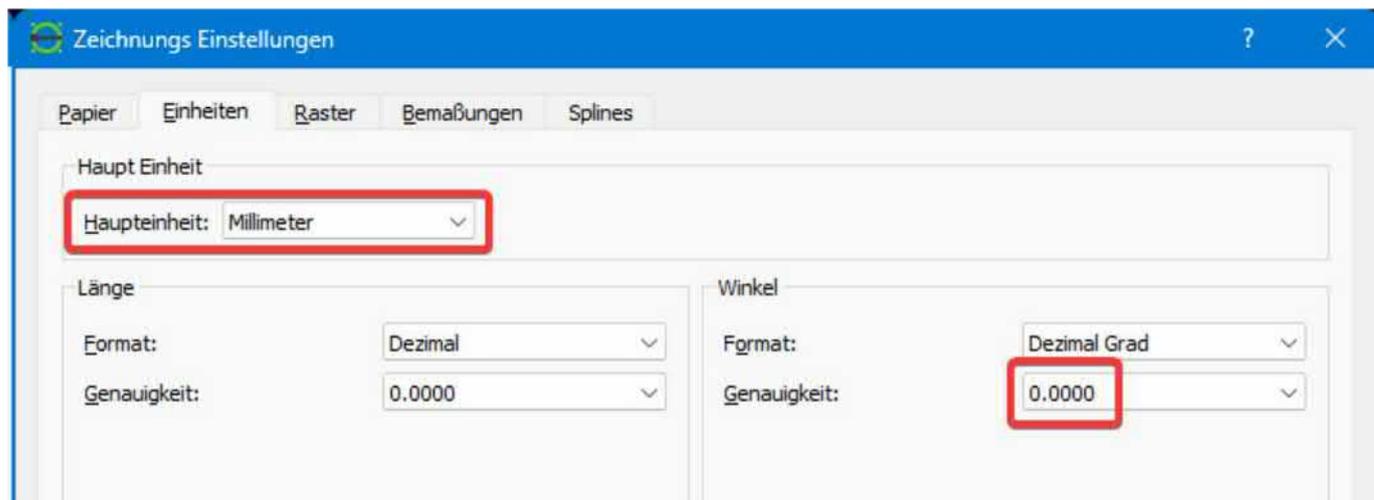


16.2 Zeichnungseinstellungen

Über **Optionen** -> **Zeichnungseinstellungen**

16.2.1 Register: **Einheiten und Nachkommastellen**

Bei der Genauigkeit von Längen sind drei bis vier Nachkommastellen ok...

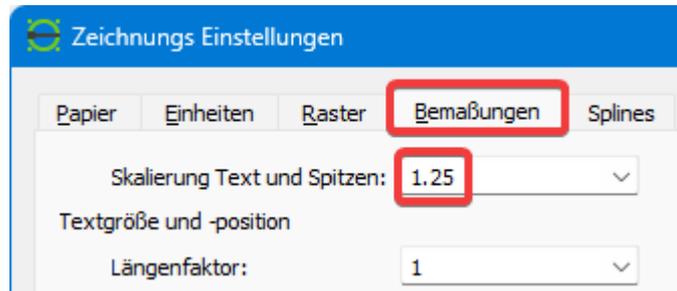


Haupteinheit: **Millimeter**

Genauigkeit: **0.0000**

16.2.2 Register: Bemaßungen

Die Bemaßung ist im Ursprungszustand etwas zu groß. Wir stellen diese im Faktor **1 bis 1.25** anstatt 2.5 dar.

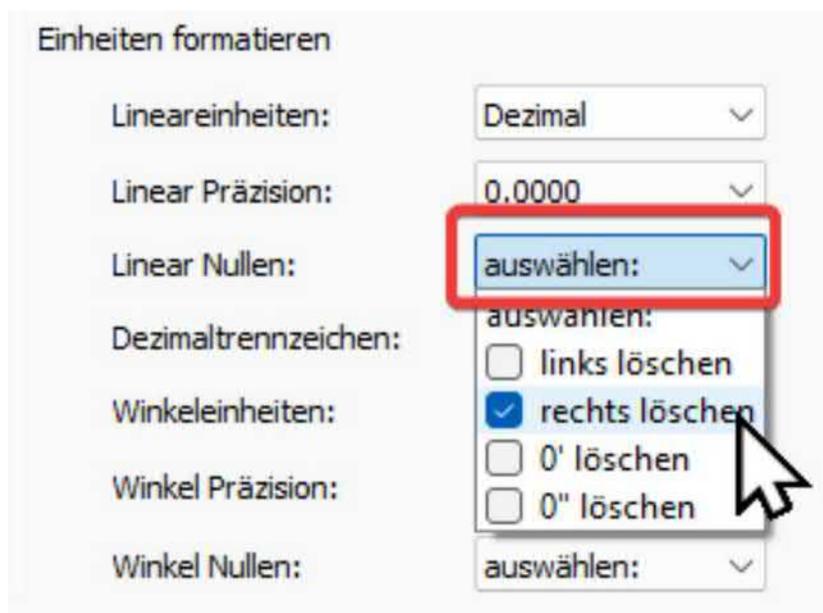


Diese ist immer noch gut lesbar und benötigt weniger Platz auf dem Blatt Papier.

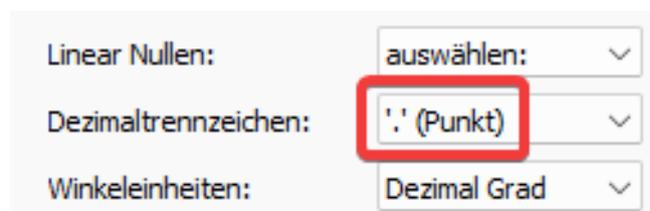
Einstellung der Nachkommastellen bei linearer Bemaßung:

Linear Präzision: 0.0000

Linear Nullen: rechts löschen



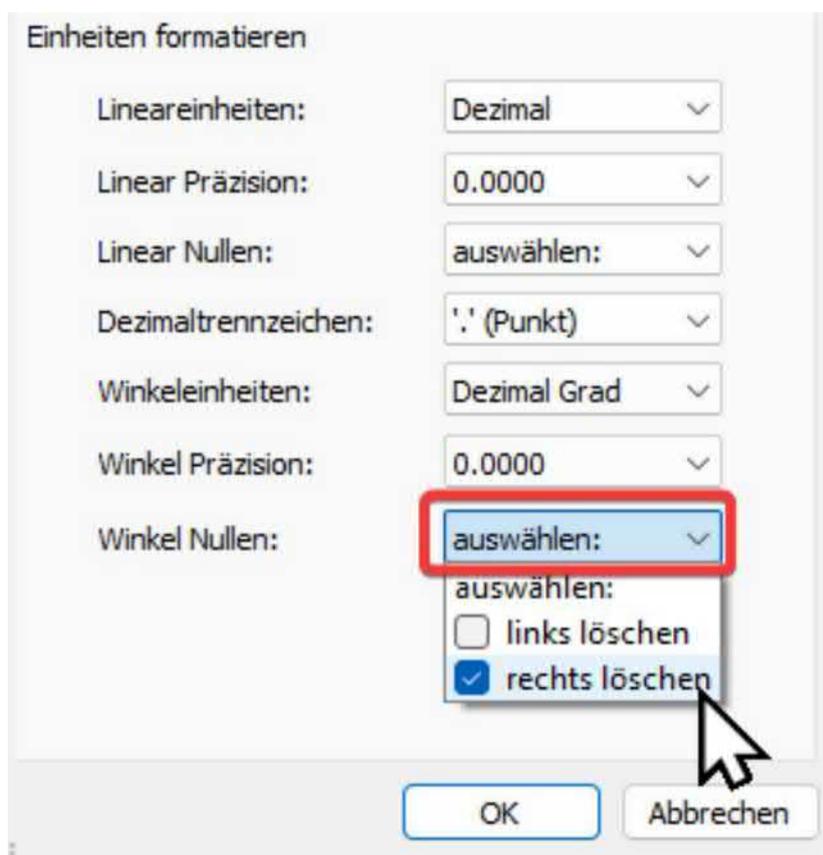
Dezimaltrennzeichen: «.»



Einstellung der Nachkommastellen bei Winkelbemaßung:

Winkel Präzision: 0.0000

Winkel Nullen: rechts löschen



Mit **>OK<** übernehmen.

Die Einstellung "**Nullen rechts löschen**" bei linearer und Winkelbemaßung in LibreCAD bezieht sich darauf, wie viele Nullen nach dem Dezimalpunkt angezeigt werden sollen. Wenn diese Einstellung aktiviert ist, werden alle führenden Nullen nach dem Dezimalpunkt gelöscht.

Wenn sie deaktiviert ist, werden alle Nullen nach dem Dezimalpunkt oder dem Gradzeichen ° angezeigt, bis die gewählte Genauigkeit erreicht ist.

Zum Beispiel, wenn Sie eine Linie mit einer Länge von 12.5000 mm haben und die Genauigkeit auf zwei Dezimalstellen eingestellt ist:

- Wenn "Nullen rechts löschen" aktiviert ist, wird die Länge als "12.5 mm" angezeigt.
- Wenn "Nullen rechts löschen" deaktiviert ist, wird es als "12.5000 mm" angezeigt.

Diese Einstellung kann nützlich sein, um die Lesbarkeit der Maße zu verbessern und unnötige Nullen zu entfernen, insbesondere wenn viele Maße in einer Zeichnung vorhanden sind.

17 Weitere Einstellungen

Das Wichtigste beim Arbeiten mit einer 2D CAD-Software sind die Ebenen, auch *Layer* genannt. Ohne eine Ebenen-Struktur kann nicht vernünftig damit gearbeitet werden. *Layer* können auch global ein- und ausgeblendet, sowie für den Ausdruck auf Papier ein- oder ausgeschaltet werden.

17.1 Ebenen und Linientypen

Im Maschinenbau, speziell im 2D-CAD-Bereich, haben sich bestimmte Standards für Linientypen, *Layer* und Farben etabliert, um eine einheitliche und klare Darstellung von Zeichnungen zu gewährleisten. Obwohl die Standards je nach Unternehmen, Branche oder Land variieren können, gibt es einige allgemein anerkannte Richtlinien. Hier sind einige der häufigsten:

1. Linientypen

Die Linientypen können je nach Element in der Zeichnung unterschiedlich sein. Hier sind einige häufig verwendete:

- **Ausgezogen:** Für sichtbare Kanten, Umrisse und Abmessungen.
- **Gestrichelt:** Für verdeckte Kanten oder unsichtbare Linien.
- **Strichpunkt:** Für Achsen, Schnittlinien oder Zentrumslinien.

2. Layer (Ebenen)

Layer helfen dabei, die Zeichnung zu organisieren und bestimmte Elemente ein- oder auszublenden. Hier sind einige häufig verwendete:

- **0:** Standardlayer, oft für unsichtbare Elemente oder Platzhalter.
- **ANMERKUNG:** Für Texte, Bemaßungen und Toleranzen.
- **BEMASSUNG:** Für Abmessungslinien und Hilfslinien.
- **SICHTBAR:** Für sichtbare und verdeckte Geometrie.
- **UNSICHTBAR:** Für verdeckte Linien
- **ACHSEN:** Für Zentrumslinien und Symmetrielinien.
- usw...

3. Farben:

In der Regel wird im Maschinenbau mit folgenden Farben gearbeitet.

Die Farbe Schwarz wird für sichtbare Linien, Abmessungen und Texte verwendet, während Weiß der Hintergrund ist.

Andere Farben können jedoch für spezielle Zwecke verwendet werden, z. B. Magenta für Korrekturen oder Überarbeitungen. Blau für kosmetische Elemente wie z.B. die dünne Gewindelnie bei Gewindebohrungen...

Es ist wichtig zu beachten, dass diese Standards je nach Unternehmen oder Projekt variieren können. Daher ist es immer ratsam, sich an die spezifischen Richtlinien zu halten, die für Ihr Projekt oder Ihre Organisation gelten.

Um die Linien zu definieren, aktivieren wir im rechten Paneel das Register **Ebenenliste** (1) und klicken auf den **[+] Button** (2).

Wir einigen uns hier auf folgende Definitionen:

Ebenenname	Farbe	Breite	Linientyp
ACHSEN	Rot	0.13 mm	Mittellinie (klein)
BEMASSUNG	Grün	0.13 mm	durchgehend
HILFSLINIEN	Magenta	0.00 mm	durchgehend
KOSMETISCHE LINIE	Blau	0.13 mm	durchgehend
SCHRAFFUR	Schwarz	0.05 mm	durchgehend
SICHTBAR	Schwarz	0.25 mm	durchgehend
UNSICHTBAR	Grau	0.18 mm	gestrichelt (klein)
WEISS	Weiß (99.9%)	0.00 mm	durchgehend

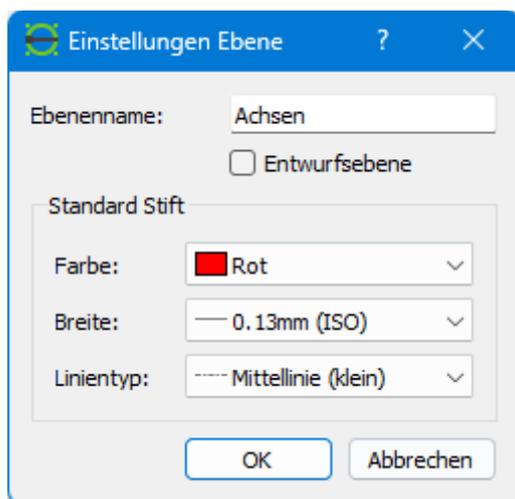
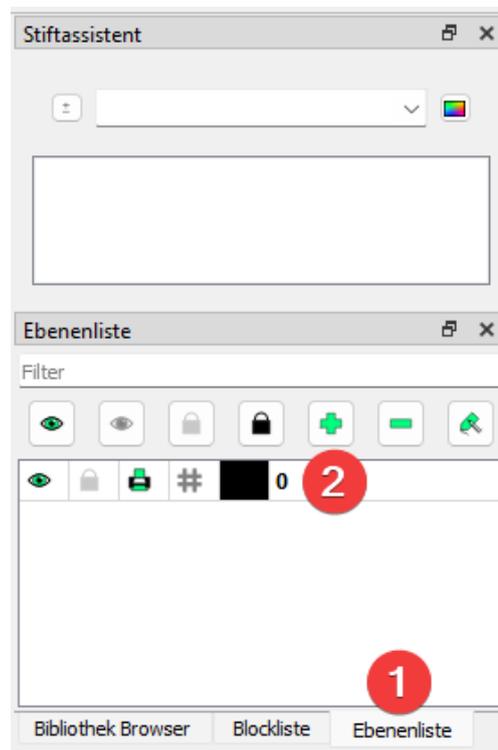


Schaubild 4: Achsen

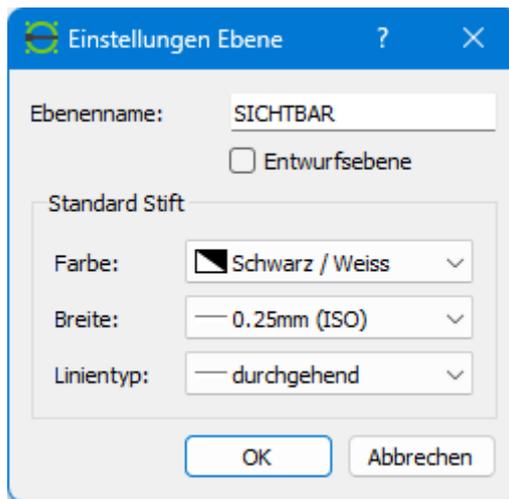


Schaubild 3: Sichtbare Linien

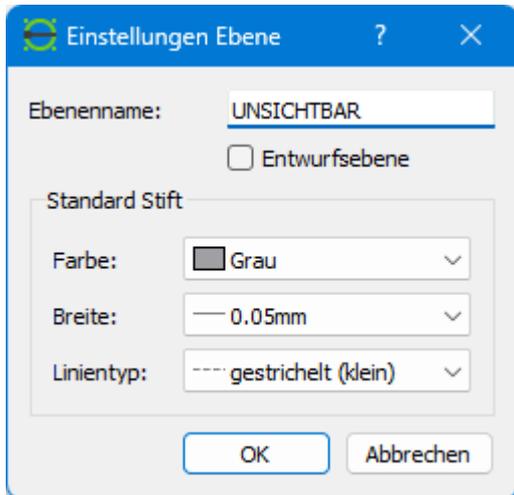


Schaubild 5: Unsichtbare Kanten / Linien

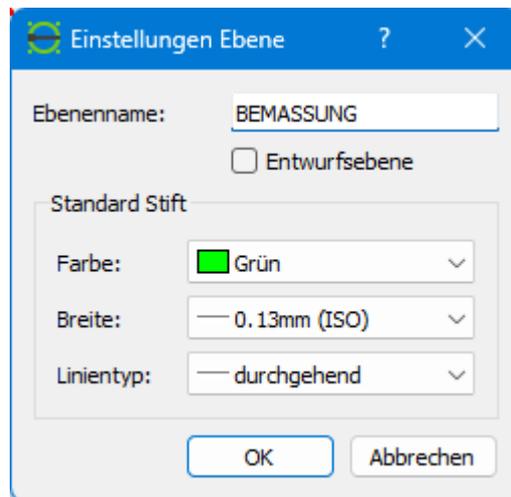


Schaubild 6: Bemaßungen

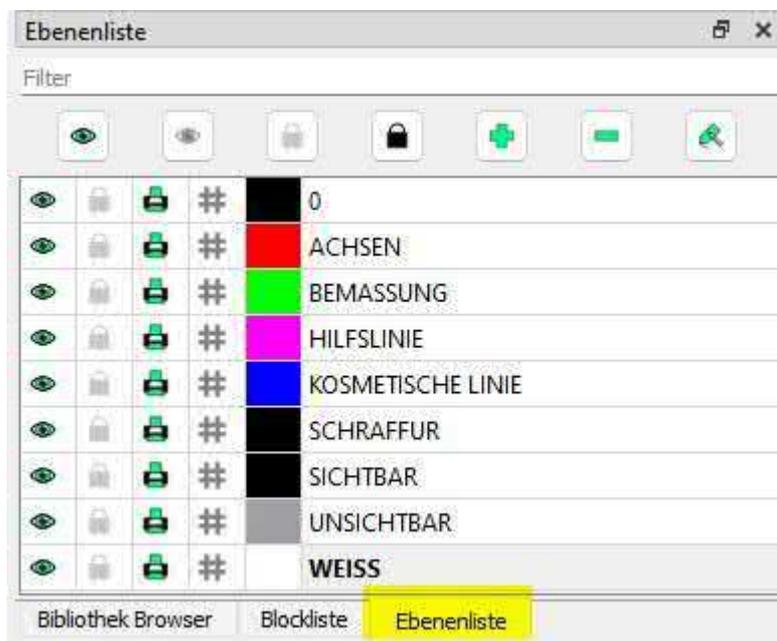
Hinweis:

Kosmetische Linien können z.B. beim Zeichnen von Gewinden oder von tangentialen Übergängen verwendet werden. Hilfslinien sind halt Hilfslinien. :-)

Die Farbe Weiß ist ein Spezialfall.

Lesen Sie hierfür schnell das Kapitel 42.6 Ebene WEISS in Ebenenliste hinzufügen

Somit sollten die Einstellungen wie folgt aussehen:



Diese Einstellungen garantieren uns ein konsistentes CAD-Bild an dem wir uns in diesem Tutorial gut orientieren können.

17.2 Die Ebene 0 (Null)

Eine «Ebene» ist gleichbedeutend wie ein «Layer».

Die Ebene "0" hat keine spezielle Bedeutung. Es ist die Standardebene bei Zeichnungen die nicht auf einer Vorlage basieren. Im Zusammenhang mit Blöcken ist es gleichbedeutend mit "keine Ebene", ähnlich wie Farbe "Nach Block" gleich "keine bestimmte Farbe" oder Linientyp "Nach Block" gleich "kein bestimmter Linientyp" ist.

Generell sollte die Ebene "0" nur bei der Erstellung von Blöcken verwendet werden und sollte der einzige Layer in einer Zeichnung für einen Block sein.

Achten Sie bei der Erstellung von Blöcken besonders auf die Attribute. Neben den spezifischen Attributen gibt es bei den Stiftattributen (Farbe, Breite, Linientyp) auch "Nach Ebene" und "Nach Block".

- Blöcke mit bestimmten Attributen (z.B. Farbe auf Blau, Breite auf 0,18 mm usw.) behalten diese Attribute beim Einfügen in eine Zeichnung bei. Um eines der Attribute zu ändern, muss der Block bearbeitet werden.
- Blöcke, deren Attribute auf "Nach Ebene" eingestellt sind, übernehmen die Attribute der Ebene, in den sie eingefügt werden. Die Attribute des Blocks ändern sich, wenn die Attribute der Ebene geändert werden.
- Blöcke, deren Attribute auf "Nach Block" eingestellt sind, übernehmen zunächst die der Ebene zugewiesenen Attribute. Die Attribute können mit dem Werkzeug Attribut geändert werden.

Also noch einmal erwähnenswert, weil wichtig:

Gemäß Auskunft von LibreCAD, darf die Ebene "0" generell nur bei der Erstellung von Blöcken verwendet werden und sollte der einzige Layer in einer Zeichnung für einen Block sein.

Gibt es Leute, die noch mehr dazu sagen können und/oder ein konkretes Beispiel haben?

17.3 Mögliche Probleme beim Drucken von Linienbreiten

Das Problem bei der Ausgabe von technischen Zeichnungen mit unterschiedlichen Linienbreiten auf verschiedenen Druckern besteht darin, dass die tatsächlichen Liniendicken auf dem Papierdruck von den in der Zeichnung festgelegten Werten abweichen können.

Dies kann zu Inkonsistenzen und Unklarheiten in der Zeichnung führen, insbesondere wenn die Linienbreiten zur Unterscheidung verschiedener Elemente oder zur Darstellung von Hierarchien in der Zeichnung verwendet werden.

Die Ursachen für diese Abweichungen sind vielfältig und können auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein, wie z.B.:

1. Druckerauflösung

Die Auflösung des Druckers kann die Genauigkeit der Linienbreiten beeinflussen. Eine niedrigere Auflösung kann dazu führen, dass Linien breiter oder dünner gedruckt werden, als sie eigentlich sein sollten.

2. Druckereinstellungen

Verschiedene Druckereinstellungen, wie z.B. Druckqualität, Farbmodus oder Papierart, können die Darstellung der Linienbreiten beeinflussen.

3. Treiber und Software

Die verwendeten Druckertreiber und Software können die Linienbreiten beeinflussen, indem sie die Zeichnungsdaten auf unterschiedliche Weise interpretieren und verarbeiten.

4. Kalibrierung

Eine fehlerhafte oder ungenaue Kalibrierung des Druckers kann zu Abweichungen in den Linienbreiten führen.

Um diese Probleme zu minimieren und eine konsistente Darstellung der Linienbreiten in technischen Zeichnungen sicherzustellen, können folgende Maßnahmen ergriffen werden:

5. Verwendung von normgerechten Linienbreiten: Die Verwendung von normgerechten Linienbreiten, wie z.B. nach DIN 1356 oder ISO 128-23, gewährleistet, dass die Linienbreiten in der Zeichnung einheitlich und klar definiert sind.
6. Druckerkalibrierung: Eine regelmäßige Kalibrierung des Druckers stellt sicher, dass er die Linienbreiten korrekt wiedergibt. Dabei können spezielle Kalibrierungstools oder Testdrucke verwendet werden.

1. Und nachjustieren der Liniendicken in allen Vorlagen / Templates!

Indem diese Maßnahmen umgesetzt werden, können Abweichungen in den Linienbreiten bei technischen Zeichnungen reduziert und eine konsistente Darstellung auf verschiedenen Druckern gewährleistet werden.

18 Einstellungen als Vorlage abspeichern

Sogenannte Vorlagen bzw. Templates bieten in einem CAD-Programm mehrere Vorteile:

Standardisierung

Vorlagen können verwendet werden, um sicherzustellen, dass alle Zeichnungen in einem Projekt oder einem Unternehmen einheitlich sind. Sie können Standards für Schriftarten, Layerstrukturen, Linientypen, Maßeinheiten und vieles mehr festlegen.

Zeitersparnis

Anstatt bei jeder neuen Zeichnung von Null anfangen zu müssen, können Sie mit einer Vorlage beginnen, die bereits grundlegende Einstellungen und Elemente enthält. Dies kann beispielsweise ein vorgefertigtes Layout, ein Titelblock oder häufig verwendete Objekte umfassen.

Reduzierung von Fehlern

Durch die Verwendung einer Vorlage können Fehler reduziert werden, die durch manuelle Eingabe von wiederholten Informationen entstehen können. Dies führt zu einer höheren Genauigkeit in den Zeichnungen.

Effizienz

Vorlagen können auch bestimmte Einstellungen enthalten, die die Leistung des CAD-Programms optimieren. Dies kann die Arbeitsgeschwindigkeit erhöhen und die Effizienz verbessern.

Professionelles Aussehen

Eine gut gestaltete Vorlage kann dazu beitragen, dass Ihre Zeichnungen einen professionellen Eindruck machen. Dies ist besonders wichtig, wenn Sie Zeichnungen an Kunden, Auftragnehmer oder andere externe Parteien weitergeben.

Unter **Datei** → **Save as..**

Speichern wir die Datei mit dem Namen **001_VORLAGE.DXF** ab.

Jedes mal wenn man eine neue Zeichnung erstellt, könnte man **Datei -> Neu von Vorlage** → **001_VORLAGE.DXF** wählen...



... oder man erstellt besser eine sogenannte **Standardvorlage**, wie es im nachfolgenden Kapitel beschrieben wird.

18.1 Standardvorlage

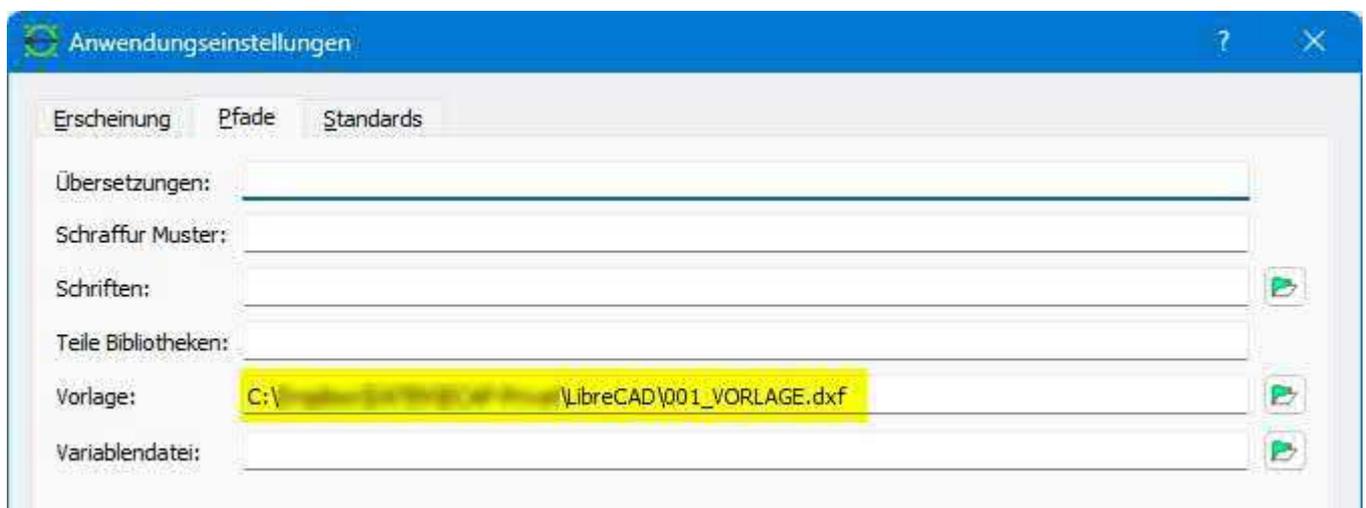
Einfach ausgedrückt sind Vorlagen nichts anderes als eine einfache Zeichnungsdatei, die insbesondere verschiedene Einstellungen und Komponenten enthält, die wiederholt verwendet werden können.

Diese Einstellungen können so einfach sein wie die Papierdefinition und die Einheitspezifikationen, können aber auch Ebenen, Blockvorrichtungen und Zeichnungselemente wie jede andere Zeichnung enthalten.

Diese Einstellungen sind jedoch nur auf die Zeichnung selbst beschränkt. Vorlagen können keine Anwendungspräferenzen oder andere globale Einstellungen in LibreCAD ändern.

LibreCAD enthält eine Standardvorlage, "**empty.dxf**", die mit der Anwendung installiert wird und sich im Ressourcenverzeichnis befindet. Sie wird zunächst als Standardvorlage für alle neuen Zeichnungen verwendet. Eine benutzerdefinierte Vorlage kann anstelle der Standardvorlage verwendet werden, indem Sie die neue Vorlage in den Anwendungsvorgaben angeben.

Wählen Sie im Menü **Optionen** → **Anwendungseinstellungen** und klicken Sie auf die Registerkarte "Pfade". Geben Sie den Pfad und den Dateinamen (...**001_VORLAGE.DXF**) der **Vorlage** ein, die als Standardvorlage verwendet werden soll. Die angegebene Vorlage wird beim Starten der Anwendung und bei neuen Zeichnungen anstelle der Standardvorlage von LibreCAD verwendet:



Den Downloadlink für die im Buch verwendete Standardvorlage finden Sie im Kapitel 57.4 Normteile, Standardvorlage und Weiteres

Tipp:

Wir empfehlen Ihnen, die Standardvorlage und die Normteillbibliothek an einem zentralen Speicherort abzulegen, auf den von allen Computern aus zugegriffen werden kann, wenn Sie mit mehreren Computern arbeiten.

19 Hotkeys / Kurztasten

Die **[Ctrl]** - Taste entspricht im deutschen Layout der **[Strg]** - Taste.

[A] + [Enter]	Bogen
[Pos 1] / [Home]	Reihenfolge: Objekte ganz nach oben schieben
[Bild hoch] / [PgUp]	Reihenfolge: Objekte eins nach oben schieben
[Bild runter] / [Pg Dn]	Reihenfolge: Objekte eins nach unten schieben
[Ende] / [End]	Reihenfolge: Objekte ganz nach unten schieben
[Ctrl] + [A]	Alles selektieren
[Ctrl] + [C]	In Zwischenablage kopieren
[Ctrl] + [D]	Schaltet in den oder aus dem Entwurfsmodus um. Im Entwurfsmodus sind Schraffuren unsichtbar, und es werden nur Begrenzungsrahmen für Bilder und Text angezeigt. Zeichnungen werden schneller angezeigt, insbesondere auf langsamen Computern und gut bei großen Zeichnungen.
[Ctrl] + [G]	Gitter bzw. Raster ein- ausblenden
[Ctrl] + [I]	Statuszeile ein- ausblenden
[Ctrl] + [K]	Alles Selektierte abwählen
[Ctrl] + [O]	Datei öffnen
[Ctrl] + [P]	Drucken
[Ctrl] + [R]	Richtung umkehren
[Ctrl] + [V]	Von Zwischenablage einfügen
[Ctrl] + [Z]	Undo
[Ctrl] + [Y]	Redo
[Del] / [Entf]	Ausgewählte Objekte Löschen
[Ctrl] + [S]	Speichern
[Ctrl] + [P]	Drucken
[F5]	Neu zeichnen
[F11]	Auf ganzen Bildschirm vergrößern

Mehr Informationen dazu, im Kapitel 22 Zeichnungswerkzeuge und Befehlszeile.

20 Drop-Down oder schwebende Menüs?

Die meisten Befehle von LibreCAD sind über die Menüleiste zugänglich.

Schwebende Menüs sind Menüs, die nicht an einer bestimmten Position in der Benutzeroberfläche befestigt sind, sondern frei schweben und an jeder beliebigen Stelle auf dem Bildschirm platziert werden können.

Der Vorteil von schwebenden Menüs ist, dass sie flexibel sind und an jede Arbeitsumgebung angepasst werden können. Sie können beispielsweise an den Rand des Bildschirms gezogen werden, um mehr Platz für die Zeichenfläche zu schaffen, oder in der Nähe des Arbeitsbereichs platziert werden, um einen schnellen Zugriff auf häufig verwendete Befehle zu ermöglichen.

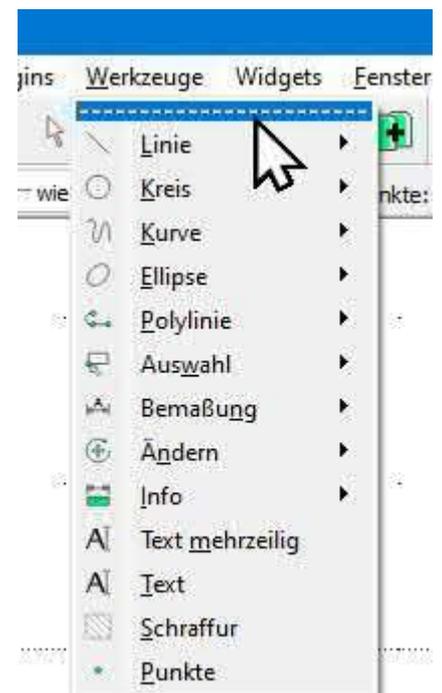
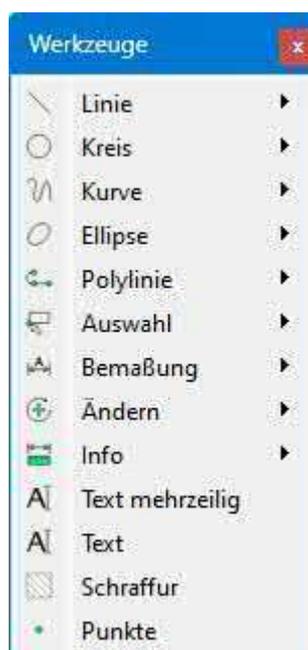
Dropdown-Menüs sind Menüs, die von der Menüleiste am oberen Rand des Fensters herunterhängen. Sie werden normalerweise durch einen Klick auf eine Menüschaltfläche in der Menüleiste aufgerufen. Dropdown-Menüs enthalten in der Regel eine breite Palette von Befehlen und Funktionen, die für die gesamte Anwendung relevant sind.

Dropdown-Menüs ermöglichen den Zugriff auf Datei- und Druckvorgänge, Anwendungs- und Zeichnungskonfigurationen, Zeichen- und Bearbeitungswerkzeuge und andere Funktionen.

Die Drop-Down-Menüs können in ein schwebendes Menü umgewandelt werden.

Jedes Dropdown-Menü hat **eine gestrichelte Linie am oberen Rand**. Wenn Sie auf die gestrichelte Linie klicken und sie ziehen, können Sie das Menü "abreißen" und an eine andere Stelle auf dem Bildschirm verschieben.

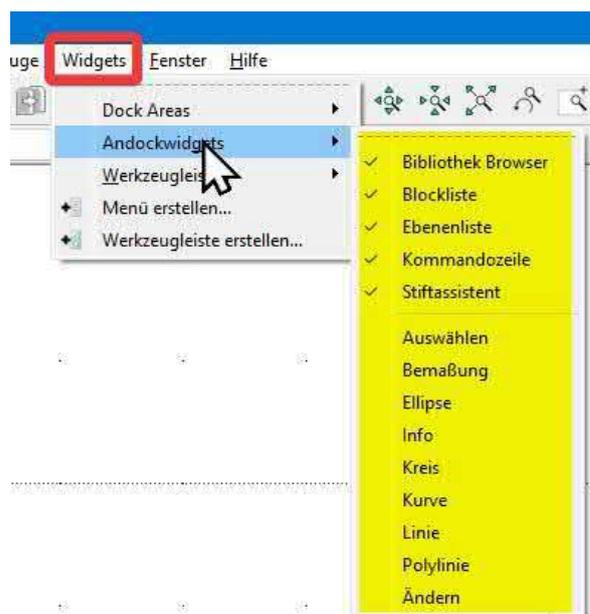
Wenn Sie auf den Punkt in der oberen rechten Ecke des schwebenden Menüs klicken, wird es geschlossen.



21 Was sind Widgets?

In LibreCAD sind Widgets grafische Benutzeroberflächen-Elemente, die bestimmte Funktionen und Werkzeuge des Programms bereitstellen.

Diese Widgets können im Menü **Widgets** → **Andockwidgets** eingeblendet werden und bieten eine schnelle und einfache Möglichkeit, auf häufig verwendete Befehle und Funktionen zuzugreifen.



Widgets können in LibreCAD angepasst und konfiguriert werden, um den Arbeitsablauf zu optimieren. Sie können Widgets hinzufügen oder entfernen, ihre Größe und Position ändern und sogar benutzerdefinierte Widgets erstellen.

Um ein Widget in LibreCAD hinzuzufügen oder zu entfernen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine leere Stelle in der Werkzeugleiste oder im Menü und wählen Sie "**Andockwidgets**" aus dem Kontextmenü aus. Ein Dialogfeld wird angezeigt, in dem Sie die verfügbaren Widgets auswählen und hinzufügen oder entfernen können.

Andockwidgets bieten in LibreCAD eine schnelle und einfache Möglichkeit, auf häufig verwendete Befehle und Funktionen zuzugreifen. Durch die Anpassung und Konfiguration von Widgets können Sie Ihren Arbeitsablauf optimieren und effizienter zeichnen und bearbeiten.

Info:

Da jeder seine eigenen Widgets positionieren kann, wie er will, würde es im weiteren Verlauf dieses Buches kompliziert werden, zu erklären, wo die Funktionen zu finden sind.

Deshalb bezieht sich dieses Buch auf die Arbeit OHNE Widgets.

22 Zeichnungswerkzeuge und Befehlszeile

Die Zeichnungswerkzeuge werden zum Erstellen und Ändern von Elementen wie Linien, Kreisen usw. in einer Zeichnung verwendet.

Befehle können aus dem Menü oder den Symbolleisten ausgewählt oder über die Befehlszeile eingegeben werden.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle im Zeichenfenster, um ein Popup-Menü aufzurufen, das die Historie der aus den Menüs oder den Symbolleisten aufgerufenen Befehle anzeigt, wobei der letzte Befehl ganz oben in der Liste steht. **Beachten Sie, dass die Befehlszeileneingabe nicht angezeigt wird.**

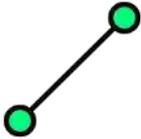
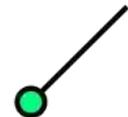
Für einige Zeichenwerkzeuge sind zusätzliche Parameter erforderlich, die in der **oberen Statuszeile** bzw. Symbolleiste als "**Werkzeugoptionen**" angezeigt werden.

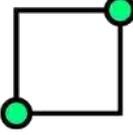
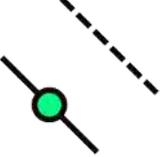
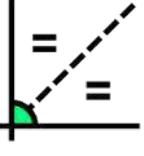
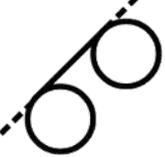
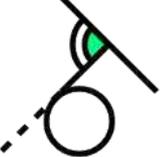
Diese Symbolleiste sollte immer aktiviert sein. Wenn die Werkzeugoptionen nicht angezeigt werden, wählen Sie im Menü **Widgets** → **Werkzeugleisten** → und aktivieren Sie **Tool Optionen**. Wenn Sie die Befehlszeile verwenden, sind die gleichen Werkzeugoptionen über die Symbolleiste oder die Befehlszeile verfügbar. Die Werkzeuge, die über Optionen verfügen, sind in der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

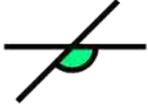
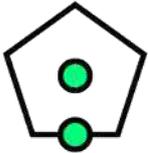
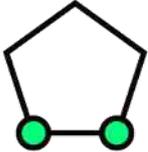
Info:

Kursiv geschriebene Kommandos gelten für die englische Version.

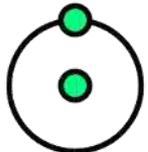
22.1 Linien-Werkzeuge

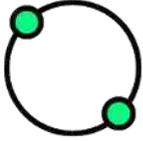
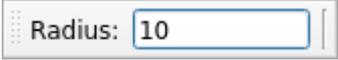
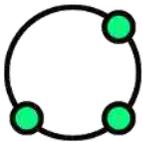
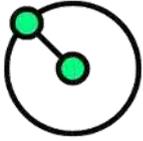
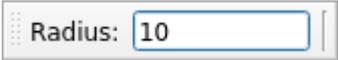
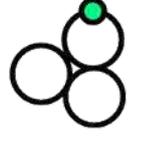
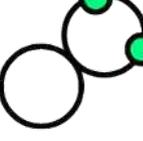
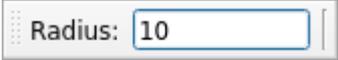
Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
2 Punkte		l, li, linie l, li, line	Zeichnen Sie eine Linie zwischen zwei zugewiesenen Punkten. Werkzeug-Optionen: <input type="button" value="Schließen"/> <input type="button" value="Rückgängig"/> <input type="button" value="Wiederherstellen"/>
Winkel			Linie von einem Punkt mit einem Winkel und einer Länge. Werkzeug-Optionen: Winkel: 30 Länge: 10 Fangpunkt: Start ▾
Horizontal		hor, horizontal	Horizontale Linie über Mitte, Ende der Linie und Länge. Werkzeug-Optionen: Length: 10 Snap Point: Start ▾

Vertikal		Ver, vertical	Vertikale Linie über Mitte, Ende der Linie und Länge. Werkzeug-Optionen: Length: <input type="text" value="10"/> Snap Point: <input type="text" value="Start"/>
Rechteck		rec, recht rect, rectangle	Rechteck, indem Sie die Punkte zweier diagonal gegenüberliegender Ecken zuordnen.
Parallele durch Punkt		Pp, ptp	Eine bestimmte Anzahl von Linien parallel zu einer ausgewählten bestehenden Linie durch einen zugewiesenen Punkt. Werkzeug-Optionen: <input type="text" value="Number: 1"/>
Parallele		o, pa, offset, parallel	Eine Anzahl von Linien, parallel zu einer ausgewählten bestehenden Linie, mit einem Abstand zwischen den Linien. <input type="text" value="Distance 10"/> <input type="text" value="Number: 1"/>
Winkelhalbierende		bi, bisect	Bestimmte Anzahl von Linien, die zwei winklige Linien halbieren. <input type="text" value="Length: 10"/> <input type="text" value="Number: 1"/>
Tangente (P,K)		tanpc, tangentpc	Linie von einem zugewiesenen Punkt tangential an einen bestehenden Kreis.
Tangente (K,K)			Linie, die zwei bestehende Kreise tangiert.
Tangente rechtwinklig			Linie, die einen bestehenden Kreis tangiert und senkrecht zu einer bestehenden Linie steht.

Rechtwinklig		ortho, perp	Linie mit einer bestimmten Länge, die senkrecht zu einer bestehenden Linie verläuft und deren Mittelpunkt auf einem bestimmten Punkt liegt. <input type="text" value="Length: 10"/>
Relativer Winkel			Linie mit einer bestimmten Länge und einem bestimmten Winkel in Bezug auf eine bestehende Linie. <input type="text" value="Angle: 30"/> <input type="text" value="Length: 10"/>
Polygon (Zentrum, Ecke)		poly2 pl, polyline	N-Eck mit einer bestimmten Anzahl von Seiten, indem Sie den Mittelpunkt und den Scheitelpunkt bestimmen. <input type="text" value="Number: 3"/>
Polygon (Cen, Tan)			N-Eck mit einer bestimmten Anzahl von Seiten, indem Sie die beiden Punkte einer Seite zuordnen. <input type="text" value="Number: 3"/>
Polygon (2 Ecken)		poly2, polygon2v	N-Eck mit einer bestimmten Anzahl von Seiten, indem Sie die beiden Punkte einer Seite zuordnen. <input type="text" value="Number: 3"/>

22.2 Kreis-Werkzeuge

Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
Zentrum, Punkt		kr, kreis ci, circle	Kreis mit einem freien Radius und Mittelpunkt.

2 Punkte		c2, circle2	Kreis mit einem bestimmten Durchmesser, über zwei gegenüberliegende Punkte auf dem Kreisumfang.
2 Punkte, Radius			Zeichnen Sie einen Kreis mit zwei Punkten auf dem Umfang und mit einem bestimmten Radius: 
3 Punkte		c3, circle3	Kreis mit drei Punkten auf dem Kreisumfang.
Mittelpunkt, Radius		cc, circlecr	Kreis mit einem bestimmten Radius, dessen Mittelpunkt ein bestimmter Punkt auf dem Kreisumfang ist. 
Tangential, 2 Kreise, 1 Punkt			Zeichnen Sie einen Kreis, der zwei bestehende Kreise tangiert, und legen Sie einen Mittelpunkt fest, um den Radius zu bestimmen.
Tangential, 2 Punkte			Kreis tangential zu einem bestehenden Kreis über den Durchmesser und zwei Punkte auf dem Kreisumfang.
Tangential, 2 Kreise, Radius			Kreis tangential zu zwei bestehenden Kreisen mit einem bestimmten Radius. 
Tangential, 3 Kreise		ct3, tan3	Kreis tangential zu drei bestehenden Kreisen und/oder Linien.

22.3 Kreisbögen, Ellipsen und Spline Werkzeuge

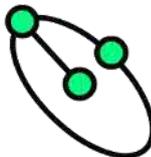
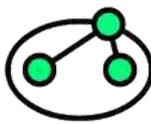
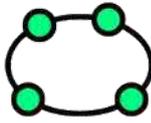
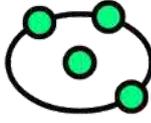
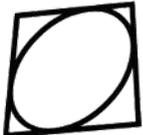
Kreisbogen, Spline, Ellipsen

Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
Zentrum, Punkt, Winkel		ci, circle	Kreisbogen mit einem Radius durch einen Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang unter Angabe der Drehrichtung:
3 Punkte		a, ar, arc	Zeichnen Sie einen Kreisbogen, indem Sie drei Punkte auf dem Umfang des Bogens zuweisen, die die Startposition, einen Punkt auf dem Umfang und die Endposition des Bogens definieren.
Tangentialer Bogen			Zeichnen Sie einen Kreisbogen tangential zum Ende eines bestehenden Liniensegments mit einem definierten Radius oder Winkel (deg).
Spline		spl, spline	Zeichnen Sie einen offenen oder geschlossenen Spline (Kurve), indem Sie Kontrollpunkte und einen bestimmten Freiheitsgrad (1 - 3) zuweisen.
Spline durch Punkte		stp, spline2	Zeichnen Sie einen offenen oder geschlossenen Spline (Kurve), indem Sie Punkte auf dem Spline definieren.
Ellipsenbogen (Achse)			Ellipsenbogen über Hauptachse, zweite Achse, Start- und Endwinkel.

Freihandlinie		fhl, frei fhl, free	Zeichnen Sie eine nicht geometrische Linie.
---------------	---	------------------------	---

22.4 Ellipsen-Werkzeuge

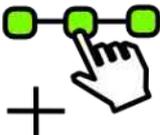
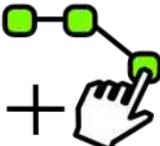
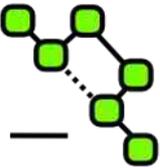
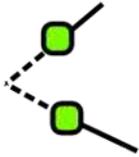
Ellipsen

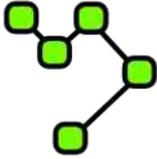
Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
Ellipse (Achse)			Zeichnen Sie eine Ellipse, indem Sie einen Mittelpunkt, einen Punkt auf dem Umfang des Hauptzugangs und einen Punkt auf dem Umfang des Nebenzugangs zuweisen.
Ellipse Brennpunkt			Zeichnen Sie eine Ellipse, indem Sie zwei Brennpunkte und einen Punkt auf dem Umfang zuweisen.
Ellipse 4 Punkt			Zeichnen Sie eine Ellipse, die vier Punkte auf dem Umfang hat.
Ellipse Zentrum und 3 Punkte			Zeichnen Sie eine Ellipse, indem Sie einen Mittelpunkt und drei Punkte auf dem Kreisumfang festlegen.
Ellipse innerhalb 4 Linien		ie ellipseinscribe d	Zeichnen Sie eine Ellipse, die durch vier vorhandene nicht parallele Liniensegmente begrenzt wird.

...

22.5 Polyline-Werkzeuge

Polylinien sind zusammenhängende Elemente als Block.

Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
Polyline		pl, polyline	<p>Zeichnen Sie eine Ellipse, indem Sie einen Mittelpunkt, einen Punkt auf dem Umfang des Hauptzugangs und einen Punkt auf dem Umfang des Nebenzugangs zuweisen.</p>  <p>Zu den Optionen gehören Linie und für gebogene Segmente: Tangential, Tan-Radius und Winkel.</p>
Knoten hinzufügen			Fügen Sie einen Knoten zu einer bestehenden Polylinie hinzu. Verwenden Sie "Auf Element fangen", um den neuen Knoten auf dem Segment zu platzieren.
Knoten anhängen			Fügen Sie ein oder mehrere Segmente zu einer bestehenden Polylinie hinzu, indem Sie die Polylinie auswählen und einen neuen Knotenendpunkt hinzufügen.
Knoten löschen			Ausgewählten Knoten einer bestehenden Polylinie löschen.
Löschen zwischen zwei Knotenpunkten			Einen oder mehrere Knoten zwischen ausgewählten Knoten einer bestehenden Polylinie löschen.
Segmente trimmen			Erweitern Sie zwei getrennte, nicht parallele Segmente einer bestehenden Polylinie so, dass sie sich in einem neuen Knoten schneiden.

<p>Äquidistante Polylinien erstellen</p>			<p>Zeichnen Sie eine bestimmte Anzahl von Polylinien parallel zu einer ausgewählten bestehenden Polylinie mit einem bestimmten Abstand zwischen den Linien.</p> <p style="text-align: center;"> <input type="text" value="Spacing: 10"/> <input type="text" value="Copies: 1"/> </p>
<p>Polylinie aus vorhandenen Segmenten erstellen</p>			<p>Erstellen Sie eine Polylinie aus zwei oder mehr vorhandenen separaten Linien- oder Bogensegmenten, die eine durchgehende Linie bilden.</p>

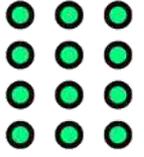
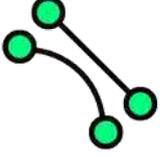
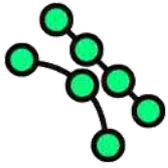
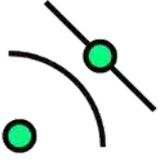
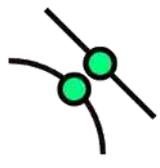
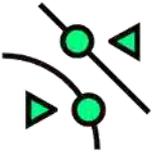
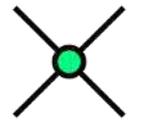
...

22.6 Fangfunktionen, Snapping-Optionen

Fangfunktionen bietet die Möglichkeit, mit der Maus präzise Positionen zu wählen. Es stehen verschiedene Fangwerkzeuge zur Verfügung, mit denen der Benutzer verschiedene Positionen auf Objekten oder der Zeichenfläche fangen kann. Diese Funktionen befinden sind in der **unteren** Statusleiste.

Objekte Fangen, Schnappen, Snapping

Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
<p>Exklusiver Fangmodus</p>			<p>Ein: Nur ein Fangmodus ist erlaubt. Aus: mehrere Fangen-Modi sind erlaubt Die Fangen-Modi werden in jedem Zustand gespeichert.</p>
<p>Imaginärer Mittelpunkt</p>			<p>Ermöglicht das «imaginäre» Fangen eines Mittelpunktes, ohne bereits bestehende Linie. Klicken Sie zwei beliebige Punkte an. Es wird der Mittelpunkt der Strecke gefangen.</p>
<p>Frei</p>		<p>os, sf</p>	<p>Ermöglicht die freie Bewegung des Fadenkreuzes, während andere Fangmodi aktiviert sind.</p>

Raster		sg	Fangen Sie an einem Raster- bzw. Gitterpunkt. Der Rasterfang wird im Maschinenbau nur beim Positionieren von Texten oder Bemaßungen verwendet. Beim Konstruieren ist dieser zu 99% abgeschaltet. <i>Hinweise folgen im Buch...</i>
Endpunkt		se	Fangen Sie an den Endpunkten eines Liniensegments, den Quadranten eines Kreises, einem Punkt oder den Ausrichtungspunkt eines Textes.
Objekt		np, sn	Fangen auf dem Pfad eines Objekts.
Zentrum		sc	Fangen Sie am Mittelpunkt eines Kreises oder einer Ellipse. Es fängt auch an den Brennpunkten einer Ellipse.
Mittelpunkt		sm	Fangen in der Mitte eines Pfades. Wenn Sie diesen Modus aktivieren, wird die Eingabe "Mittelpunkte" angezeigt. Wenn Sie den Wert auf 2 ändern, können Sie an den Dreiteilungspunkten eines Liniensegments fangen.
Abstand		sd	Wenn Sie am Endpunkt eines Liniensegments fangen, dann "Fangabstand" aktivieren und 50 eingeben, wird an einem Punkt gefangen, der 50 Einheiten vom Endpunkt des Liniensegments entfernt ist. Es wird jedoch auch an einem Punkt gefangen, der 50 Einheiten vom anderen Endpunkt entfernt ist.
Schnittpunkt		si	Fangen am Schnittpunkt von zwei Objekten. Beachten Sie, dass dies derzeit nicht für Polylinien funktioniert.

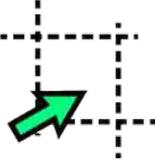
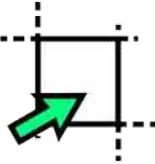
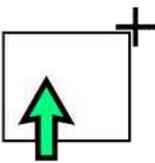
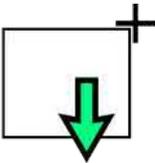
Horizontal		rh	Begrenzt das Fadenkreuz auf die x-Achse (horizontale Bewegung).
Vertikal		rv	Begrenzt das Fadenkreuz auf die y-Achse (vertikale Bewegung).
Orthogonal		rr	Begrenzt das Fadenkreuz auf die x- oder y-Achse (entweder horizontale oder vertikale Bewegung).
Nichts einschränken		rn	Schaltet die eingeschränkten Cursorbewegungen aus.
Relativer Nullpunkt setzen			Setzt den relativen Nullpunkt manuell an der ausgewählten Koordinate.
Relativer Nullpunkt sperren			Sperrt den relativen Nullpunkt auf die aktuelle Koordinate.

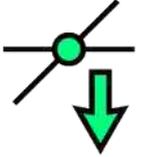
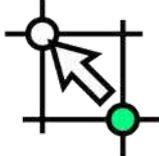
Ein **relativer Nullpunkt** ist ein benutzerdefinierter Referenzpunkt, der als Ausgangspunkt für die Erstellung und Positionierung von Objekten oder die Durchführung von Messungen verwendet wird.

Im Gegensatz zum **Absoluten Nullpunkt**, der normalerweise an einer festen Stelle im Koordinatensystem liegt (z. B. an der unteren linken Ecke des Zeichenbereichs), kann der **Relative Nullpunkt** an eine beliebige Position innerhalb der Zeichnung gesetzt werden.

22.7 Selektionswerkzeuge

Es gibt diverse, interessante Varianten, wie man Objekte aus- und abwählen kann.

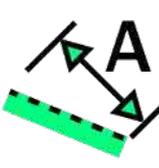
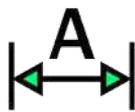
Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
Alle abwählen		tn	Deselektieren Sie alle Objekte auf den sichtbaren Ebenen [Ctrl] + [K] , + [K] oder Standardaktion [Esc] .
Alle auswählen		sa	Wählen Sie alle Objekte auf den sichtbaren Ebenen aus [Ctrl] + [A] , [Strg] + [A] .
Objekt auswählen			Wählen Sie ein oder mehrere Objekte aus bzw. heben Sie die Auswahl auf (Standard-Cursor-Aktion).
Kontur (de-)selektieren			Selektierte oder deselektierte Objekte, die durch gemeinsame Punkte verbunden sind.
Fenster auswählen			Wählen Sie ein oder mehrere Objekte aus, die von einem Auswahlfenster (L nach R) umschlossen sind, oder die von einem Auswahlfenster (R nach L) gekreuzt werden (Standardaktion "Ziehen" des Cursors).
Fenster deselektieren			Deselektieren Sie ein oder mehrere Objekte, die vom Auswahlfenster (L nach R) umschlossen sind oder vom Auswahlfenster (R nach L) gekreuzt werden.
Überschnittene Objekte auswählen			Wählen Sie ein oder mehrere Objekte aus, die von einer Auswahllinie gekreuzt werden.

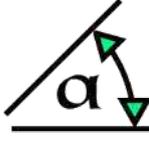
Abwählen von überschrittenen Objekten			Deselektieren Sie ein oder mehrere Objekte, die von einer Auswahllinie durchkreuzt werden.
Ebene (de-)selektieren			Wählt alle Objekte auf der Ebene des ausgewählten Objekts aus oder hebt die Auswahl auf.
Auswahl invertieren			Wählen Sie alle nicht ausgewählten Objekte aus und heben Sie die Auswahl aller ausgewählten Objekte auf.

...

22.8 Bemaßungswerkzeuge

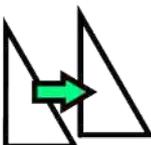
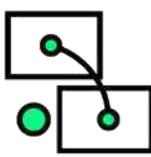
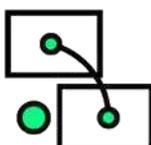
Bemaßungen

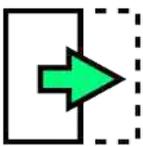
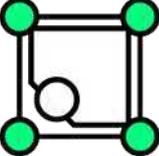
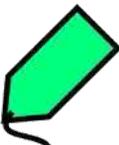
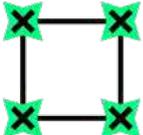
Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
Ausgerichtet		ma da	Anwendung von Bemaßungslinien und Text auf ein bestehendes Objekt durch Auswahl von Start- und Endpunkten auf einem Liniensegment und Platzierungspunkt für den Text. 
Linear		ml dl	Bemaßungslinien und Text in einem definierten Winkel auf ein Objekt anwenden, indem Start- und Endpunkt auf einem Liniensegment und der Platzierungspunkt für den Text ausgewählt werden. 
Horizontal		mh dh	Wenden Sie Bemaßungslinien und ausgerichtetem Text auf ein Objekt an, indem Sie Start- und Endpunkte auf einem Liniensegment und einen Platzierungspunkt für den Text auswählen. 

Vertikal		mv dv	Wenden Sie Bemaßungslinien und ausgerichteten Text auf ein Objekt an, indem Sie Start- und Endpunkte auf einem Liniensegment und einen Platzierungspunkt für den Text auswählen. 
Radius		dimradius <i>dimradial</i>	Wenden Sie Maßlinien und Text mit dem Radius eines Kreises oder Bogens an, indem Sie ein Objekt und einen Platzierungspunkt für den Text auswählen. 
Durchmesser		dd, dimdiamete r	Anwenden von Maßlinien und Text auf den Durchmesser eines Kreises oder Bogens durch Auswahl des Objekts und des Platzierungspunkts für den Text. 
Winkel		dan, dimangular	Wenden Sie die Winkelbemaßung an, indem Sie zwei vorhandene nicht parallele Liniensegmente und den Platzierungspunkt für den Text auswählen. 
Hinweisfeil		mf ld	Zeichnen Sie einen Hinweisfeil, indem Sie den Start- (Pfeilposition), Zwischen- und Endpunkt auswählen.

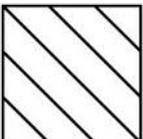
22.9 Editierwerkzeuge

Modifizieren, Editieren, Ändern, Modify ...

Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
Reihenfolge		[Pos1] [↑] [↑] [End] [↓] [↓] [PgUp] [↑] [PgDn] [↓]	Reihenfolge von Objekten innerhalb einer Ebene. Ausgewählte Objekte können über oder unter ein Objekt verschoben werden.
Verschieben / Kopieren		nv, move mv	Verschieben oder kopieren Sie ein ausgewähltes Objekt, indem Sie einen Referenzpunkt und einen relativen Zielpunkt festlegen. Mehrfachkopien (Muster) sind ebenfalls möglich.
Rotieren / Drehen		nr, rotate ro	Drehen Sie ein ausgewähltes Objekt um einen Rotationspunkt, indem Sie das Objekt von einem Referenzpunkt zu einem Zielpunkt bewegen. Optional können Sie das ursprüngliche Objekt beibehalten, mehrere Kopien erstellen und / oder Attribute und Ebene ändern.
Skalieren		ns, scale sz	Vergrößern oder verkleinern Sie ein ausgewähltes Objekt von einem Referenzpunkt aus um einen bestimmten Faktor für beide Achsen. Optional können Sie das ursprüngliche Objekt beibehalten, mehrere Kopien erstellen und/oder Attribute und Ebene ändern.
Spiegeln		ni, mirror mi	Ein Spiegelbild eines ausgewählten Objekts um eine durch zwei Punkte definierte Achse erstellen. Optional können Sie das ursprüngliche Objekt beibehalten und / oder Attribute und Ebene ändern.
Verschieben und Rotieren			Verschieben Sie ein ausgewähltes Objekt, indem Sie einen Referenzpunkt und einen relativen Zielpunkt festlegen und das Objekt um einen bestimmten Winkel drehen. Optional können Sie das ursprüngliche Objekt beibehalten, mehrere Kopien erstellen und / oder Attribute und Ebene ändern.
Rotieren zwei			Drehen Sie ein ausgewähltes Objekt um einen absoluten Drehpunkt, während Sie das Objekt um einen relativen Bezugspunkt zu einem Zielpunkt drehen. Optional können Sie das ursprüngliche Objekt beibehalten, mehrere

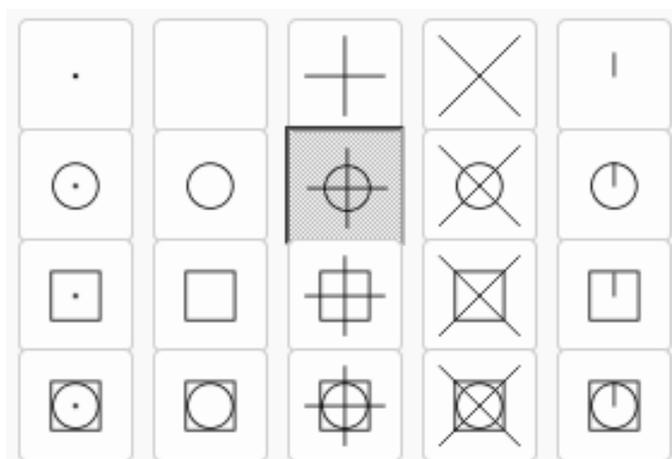
Trennen, Schneiden		di <i>di, div, cut</i>	Teilt oder unterbricht eine Linie am ausgewählten "Schnittpunkt".
Strecken		nk, stretch ss	Verschieben Sie einen ausgewählten Teil einer Zeichnung, indem Sie einen Referenzpunkt und einen relativen Zielpunkt definieren.
Eigenschaften		prop, properties <i>mp, prop</i>	Ändern Sie die Attribute eines einzelnen Objekts (variiert je nach Art des Objekts).
Attribute		ma, attr	Ändern Sie die gemeinsamen Attribute eines oder mehrerer ausgewählter Objekte.
Text in Buchstaben zerlegen			Trennen Sie eine Textkette in einzelne Objekte.
Explodieren / Aufbrechen		np, explode xp	Trennen Sie einen oder mehrere ausgewählte Blöcke oder zusammengesetzte Objekte in einzelne Objekte.
Ausgewählte löschen		[Del] , er	Löschen Sie eine oder mehrere Elemente.

22.11 Text, Schraffur, Punkt

Aktion	Icon	Kommando	Bemerkung
MText		txt, text mtxt, mtext	Einfügen von mehrzeiligem Text in die Zeichnung an einem bestimmten Basispunkt. 
Text		txt, text	Einfügen von einzeiligem Text in die Zeichnung an einem bestimmten Basispunkt. 
Schraffur		ha, hatch	Füllen Sie ein geschlossenes Objekt (Polygon, Kreis, Polylinie, etc.) mit einem definierten Muster oder einer Volltonfüllung. Legen Sie optional Maßstab und Winkel fest.
Punkt		pu, punkt po, point	Zeichnen Sie einen Punkt an den zugewiesenen Koordinaten.

Punkte werden in der aktuellen LibreCAD-Version (Mai 2024) nur als kleine runde Dots auf der Zeichnung dargestellt.

Ich habe aber in der Alpha 2.2.1.1 (ebenfalls Mai 2024) gesehen, dass bald folgende Punktoptionen kommen werden: :-)



24 librecad.alias (Deutsche Befehlsdatei)

Kommandos und Befehle: Sie können eigene Befehls-Aliase definieren, indem Sie die Alias-Konfigurationsdatei ändern und LibreCAD neu starten. Die Datei ist in den folgenden Betriebssystemen an dieser Stelle zu finden:

Windows

C:\Benutzer\[BENUTZERNAME]\AppData\Lokal\LibreCAD\librecad.alias

Mac

\$HOME/Library/Application Support/LibreCAD/librecad.alias

Linux

\$HOME/.local/share/data/LibreCAD/librecad.alias

Nachfolgend sehen Sie den Inhalt der original deutschen librecad.alias - Datei:

```
#LibreCAD alias v1

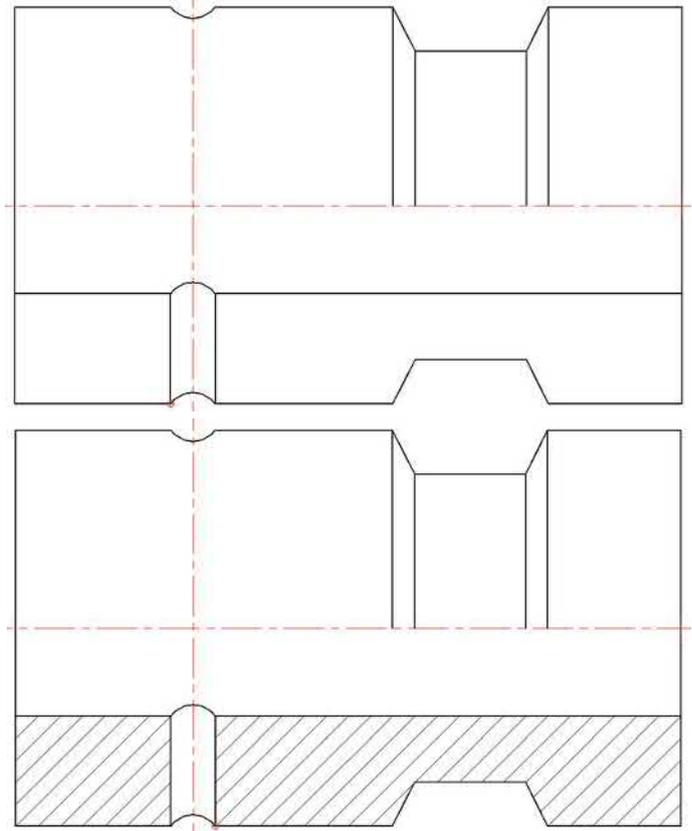
# lines starting with # are comments
# format are:
# <alias>\t<command-untranslated>
# example
# 1 line

a          bogen
aa         zoomauto
ab         zoomwindow
abs        offset
an         deselectall
attr       modifyattr
av         zoompan
bev        bevel
bi         bisect
bo         area
c2         circle2
c3         circle3
cc         circlecr
ct3        tan3
dan        dimangular
dd         dimdiametric
```

ni	mirror
nk	stretch
nl	delete
np	explode
nr	rotate
ns	scale
nv	move
ortho	perp
pa	offset
pl	polylinie
poly2	polygon2v
pp	ptp
prop	properties
pu	punkt
r	wiederherstellen
rec	rechteck
recht	rechteck
rg	neuzeichnen
rz	setrelativezero
sd	snapdist
spl	spline
stp	spline2
t2	trim2
tanpc	tangentpc
tm2	trim2
tre	trennen
txt	text
um	revert
ver	vertical
win	winkel
z	zurück
zr	neuzeichnen

...

Umlaufkanten, Innenbohrung konstruieren und Bohrungskanten erzeugen



Schraffurflächen vorbereiten und aktivieren, Schraffur generieren

Hoppla!!! Die vergessene Innenfase nachbearbeiten. Dazu muss die Schraffur gelöscht, die Fase gezeichnet, neu schraffiert und bemaßt werden...

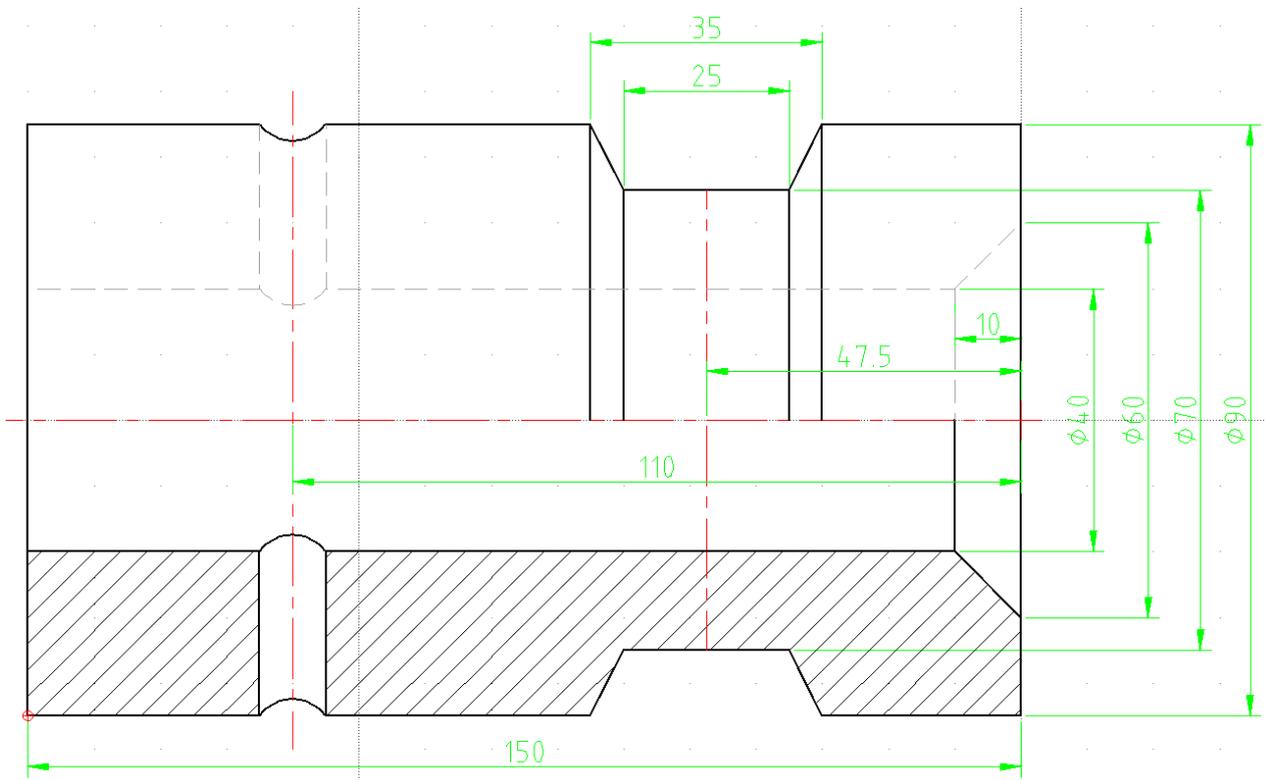


Schaubild 7: Quelle: Zeichnen für technische Berufe, HT 3241

Den zweiten Eckpunkt kann infolge der ungeraden Maße nicht mit dem Rasterfang gefangen werden und funktioniert nur wie folgt:

Über die **Befehlszeile**, welche sich rechts unten befindet, mit der Eingabe: **72.25,19.91 [Enter]**

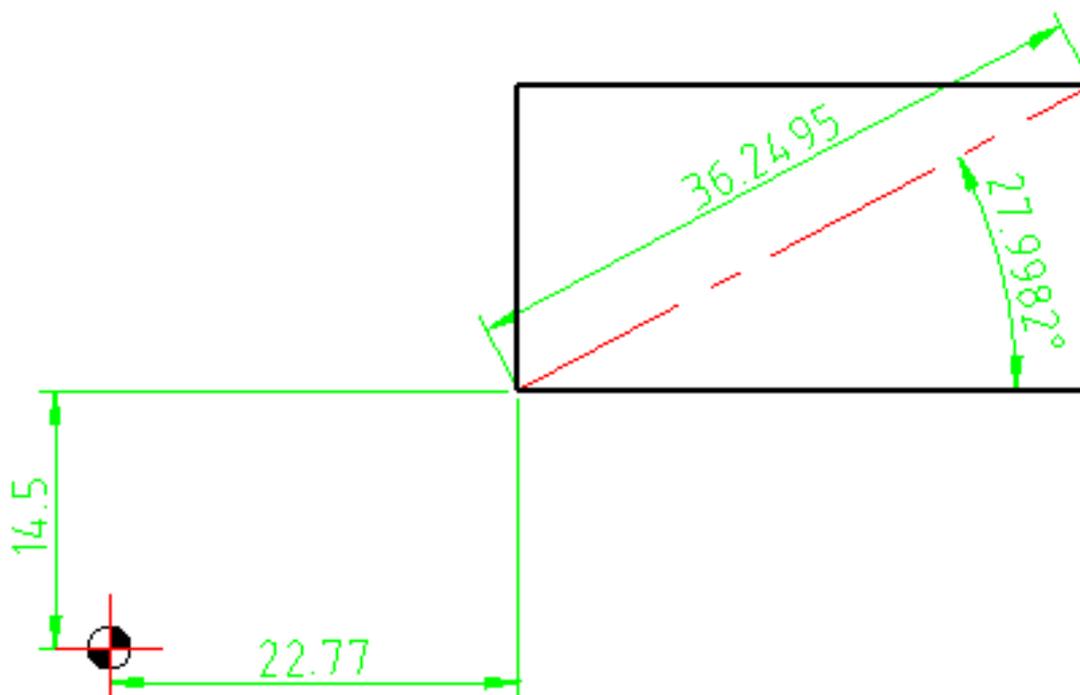
Tipp:

Sollte es nicht möglich sein, die Eingabe direkt zu tätigen, kann durch Drücken der **[Leertaste]** der Eingabefokus auf die Befehlszeile gelegt werden.



26.3 Weiteres Rechteck mit kartesisch und polaren Koordinaten...

Jetzt zeichnen wir ein neues Rechteck an diesen präzisen Koordinaten:



Das Rechteck basiert auf **kartesischen** und **polaren** Koordinaten.

Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

Funktion: **Linien** → **Rechteck** aktivieren.

Erste Ecke angeben → **22.77,14.5 [Enter]**

(Kartesisch, absolut)

Zweite Ecke angeben → **@36.2495<27.9982 [Enter]**

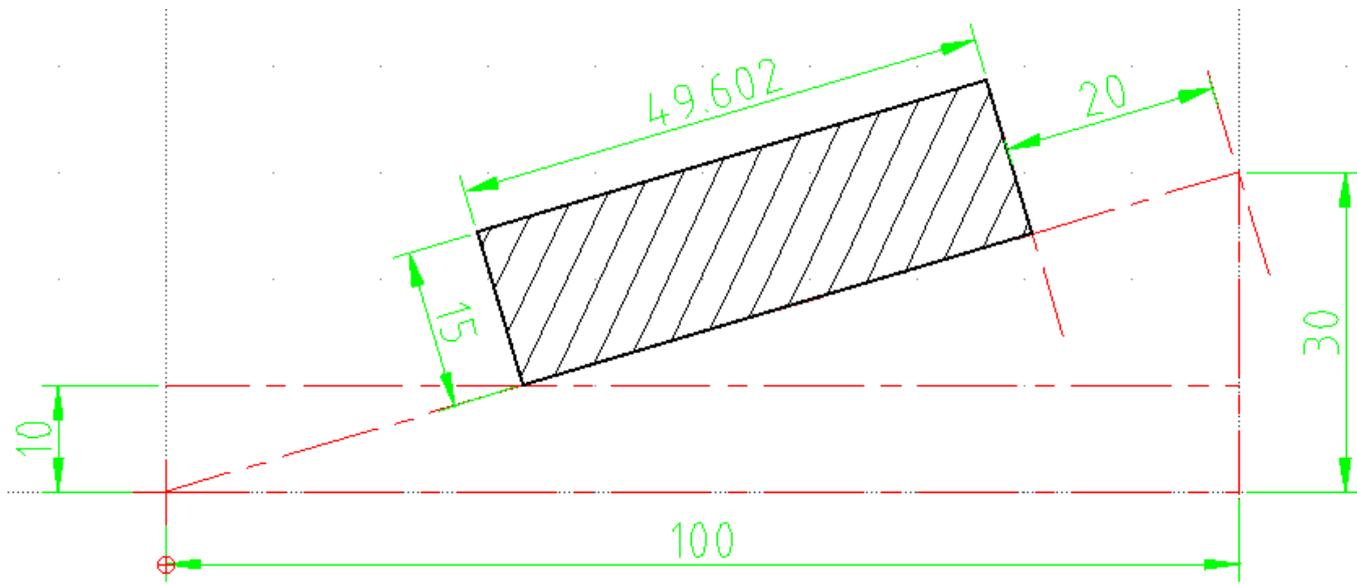
(Polar, inkremental)

Tipp:

Sollte es nicht möglich sein, die Eingabe direkt zu tätigen, kann mit der **[Leertaste]** der Eingabefokus auf die Befehlszeile gelegt werden. Siehe auch Kapitel 8.4 Koordinateneingabe

27 Schräges Rechteck konstruieren...

Nun konstruieren wir ein Rechteck OHNE Koordinateneingabe, das in einem bestimmten Winkel mit vorgegebenen Abständen entsteht:

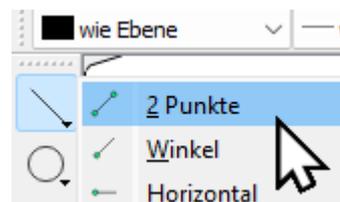


Wir gehen davon aus, dass Sie das Kapitel 18 Einstellungen als Vorlage abspeichern durchgearbeitet haben und LibreCAD standardmäßig mit dort definierten Template startet.

- 1) Ebene: **ACHSEN** aktivieren.

Achten Sie darauf, dass der **Rasterfang** aktiviert ist.

Funktion: **Linien** → **2 Punkte** wählen und auf dem Raster die horizontale Achse von X0 nach X100 zeichnen.



- 2) Ab jetzt **OHNE Rasterfang** weiter arbeiten!

- 3) Vertikale Linie mit einer Länge von 30 mm erstellen.

Funktion: **Linien** → **Vertikal**, Länge: **30**, Fangpunkt: **Startpunkt**

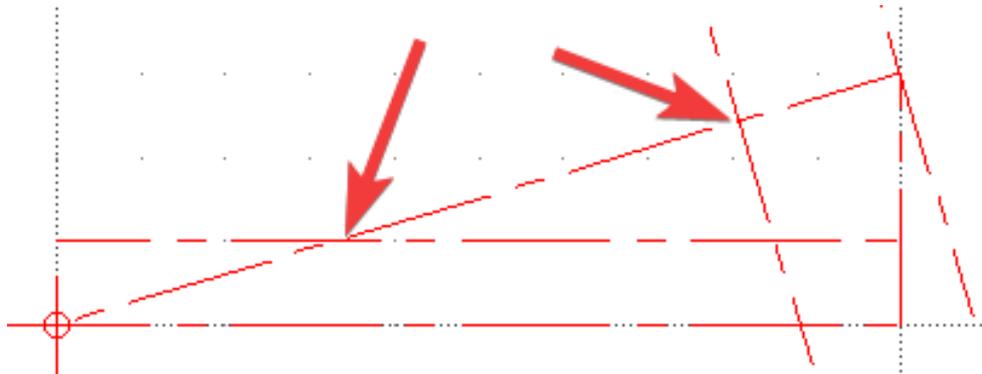
Die Werte werden oben in der Statuszeile definiert... →



Die vertikale Linie auf den **Endpunkt** der horizontalen Achsenlinie setzen.

7) Jetzt mit einer parallelen Linie das Maß 10 und 20 einzeichnen.

Funktion: Linien → Parallele 1x mit Abstand: **10** und 1x mit Abstand: **20**
 Nun haben wir die ersten beiden Punkte für die Grundlinie des Rechtecks...



Somit kann die Grundlinie des zu erstellenden Rechtecks gezeichnet werden.
 Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

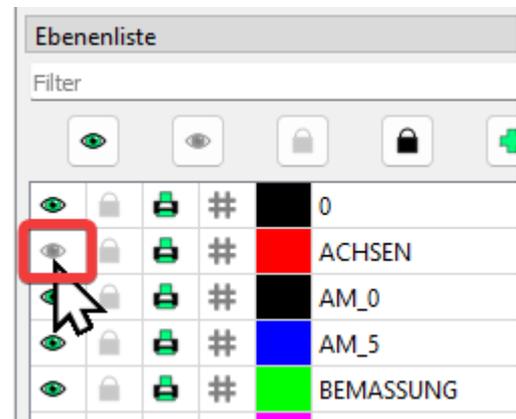
Funktion: Linien → 2 Punkte Linie sauber auf die Schnittpunkte setzen.
 Darauf achten, dass der Fangraster ausgeschaltet ist!

8) Weiter mit einer Parallelen Linie für die Breite des Rechtecks.

Funktion: Linien → Parallele, Abstand: **15**

Je nach Grafikkarte und Konfiguration kann die bestehende **SICHTBARE** Grundlinie direkt gefangen und eine Parallele erstellt werden.

In einigen Fällen klappt das nicht und es wird die ganze schräge Linie genommen. Falls das so ist, blendet man einfach die **ACHSEN**-Ebene temporär aus und zeichnet die parallele Linie.

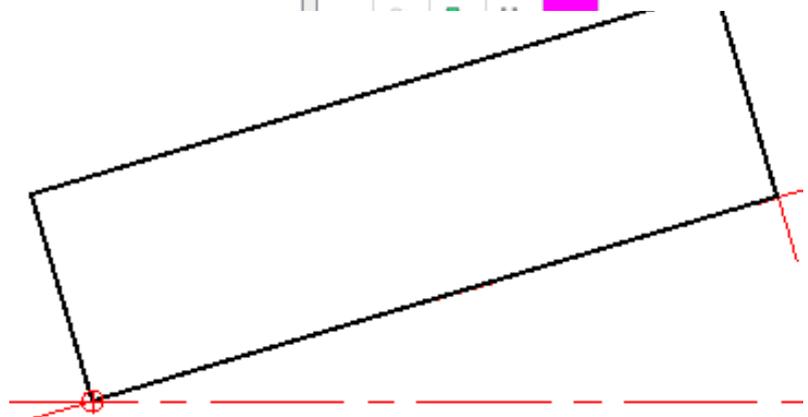


Zum Schluss mit ...

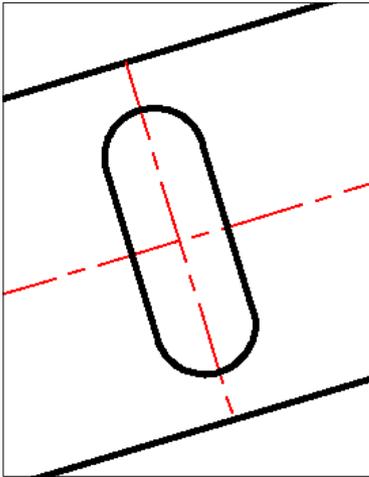
Funktion: Linien → 2 Punkte

die beiden Seitenlinien zeichnen.

Dann prüfen Sie mit der **Bemaßung**, ob alles stimmt. ;-)



Funktion: **Modify** → **Abrunden**, Trimmen: **Ja**, Radius: **2**



Linien so abrunden, dass die folgenden Radien stehen bleiben:

Info:

Die Halbkreise bestehen aus zwei Vierteilkreisen die sich aus der Anwendung der Trimmfunktion automatisch so ergeben.

Das ist absolut OK für unseren Zweck.

Als Nächstes zeichnen wir eine weitere Achse welche den Schlitzabstand definiert...

Ebene: **ACHSEN** aktivieren

Funktion: **Linien** → **Parallele**, Abstand: **6** Achse auf die rechte Seite erstellen.

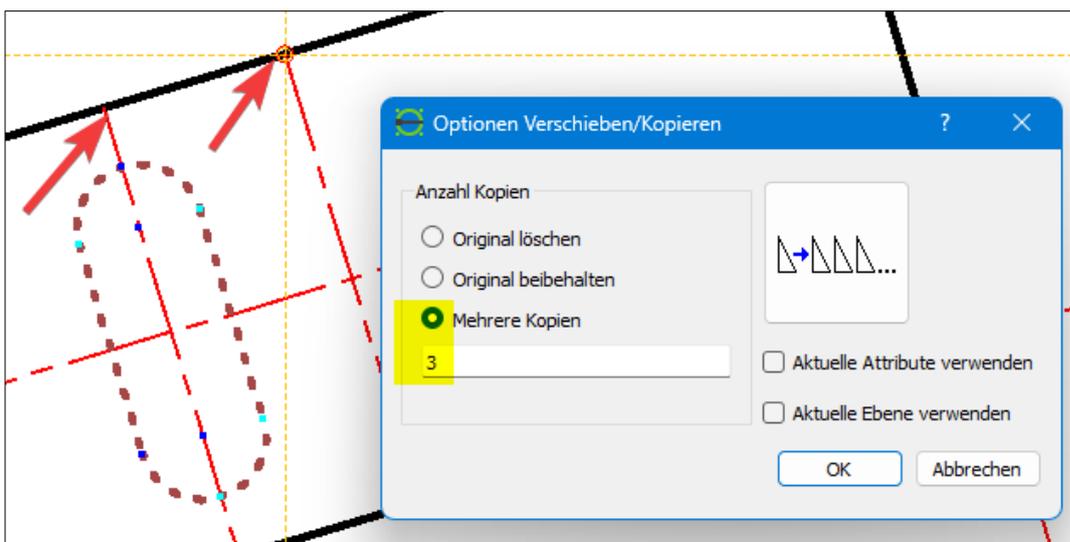
Als Nächstes wird der Lüftungsschlitz 3x nach rechts vervielfältigt...

Selektieren Sie alle zu kopierenden Elemente... (4 Bögen und 2 Linien)

Funktion: **Modify** → **Verschieben / Kopieren**

Referenzpunkt beim ersten (linken) Pfeil setzen.

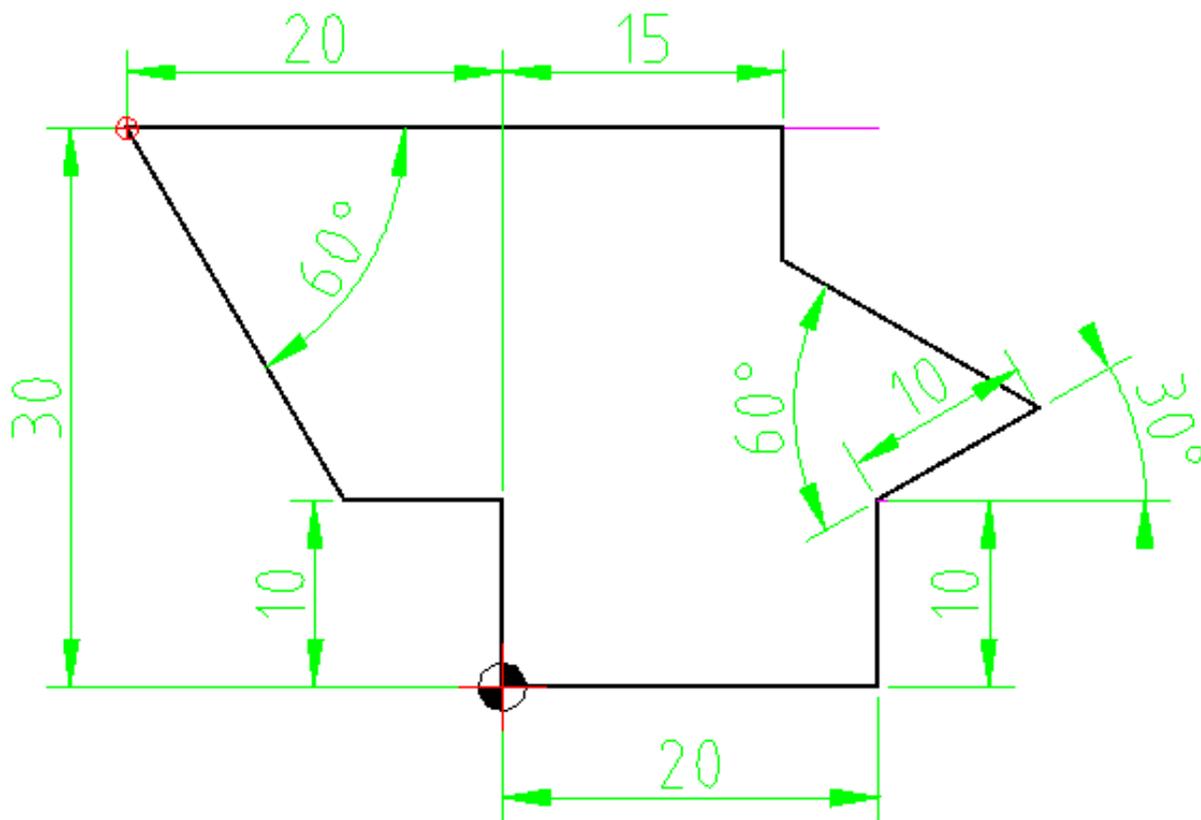
Zielpunkt beim zweiten Pfeil setzen.



Mehrere Kopien: 3 und auf **>OK<** klicken.

28 Koordinaten Übung 001

Mit den voran gegangenen Übungen, sollten Sie in der Lage sein, die folgende Aufgabe zu meistern:



Sind auf den ersten Blick alle Maße vorhanden?

Lassen sich allenfalls fehlende Maße mit den LibreCAD-Funktionen ermitteln?

Wie würde Sie vorgehen?

- Erledigen Sie das alles nur über die Befehlszeile anhand der **Koordinateneingabe**?
- Oder bevorzugen Sie das Konstruieren von **Hilfslinien**?

Beide Wege sind absolut OK, Hauptsache sie führen zum Ziel.

Ich würde das mit einer Mischung beider Varianten erledigen. Also zuerst einmal schauen, welche Hauptlinien mittels paralleler Linien erstellt werden können.

Zusätzlich benutze ich häufig Hilfslinien, welche ich teilweise nur temporär benötige, um an die für mich wichtigen Konstruktionspunkte zu kommen.

Der Weg ist das Ziel.

Wie Sie sich entscheiden, ist auch eine Sache der Routine. Je mehr man mit einem CAD-Programm arbeitet, umso effizienter wird man :-)

28.1 Kontrollmaß

Die Gesamtlänge aller Linien muss **139.434** mm sein:

Wenn das schon mal stimmt, ist man auf einem guten Weg, dass alle anderen Maße stimmen könnten.

Mit Betonung auf **könnten**, den Nachkontrolle ist ein **Muss!**

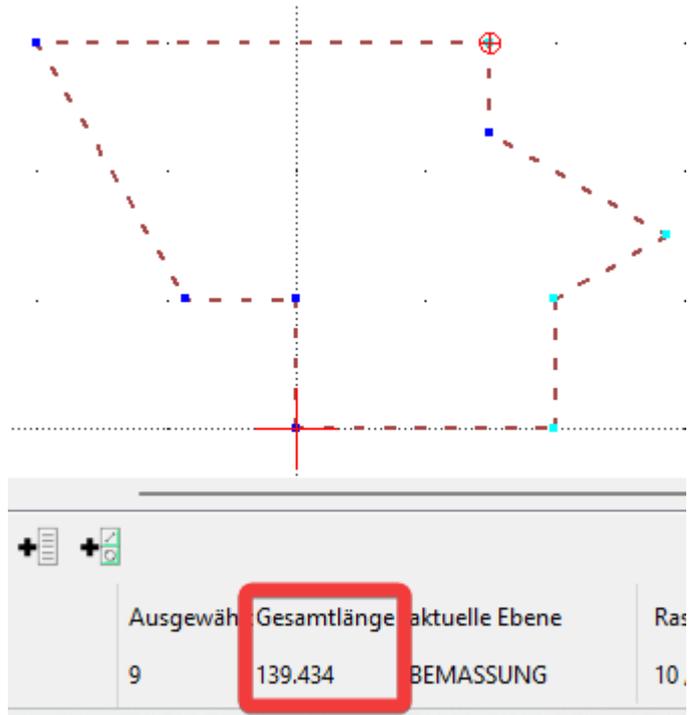


Schaubild 8: Gesamte Länge aller selektierten Elemente.

Zur Kontrolle müssen die Informationen, zum rechts markierten Punkt, folgende Werte aufweisen:

Abstand: 32.3483

Kartesisch: X = 28.6603 , Y = 15.0000

Polar: L = 32.3483, Winkel = 27.63°

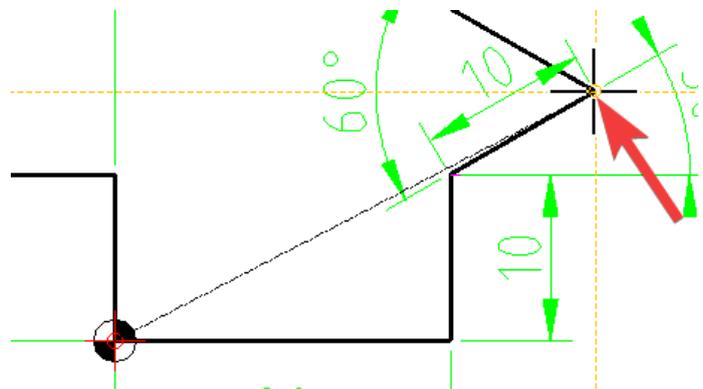
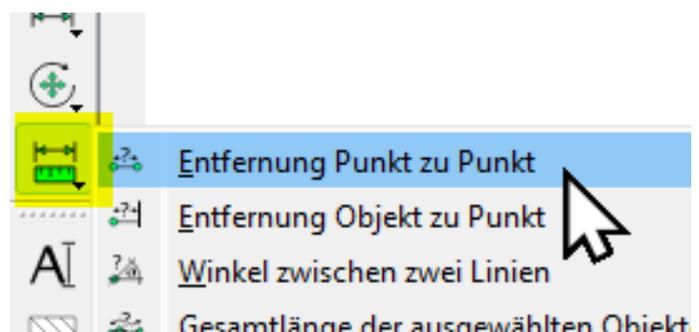


Schaubild 9: Dieser Kontrollpunkt soll ermittelt werden.

Die Koordinaten können mit dieser Funktion sehr einfach ermittelt werden.



30 Dreieck konstruieren

Aufgabe:

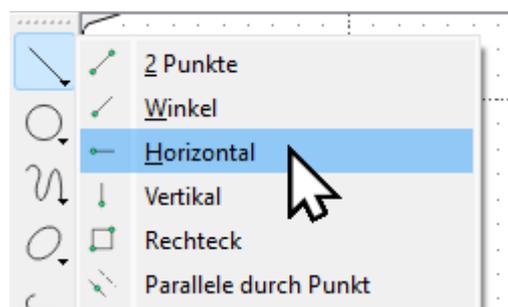
Es soll ein Dreieck konstruiert werden.

Wir haben nur die Längen aller drei Seiten wie folgt: **35, 25, und 15 mm**

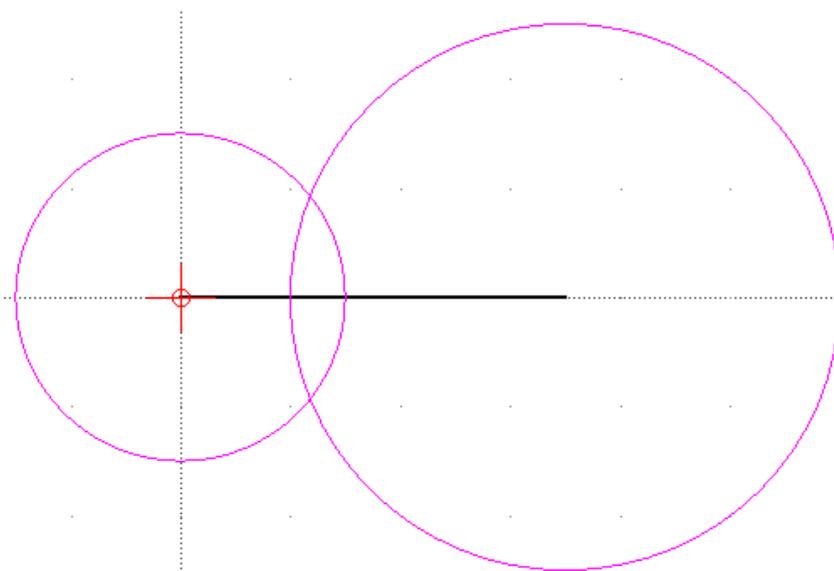
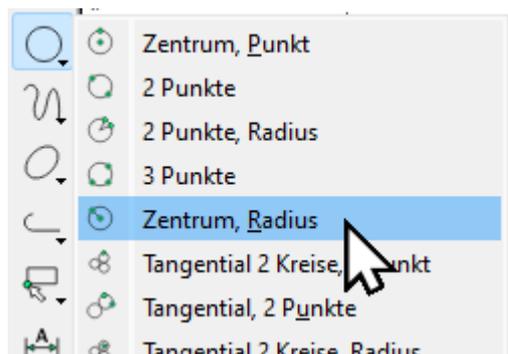
Forme daraus ein Dreieck, bei dem sich die Eckpunkte präzise decken und die sich ergebende Fläche **162.38 mm²** ergibt. Des Weiteren sollen alle drei Winkel bemaßt werden.

Lösung:

- Erstellen Sie eine **horizontale Linie: 35 mm**



- Zeichnen Sie zwei Kreise mit der Funktion: **Kreise → Zentrum, Radius**
Fangoption **Raster** deaktivieren.
Jeweils ein Kreis mit **R25** und einen mit **R15** auf die **Endpunkte** der Linie setzen.

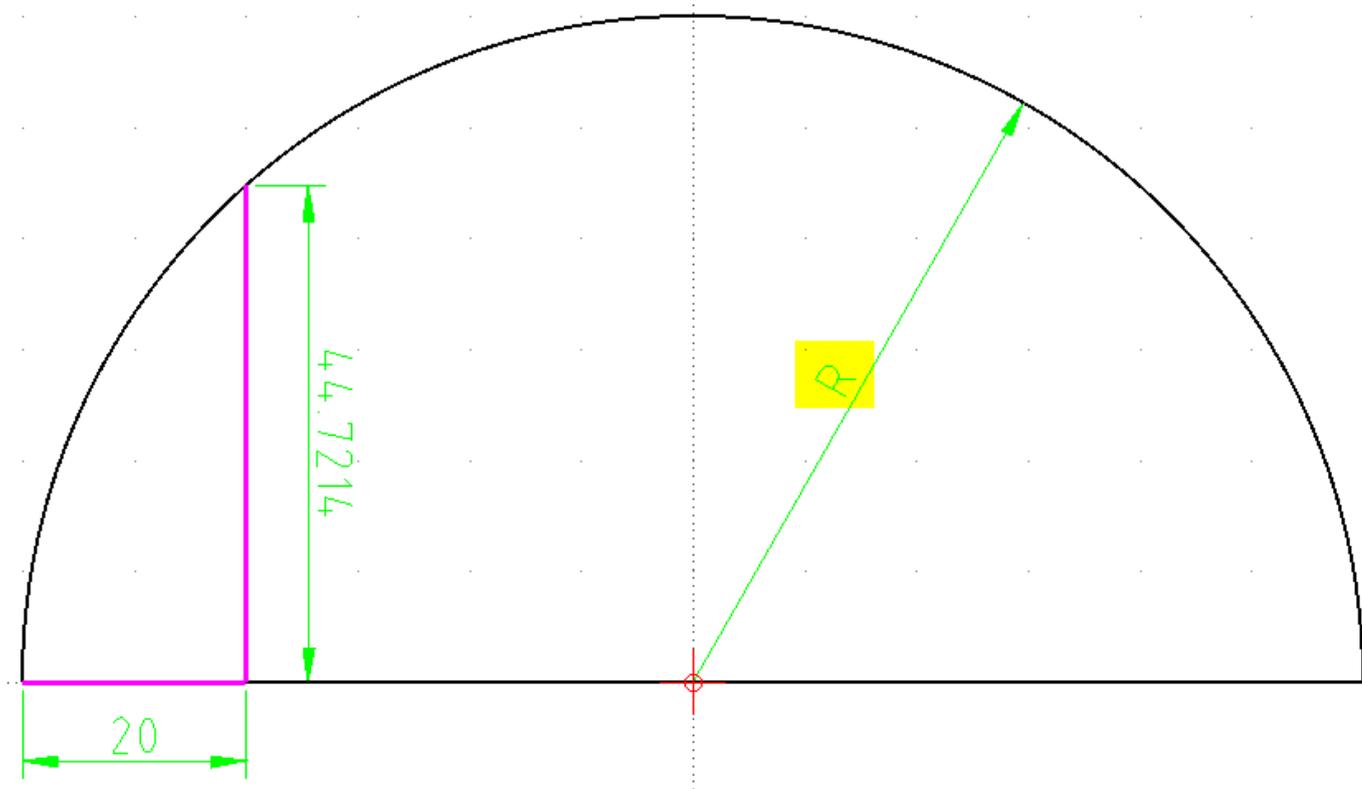


31 Halbkreis und zwei Linien, wie groß ist der Radius?

Es gibt einen Halbkreis und zwei Linien. Eine Linie liegt horizontal auf der Achse des Halbkreises mit einer Länge von 20 mm.

Die zweite Linie steht Vertikal mit einer Länge von 44.7214 mm.

Wie groß ist der Kreisradius **R**?



Versuchen Sie diese Aufgabe zuerst alleine zu lösen.

Es gibt den Weg über das Berechnen mit trigonometrischen Funktionen, sowie die Konstruktion mit Hilfslinien in LibreCAD.

Bitte beide Wege aufzeigen.

1. Den konstruktiven Weg über die Zeichnungsfunktionen von LibreCAD.
2. Sowie den Weg über die reine Berechnung.

Falls Sie die Lösung nicht finden, könnte Ihnen ein cleverer Grieche weiterhelfen (nein, es handelt sich nicht um Pythagoras). :-)

Zuerst selbst überlegen und dann recherchieren.

Die Lösung kommt auf den folgenden Seiten...

31.2 Konstruktive Lösung

Zeichnen Sie zuerst die beiden magentafarbenen Linien im rechten Winkel zueinander:

Die horizontale Linie mit...

Funktion: **Linien** → **Winkel** Winkel: **0**, Länge: **20**

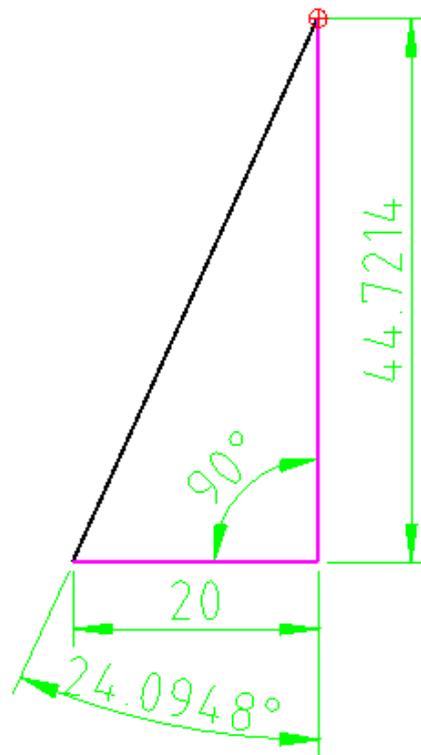


Die vertikale Linie mit Winkel: **90**, Länge: **44.7214**

Nun verbinden Sie die beiden Endpunkte mit...

Funktion: **Linien** → **2 Punkte**

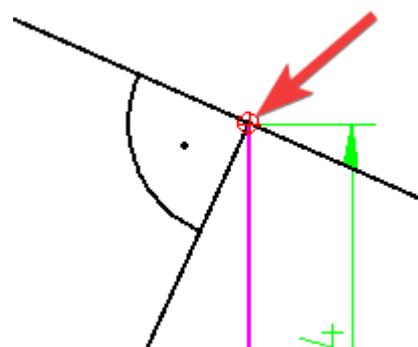
Dies ergibt den Winkel $\alpha_1 \rightarrow 24.0948^\circ$



Jetzt brauchen wir eine rechtwinklige Linie auf die schwarze Linie...

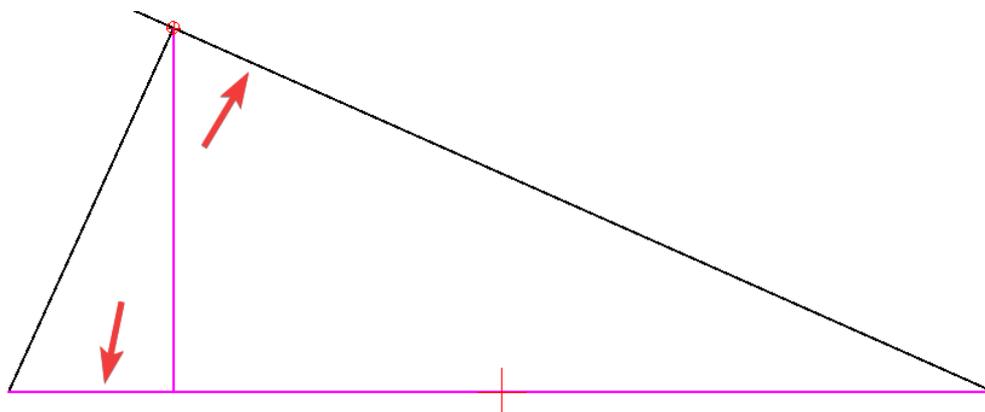
Funktion: **Linien** → **Rechtwinklig** Länge: z.B. **30**

Diese Linie wird rechtwinklig zur bereits bestehenden schrägen, schwarzen Linie auf den oberen Schnittpunkt gelegt →



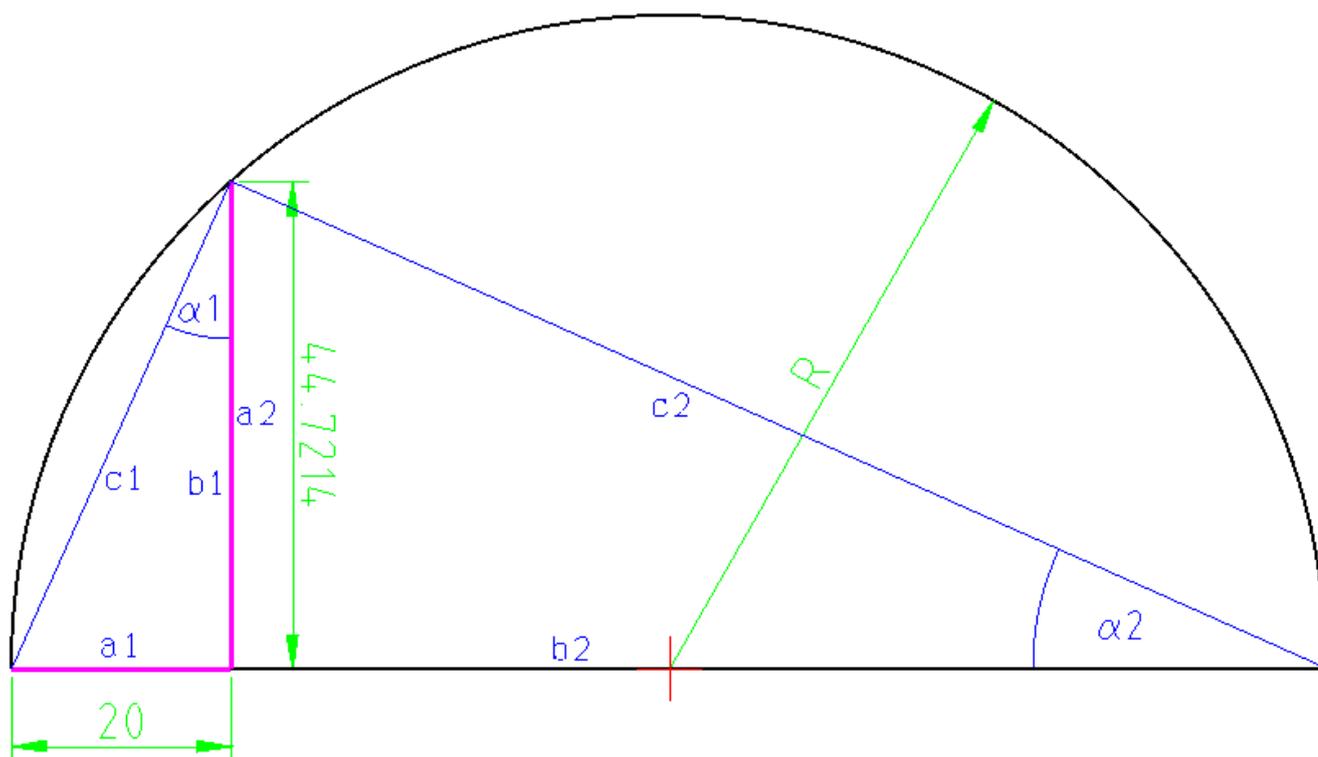
Jetzt werden diese beiden Linien zusammen getrimmt.

Funktion: **Modify** → **beide Trimmen** beide Linien anklicken.



Perfekt! Damit haben wir die Grundlage geschaffen, um einen Kreis durch drei Punkte zeichnen zu können.

Lösung zu Aufgabe: 31 Halbkreis und zwei Linien, wie groß ist der Radius?



$$\tan(\alpha_1) = a_1/b_1 \rightarrow 20/44.7214 = 24.0948^\circ$$

$$\arctan(20/44.7214)$$

$$\tan(\alpha_2) = \tan(\alpha_1)$$

$$b_2 = a_2/\tan(\alpha_2) \rightarrow 44.7214/\tan(24.0948) = 100$$

$$R = (100+20)/2 = 60$$

Anwendung:

Der Satz des Thales findet in verschiedenen Bereichen Anwendung, unter anderem:

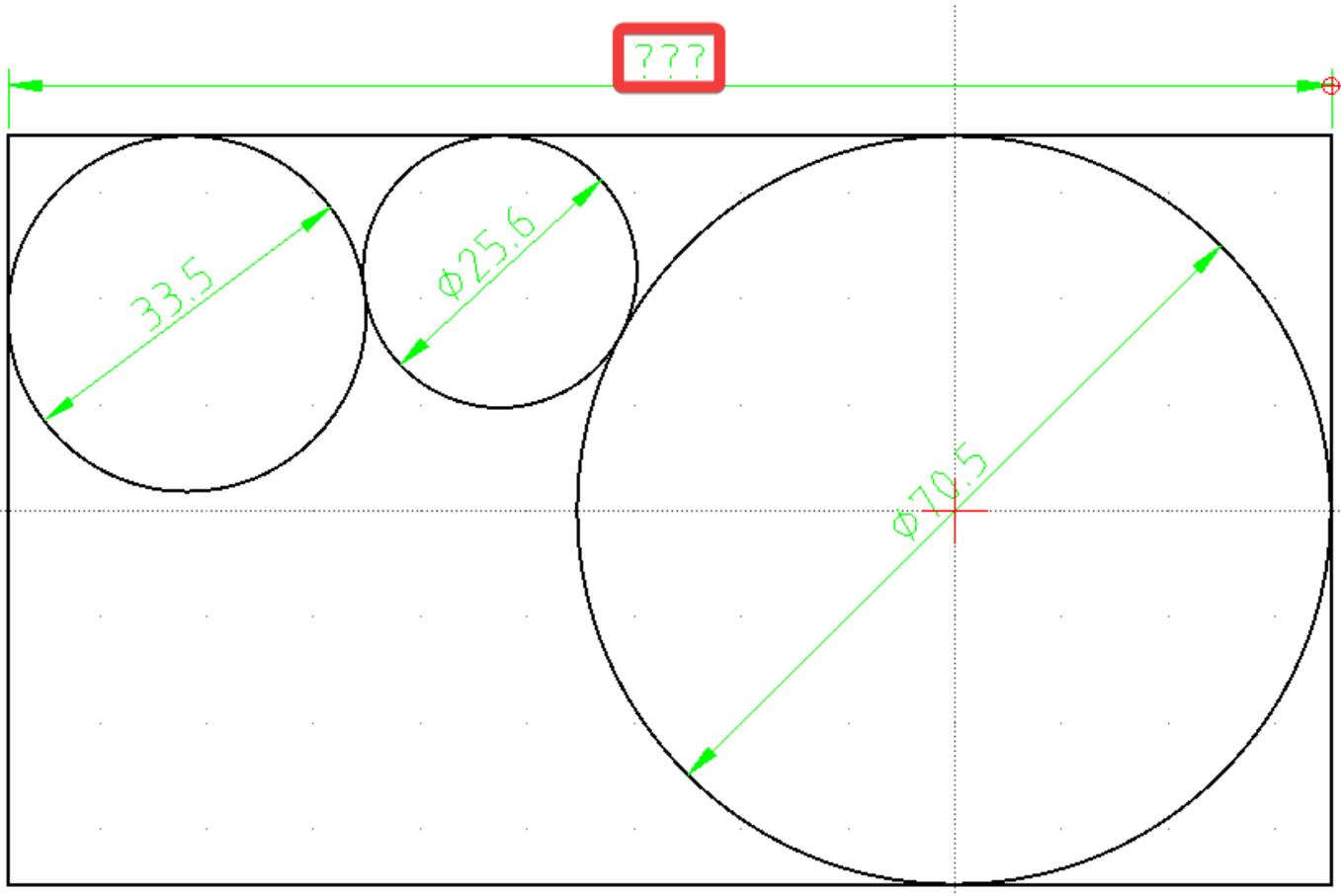
- **Navigation**
Bestimmung der Himmelsrichtung mithilfe von Sonne und Gestirnen
- **Bauwesen**
Berechnung von Winkeln und Längen in Konstruktionen
- **Vermessung**
Festlegung von Winkeln und Entfernungen in der Geodäsie

Der Satz des Thales ist ein fundamentaler Satz der Geometrie mit vielfältigen Anwendungen. Er ermöglicht die Identifizierung, Konstruktion und Analyse von rechtwinkligen Dreiecken und spielt in verschiedenen Bereichen wie Navigation, Bauwesen und Vermessung eine wichtige Rolle.

32 Tangenten Übung

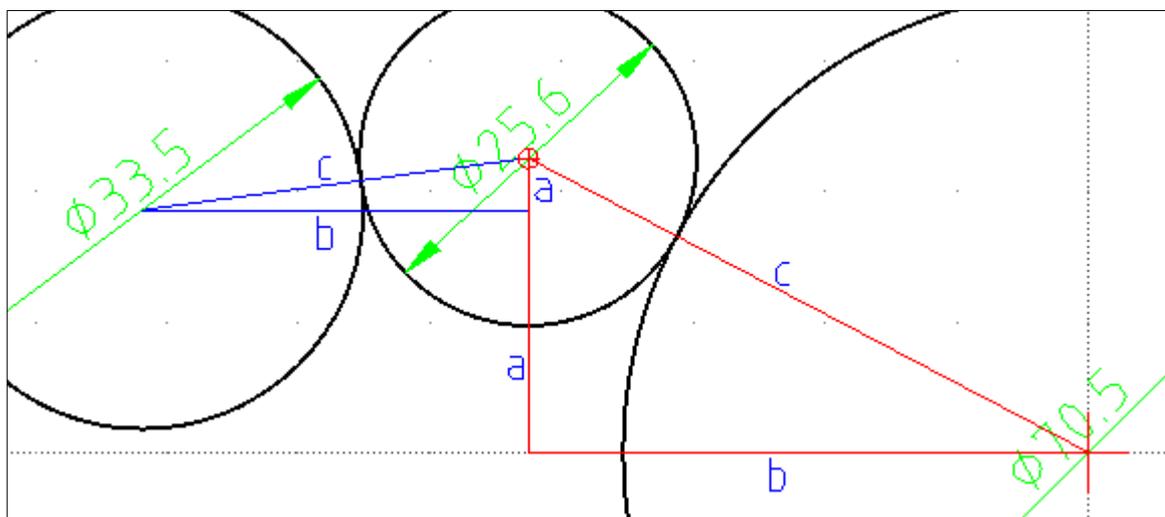
In einem Rechteck sind drei tangente Kreise eingezeichnet.
Nur die Durchmesser der Kreise sind bekannt.

Wie lang ist das umgebende Rechteck?



Versuchen Sie zuerst die traditionelle Berechnung von Hand.

Anhand dieser beiden Dreiecke geht das ohne Problem :-)



Es wird ein leeres Blatt inkl. vordefinierter Ebenenliste eröffnet:

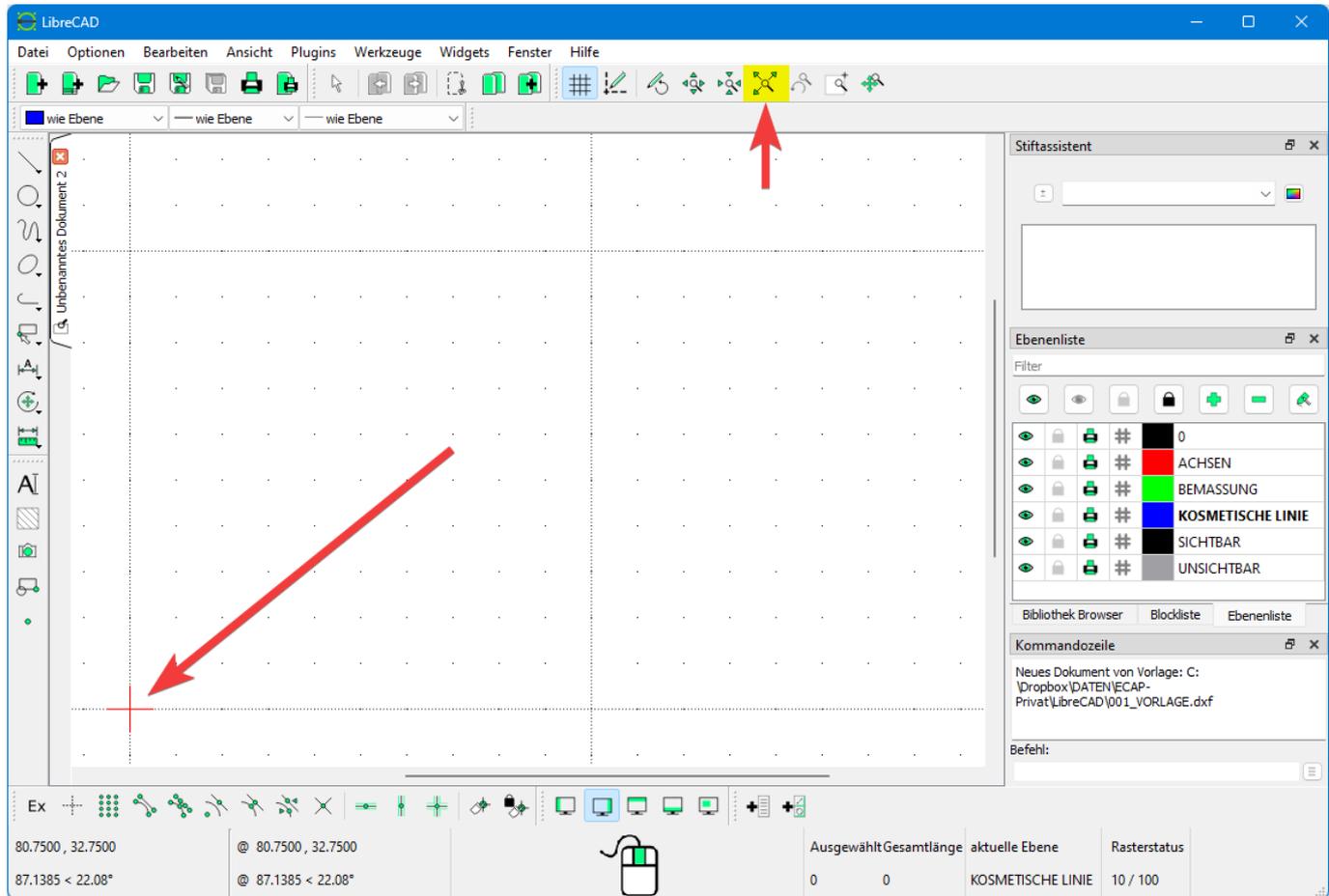


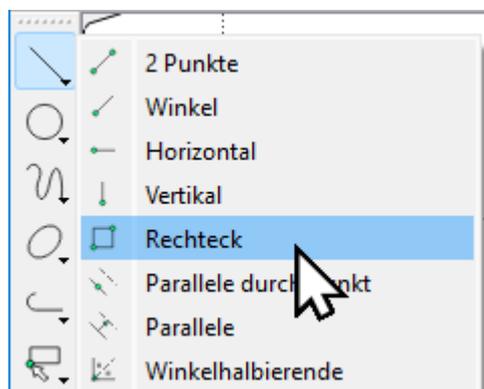
Schaubild 11: Sollte der Nullpunkt mit dem roten Kreuz nicht zu sehen sein ist ein Autozoom fällig.

Da auf der Skizze noch Maß fehlen, nehmen wir an, das Rechteck hat die Maße 60 mm breit und 40 mm hoch.

Unten stellen wir die **Fangfunktionen** wie folgt ein:



Rechteck-Funktion:



Tastatureingabe: **0,0 [Enter] → 60,40 [Enter]**

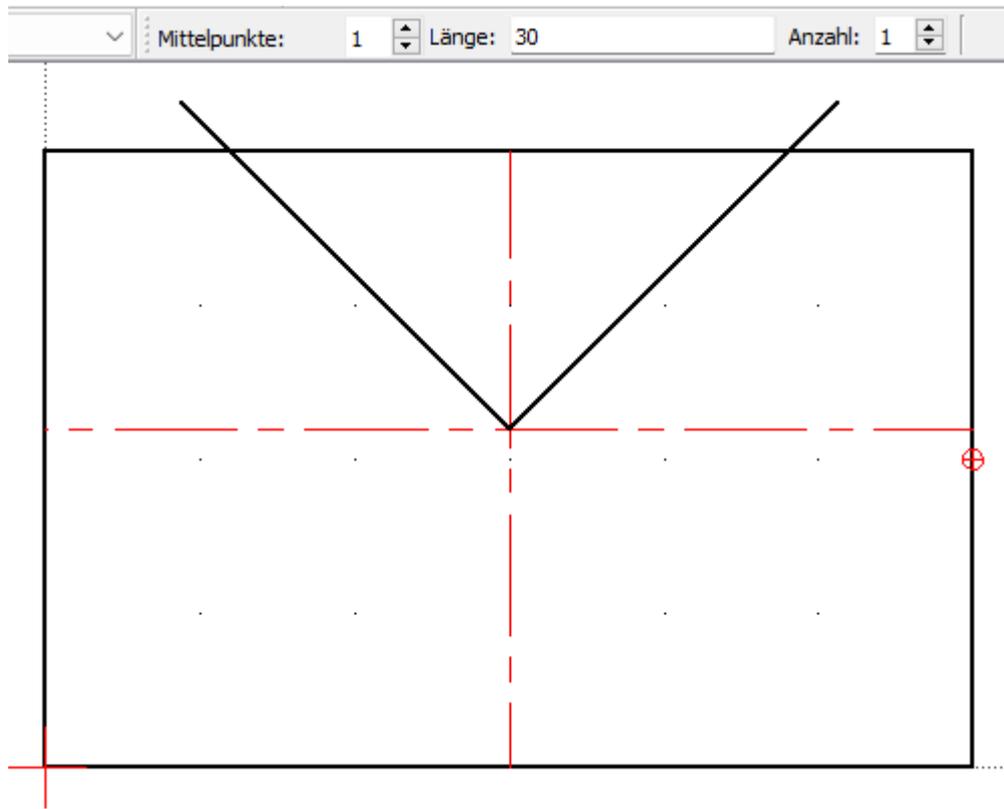
Vom Schnittpunkt werden jetzt die beiden Linien für das Prisma gezeichnet:

Ebene: **SICHTBAR** selektieren

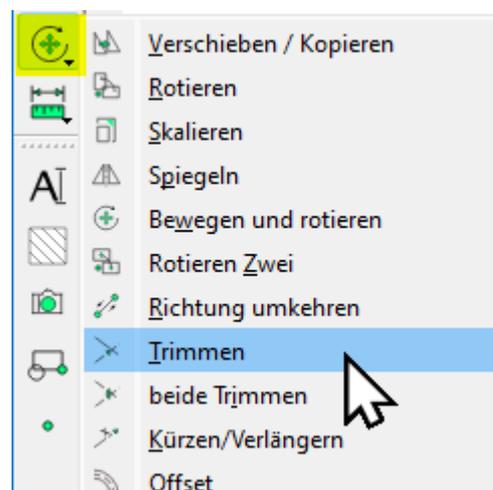
Menü: **Linien** → **Winkelhalbierende**

Länge: **30**

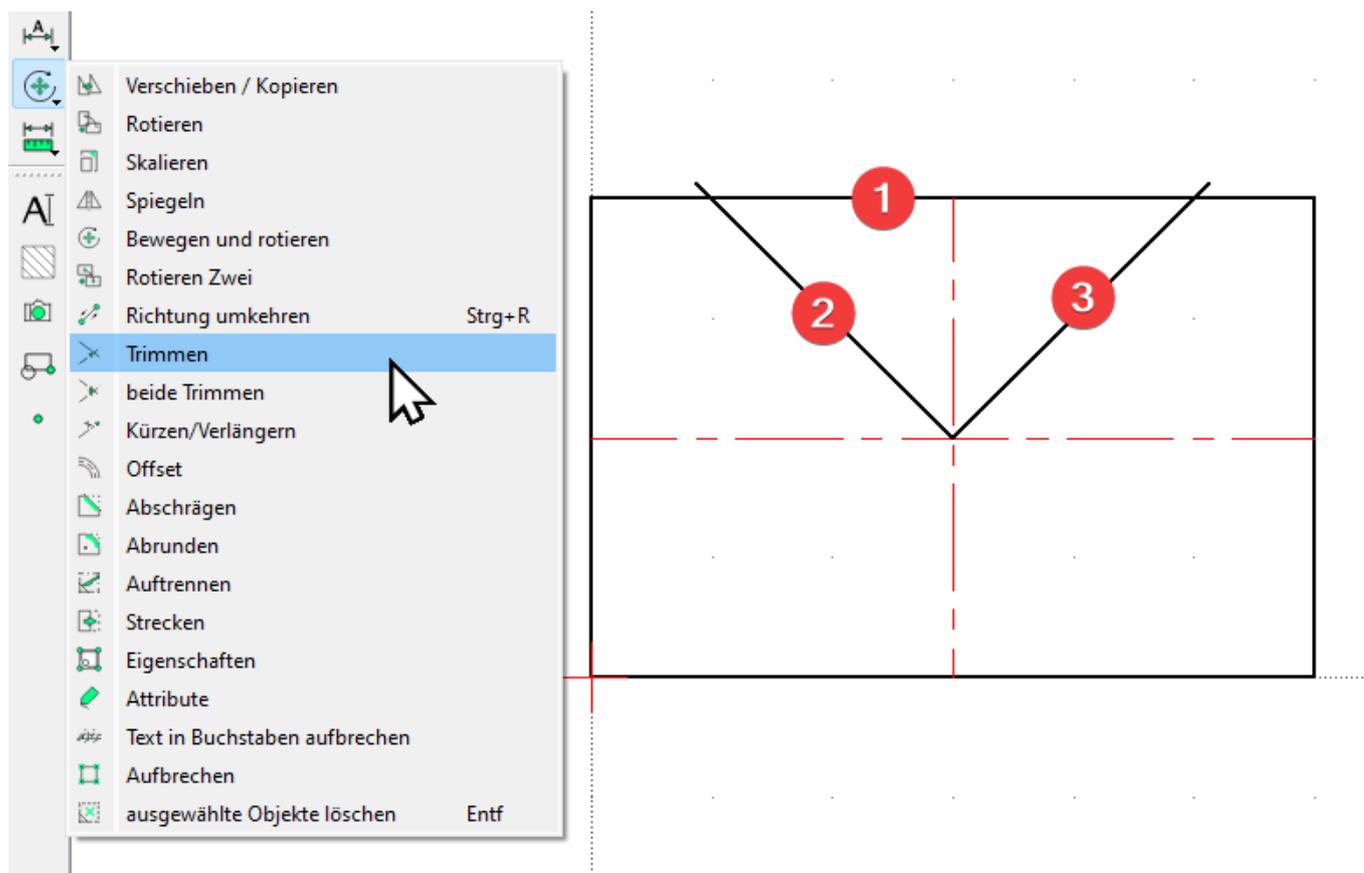
Zwei Achsen anklicken und die Winkelhalbierende absetzen...



Überstehende Linien trimmen



Jetzt können wir die beiden überstehenden Enden trimmen, in dem die Trimmfunktion über **Modify** → **Trimmen** aufgerufen wird:



Selektieren Sie zuerst das begrenzende Element (1).

Danach alle zu trimmenden Elemente (2) (3) ...

Als Nächstes wird mit der Funktion **Modify** → **Auftrennen** das mittlere Liniensegment (1) über dem Prisma an beiden Schnittpunkten aufgetrennt.

Am unteren Bildschirmrand sieht man, was LibreCAD will... (das Maussymbol kann man ignorieren)



1. **Zu trennende Linie selektieren.**

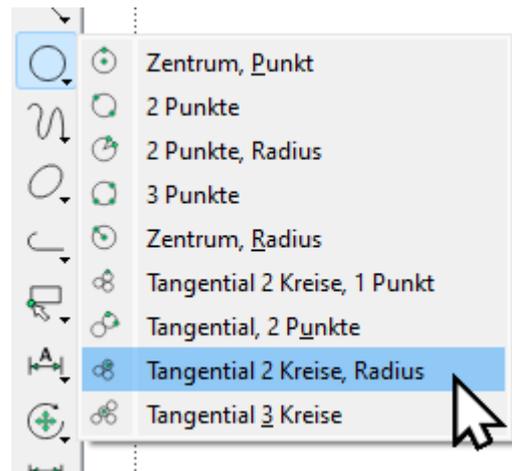
2. **Schnittpunkt selektieren** und darauf achten, dass der Fangmodus Schnittpunkt aktiviert ist:



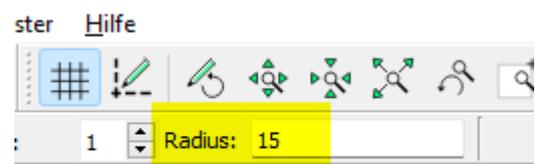
Nun ist das Liniensegment in drei Teile aufgetrennt und kann gelöscht werden.

33.3 Kreis tangential in das Prisma zeichnen.

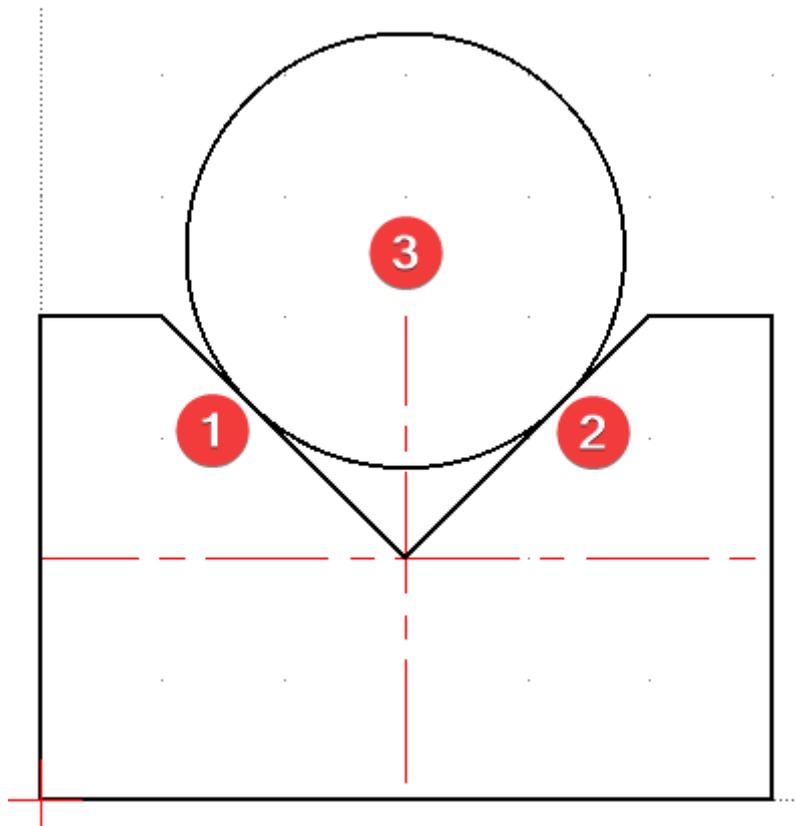
Funktion: Kreis → Tangential 2 Kreise, Radius



Oben in der Leiste den **Radius 15** eingeben:



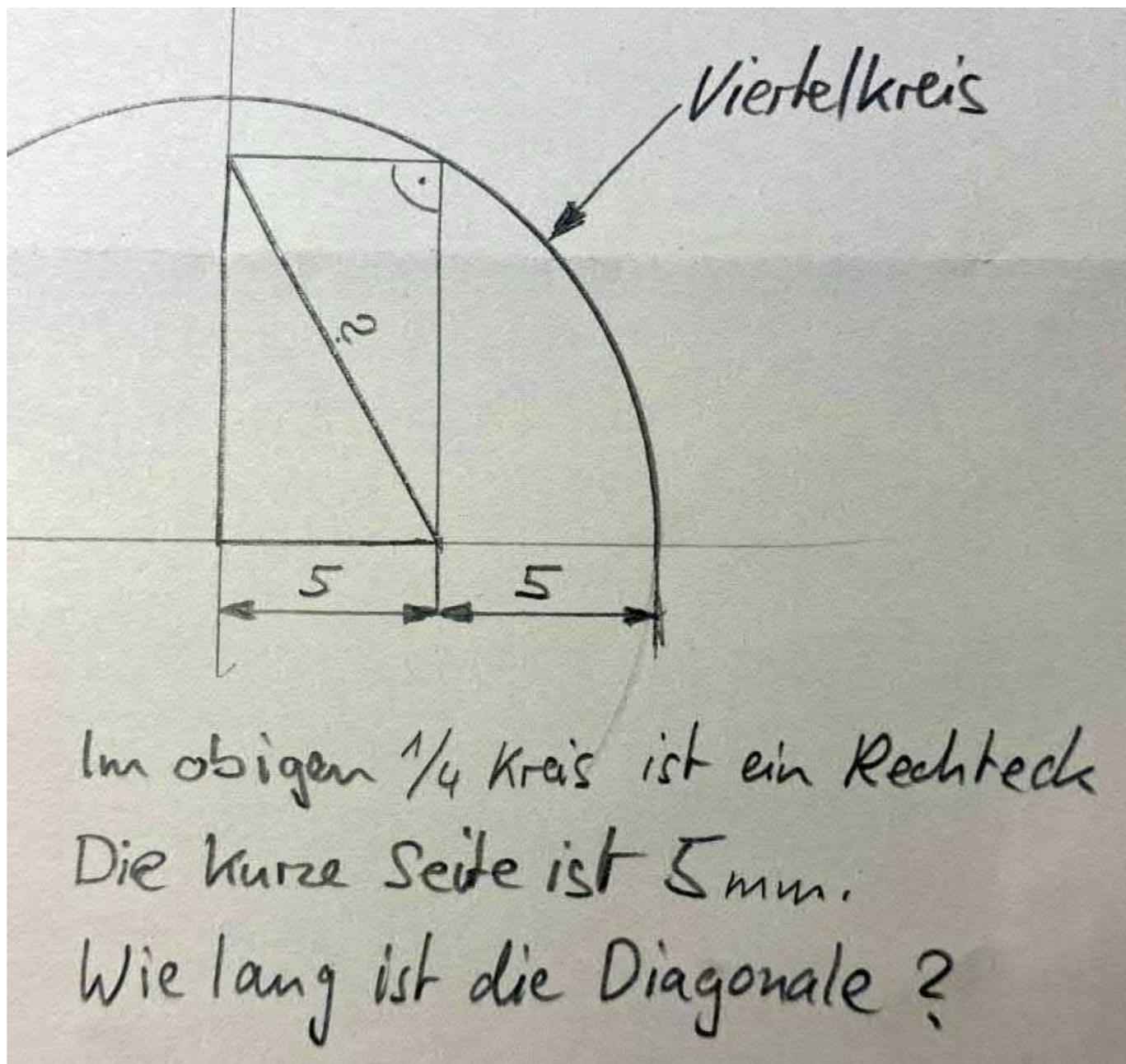
Unten im Statusbereich schauen, was LibreCAD will.



Zwei Linien (1)+(2) selektieren und den Kreis (3) positionieren.

34 Wie lange ist die Diagonale?

In einem Viertelkreis liegt ein Rechteck wie im folgenden Bild abgebildet ist. Die kurze Seite ist 5mm. Wie lang ist die Diagonale?



Wer es ohne CAD herausfindet ist geometrisch gesehen auf der Höhe :-)

In LibreCAD löst man das Problem mit folgenden Schritten:

Der Nullpunkt ist im Zentrum des Kreises.

Als erstes wird der große Kreis und die beiden kleinen Kreise gezeichnet.

Die Ebenen und Linienfarben spielen hier nicht so eine Rolle.

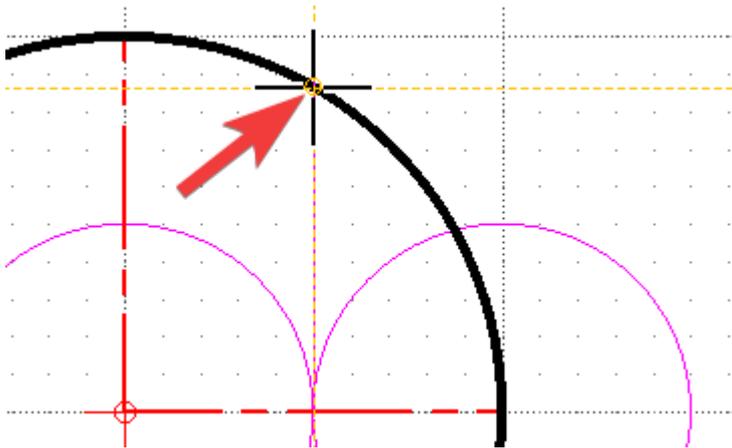
Linie → Horizontal Länge: **20** Fangpunkt: **Mitte**

Raster deaktivieren und Schnittpunkt aktivieren:

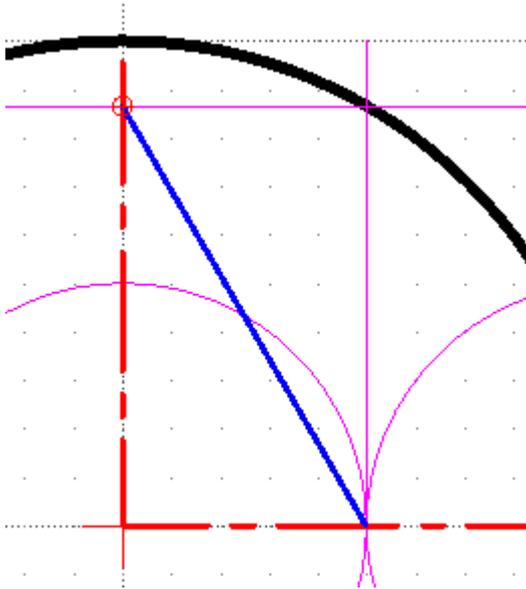


Damit die horizontale Linie sauber auf den Schnittpunkt einrastet und nicht aus versehen einen Rasterpunkt ansteuert, muss die obige Fangeinstellung gemacht werden.

Erst jetzt kann die horizontale Linie platziert werden:



Jetzt kann mit **Linie → 2 Punkte** die diagonale Linie präzise auf die Schnittpunkte gefangen werden:



Bemaßen Sie die diagonale Linie und staunen Sie über das Maß.

34.1 Die Erkenntnis überrascht (nicht wirklich)

Dass die Diagonale in einem **Rechteck mit diesen Bedingungen, IMMER dem Radius des Kreises entspricht**, egal welche Abmessungen das Rechteck hat. Das ist jetzt aber eigentlich voll logisch, oder? Hätte der Kollege die Diagonale vom Zentrum aus gezogen, wäre es ja sofort klar gewesen :-)

Als Nächstes wird ein **Kreis** mit **R25** erstellt:

Ebene: **ACHSEN** aktivieren.

Funktion: **Kreise** → **Zentrum, Radius**

Kreis auf den Schnittpunkt der Achsen setzen.

35.1 Rasterfang deaktivieren

Tipp:

Absetzen des Kreises **OHNE** Rasterfang:

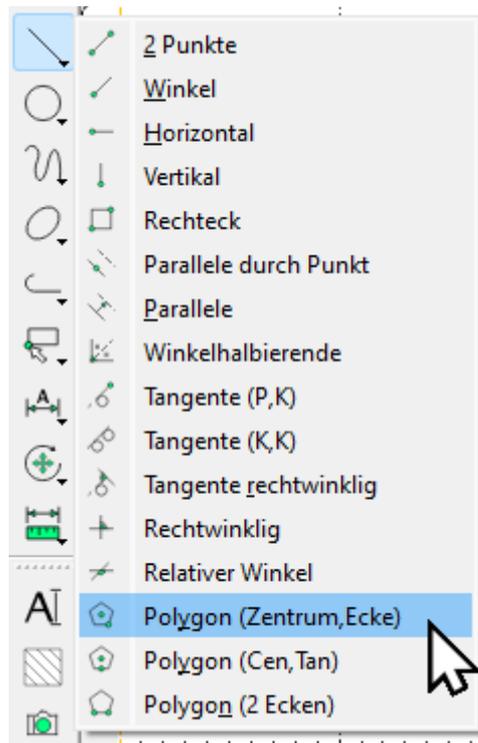


35.2 N-Eck

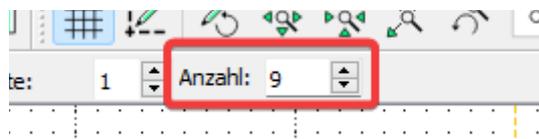
Jetzt wird das **9-Eck** gezeichnet:

Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

Funktion: **Linien** → **Polygon (Zentrum, Ecke)**



Anzahl Ecken: **9**



Das Neuneck vom Zentrum zum Schnittpunkt des Kreises (R25) aufziehen.

Tipp:

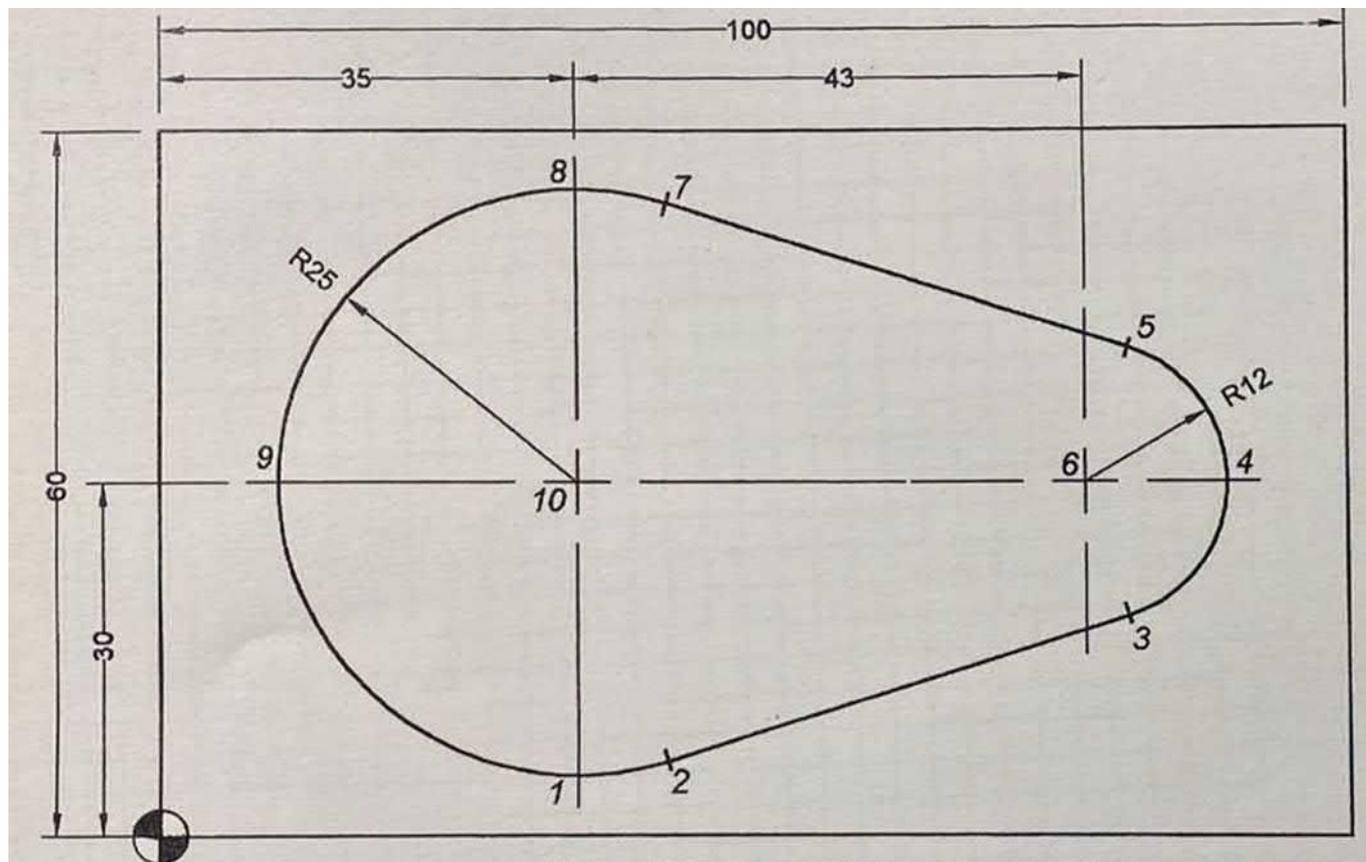
Absetzen des 9-Ecks **OHNE** Rasterfang:



Achten Sie immer darauf, dass die Schnittpunkte sauber einschnappen.

36 Zeichnung: Riementrieb und Koordinaten

Als Nächstes soll der folgende Riementrieb gezeichnet und die Koordinaten der Punkte 1-10 sowie Winkel und die gesamte Riemenlänge ermittelt werden:



Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

Menü: **Linien** → **Rechteck**

Tipp:

Darauf achten, dass der **Rasterfang** aktiviert ist:



Das Rechteck vom **Nullpunkt** aufziehen und- entweder mit der Maus den Rasterpunkt 100,60 anfahren,

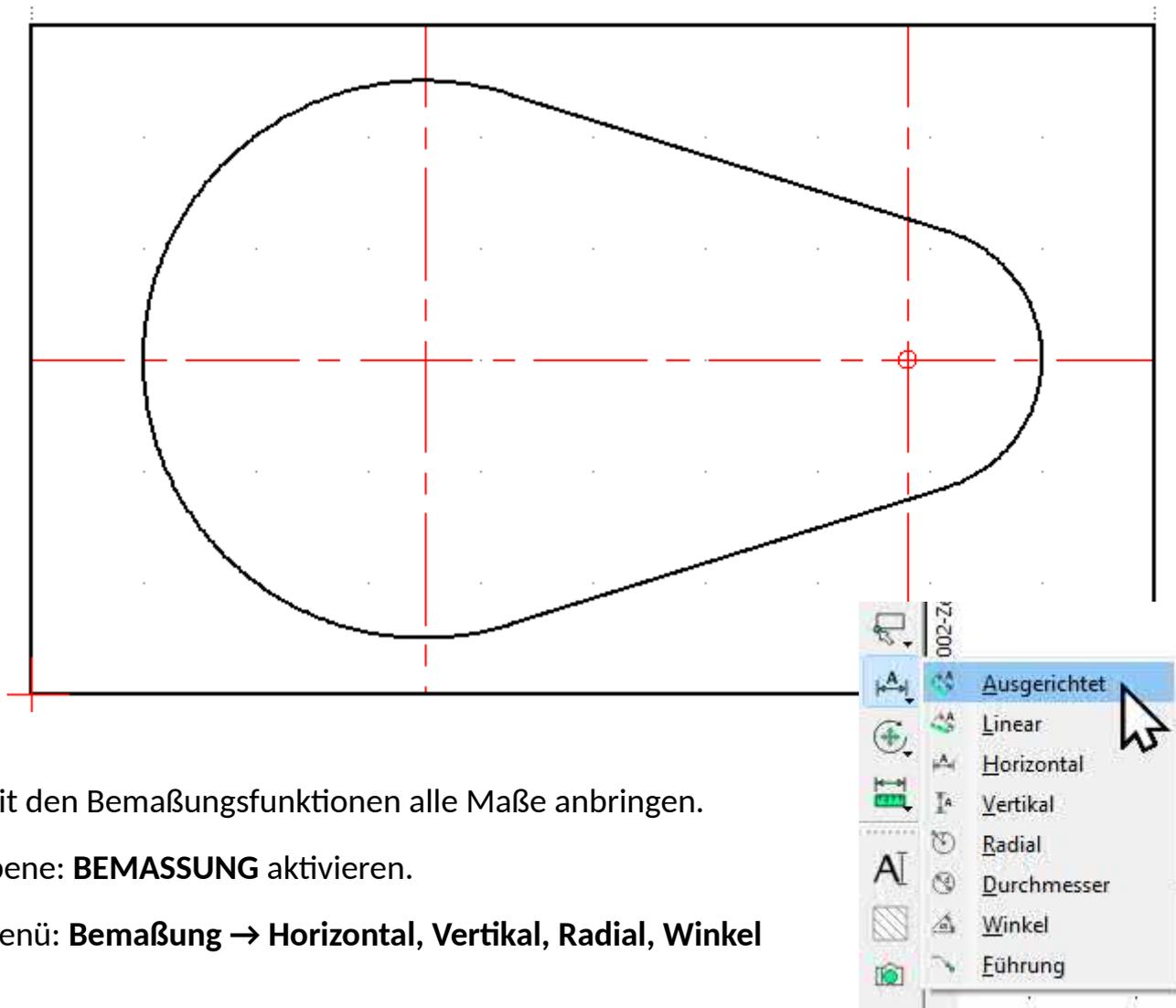
- oder per Tastatur **100,60** eingeben und mit **Enter** übernehmen.

Ebene: **ACHSEN** aktivieren.

Menü: **Linien** → **Parallele** vertikal mit dem Abstand: **35** und **43** und horizontal mit **30**.

Menü: **Kreis** → **Zentrum, Radius** und Radius **25** eingeben.

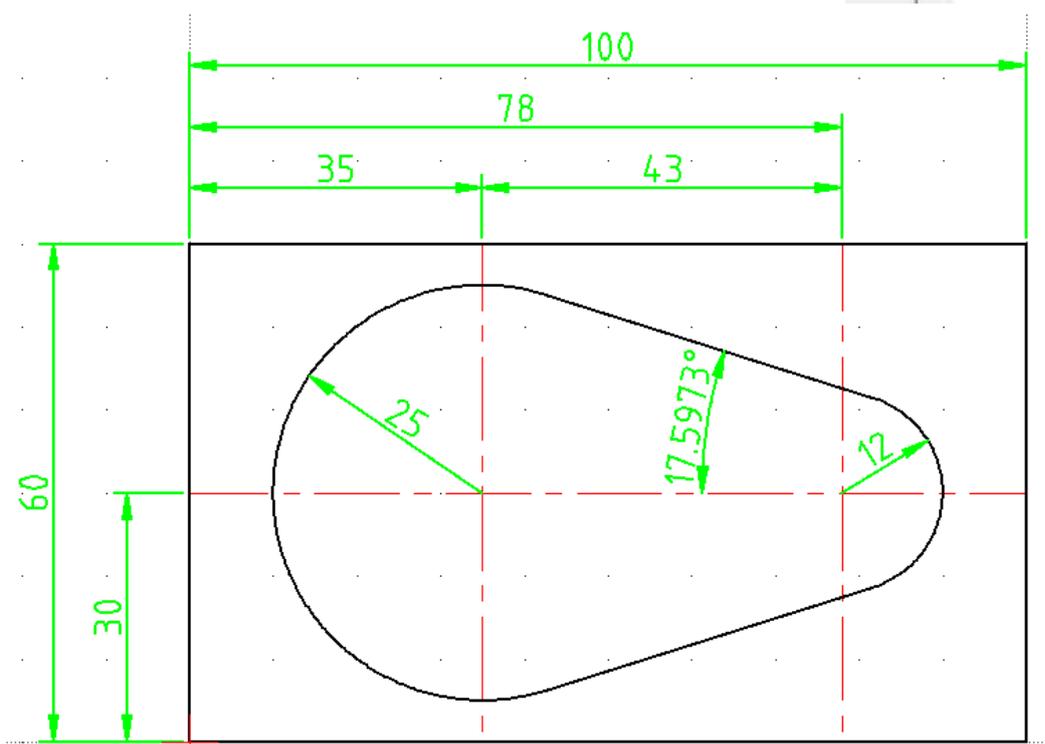
So sollte der Riementrieb jetzt aussehen:



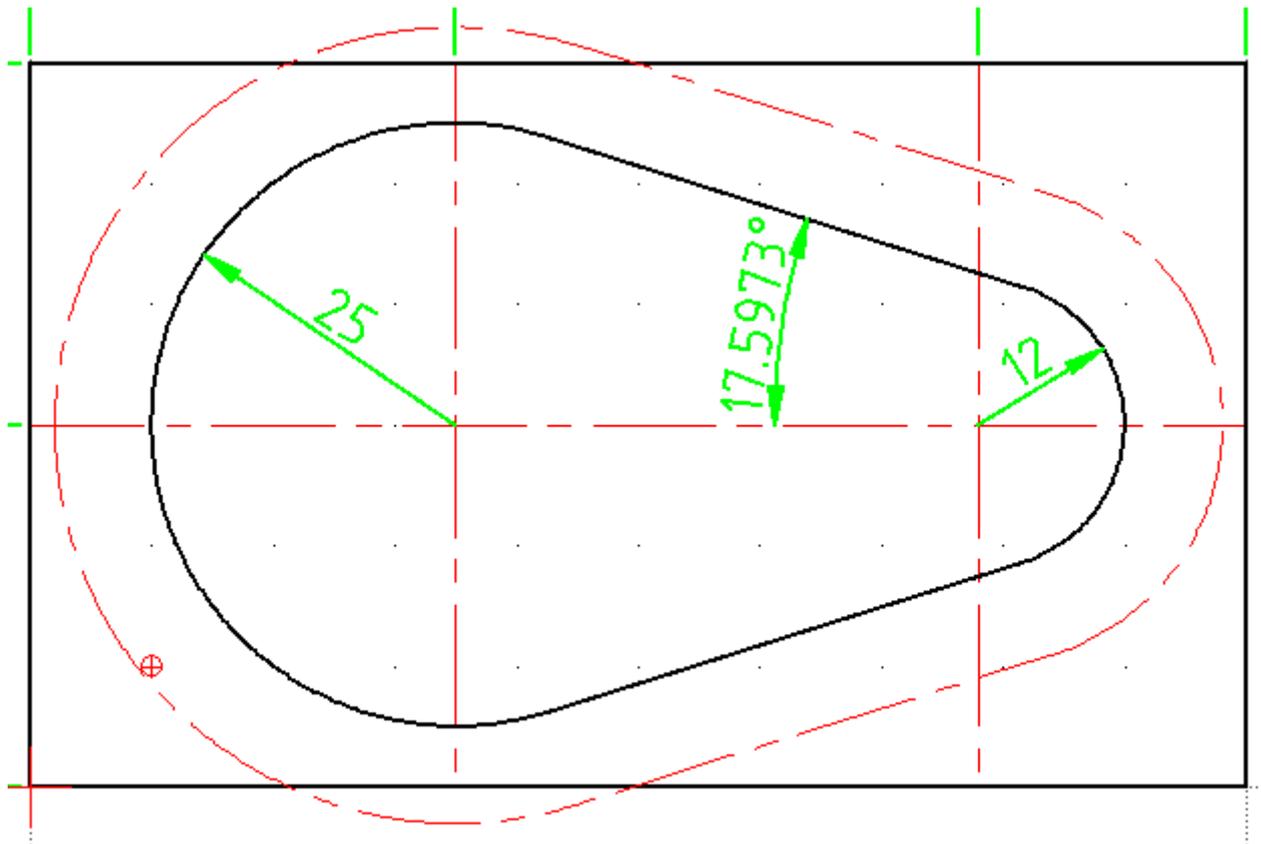
Mit den Bemaßungsfunktionen alle Maße anbringen.

Ebene: **BEMASSUNG** aktivieren.

Menü: **Bemaßung** → **Horizontal, Vertikal, Radial, Winkel**



Nun alle Elemente anklicken und die Parallele dazu erstellen:



Die Fräskoordinaten können nun mit der bekannten Funktion:

Menü: **Messen** → **Entfernung Punkt zu Punkt**

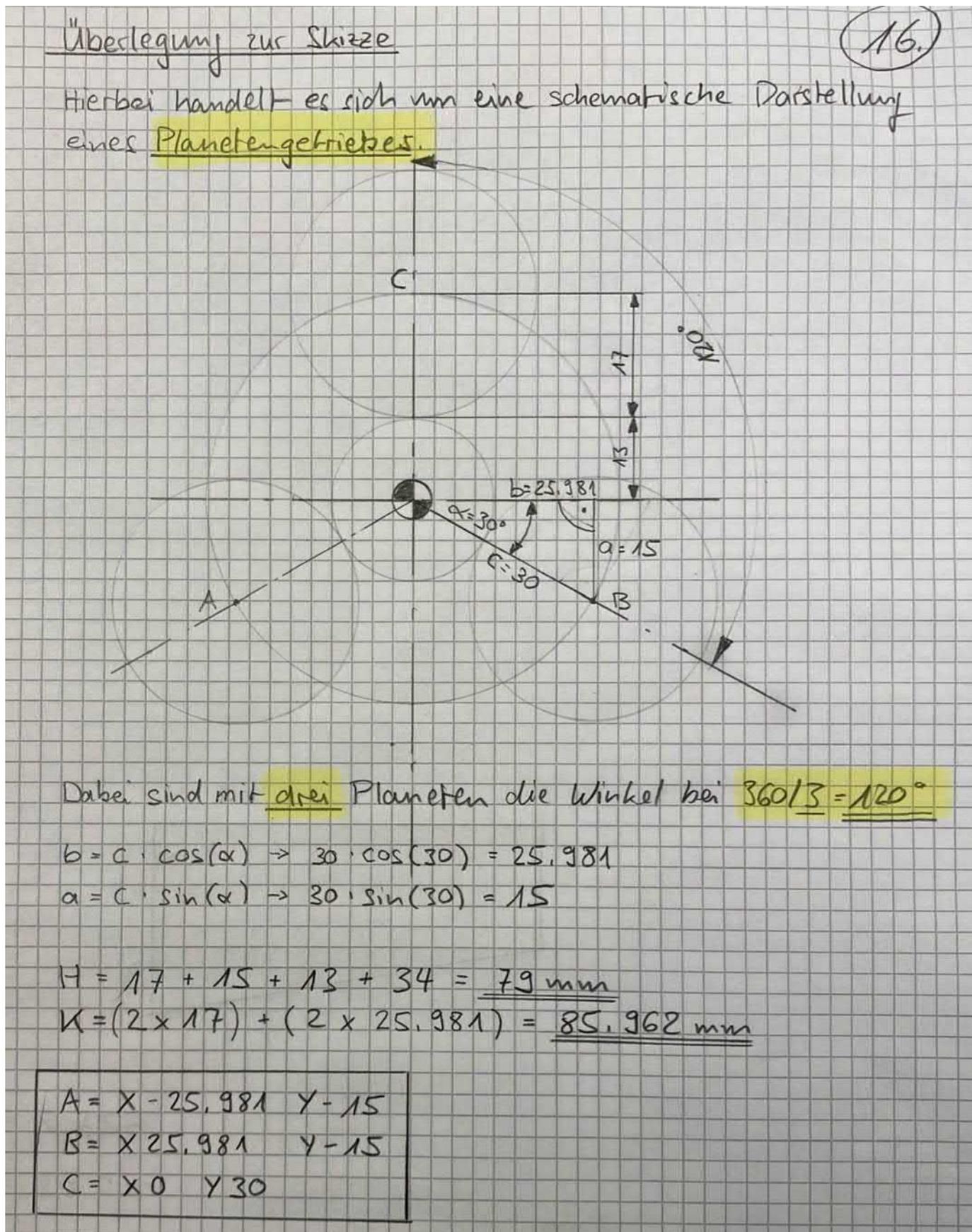
abgefragt werden. Somit kann das Teil perfekt gefräst werden, speziell dann, wenn man eine Steuerung **ohne** Radiuskorrektur hat.

Die Fräserkoordinaten für die **wichtigen Punkte 2, 3, 5 und 7** müssen folgende sein:

1	x35	y-3
2	x44.9767	y-1.4558
3	x84.0465	y10.9359
4	x90	y 30
5	x84.0465	y49.0641
6	x78	y30
7	x44.9767	y61.4558
8	x35	y55
9	x10	y30
10	x35	y30

Stimmen die obigen Koordinaten? Es haben sich _____ Fehler eingeschlichen!

Hier sehen Sie ein Bild, wie man es von Hand machen kann.

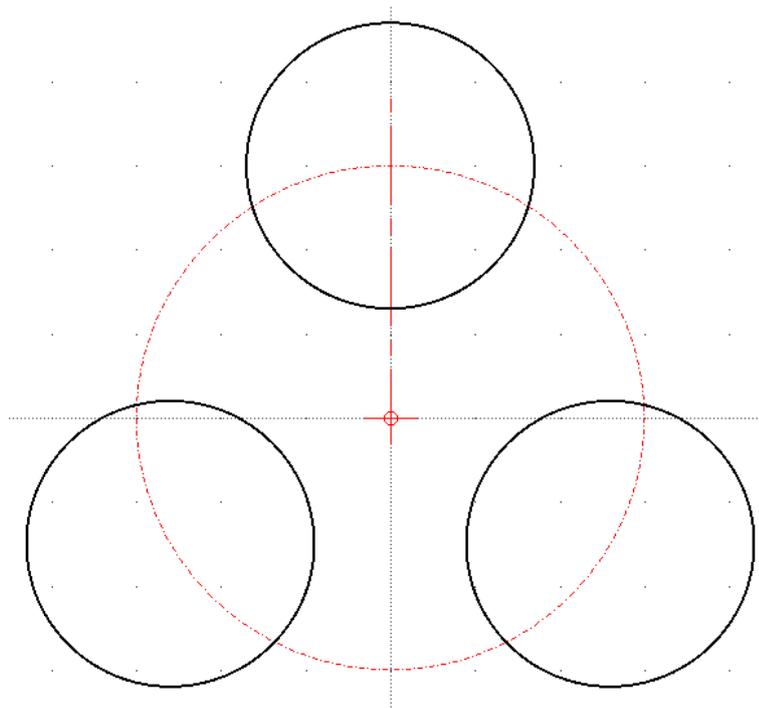
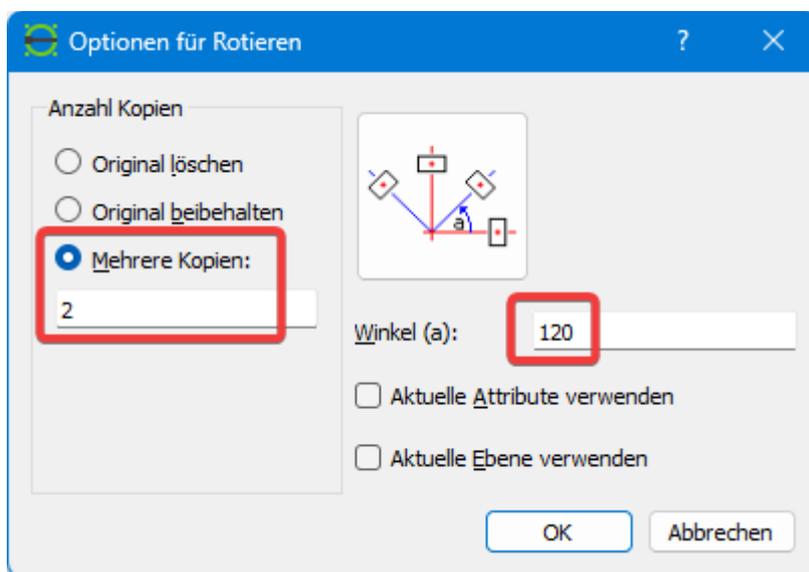


Oben die Berechnungen von Hand.

37.3 Planet 2x zirkular mustern

Der erste Planet kann jetzt zweimal mit 120° kopiert werden.

1. Planet selektieren. (Mit der Maus anklicken.)
2. Funktion: **Modify** → **Rotieren**
3. Mittelpunkt der Drehung angeben: Klicke auf den Nullpunkt im Zentrum.
4. Referenzpunkt angeben: Klicke nochmals auf den Nullpunkt.
5. Optionen für Rotieren: Mehrere Kopien: **2** und Winkel (a): **120**
6. >OK<



Für das Kontrollmaß H und K müssen wir ggf. zwei, drei Sachen optimieren:

1. Mit der Trimmen-Funktion die vertikale Achse auf die Kreislinie des oberen Planeten verlängern, damit der oberste Punkt mit der Bemaßungsfunktion präzise gefangen werden kann:

Funktion: **Modify** → **Trimmen**

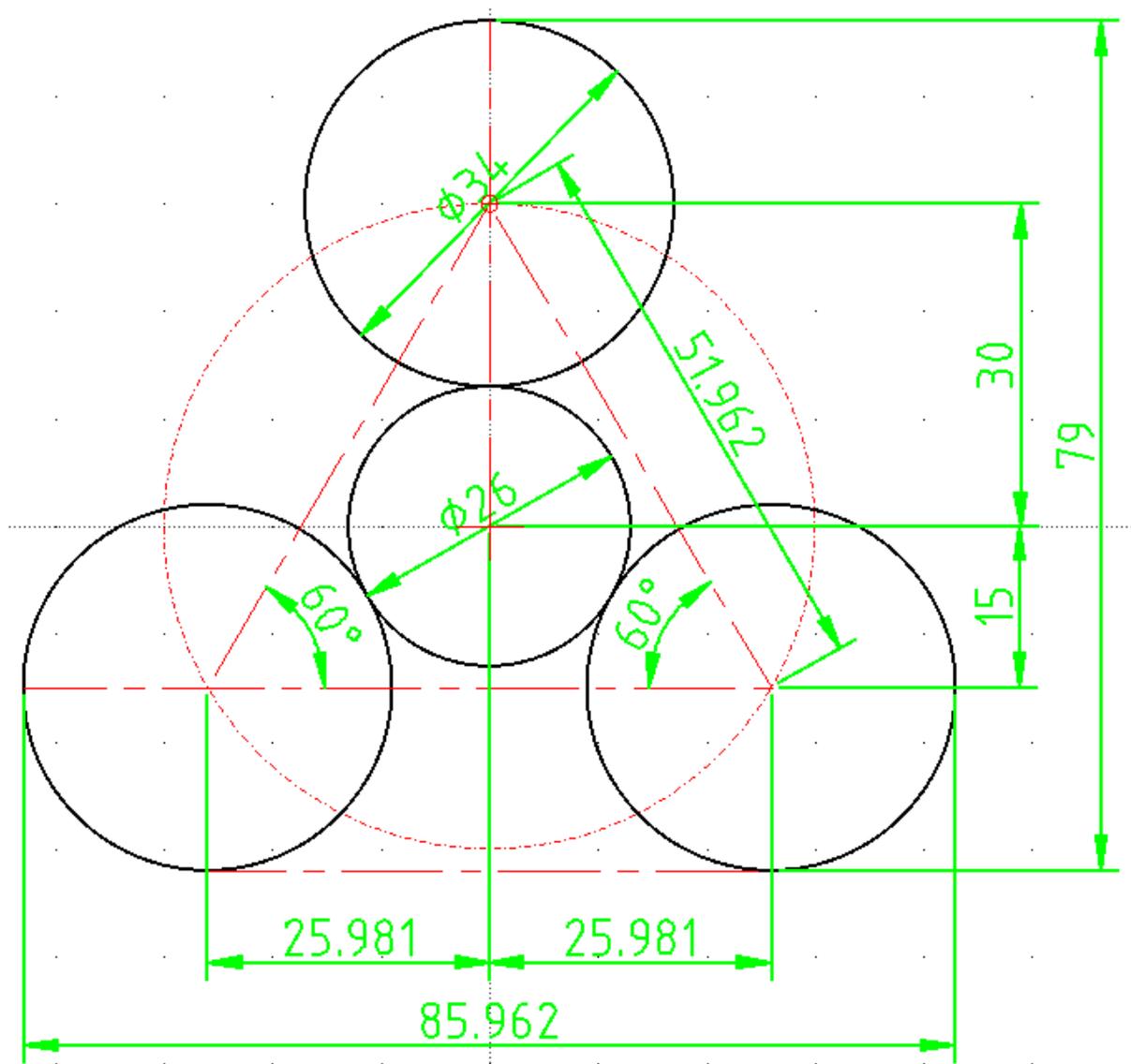
2. Dasselbe machen wir auch mit der horizontalen Achse indem wir diese links und rechts außen an den Kreis trimmen:

Funktion: **Modify** → **Trimmen**

3. Die unteren Planeten am Boden mit einer Linie, welche tangential an beiden unteren Kreislinien liegt, verbinden.

Funktion: **Linien** → **Tangente (K, K)**

Jetzt nur noch bemaßen und fertig:



Tipp:

Alternativ geht es auch über **Linie** → **2 Punkte** und Eingabe 20>100

Das Resultat ist das Gleiche.

Funktion: **Linien** → **Parallele**

Parallele mit Abstand **15** von der Achse aus erstellen.

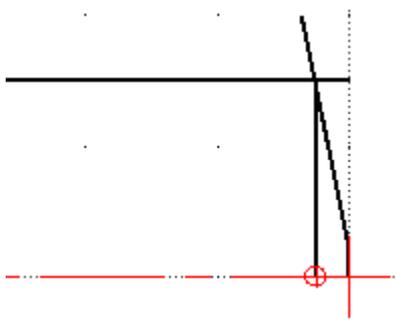
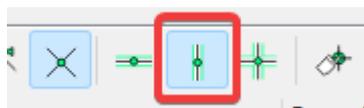


Nun eine neue Linie **lotrecht**, vom **Schnittpunkt** der schrägen und horizontalen 15er-Linie, runter auf die **Achse** zeichnen.

Funktion: **Linien** → **2 Punkte**

Schnittpunkt der schrägen und horizontalen Linie fangen.

Fangfunktion → **Vertikal einschränken**, damit diese präzise **Lotrecht** ist:



Die Zeichnung sollte jetzt so aussehen:

Deaktivieren Sie die **Fangfunktion** → **Vertikal einschränken**

Nun alle vertikalen und horizontalen, Parallel-Linien erstellen mit:

Funktion: **Linien** → **Parallele**

In der oberen Statuszeile können die Abstände eingegeben werden...

**Tipp:**

Beziehen Sie sich auf die kleine Linie bei X0, dann müssen Sie nicht rechnen.

Die Zeichnung sollte jetzt so aussehen:

38.2 Spiegeln

Wenn alles getrimmt ist und passt, kann gespiegelt werden.

Selektieren Sie alle Linien **OHNE** die Achse, indem Sie bei gedrückt gehaltener **LM** ein **Rechteck** über die entsprechenden Linien aufspannen:

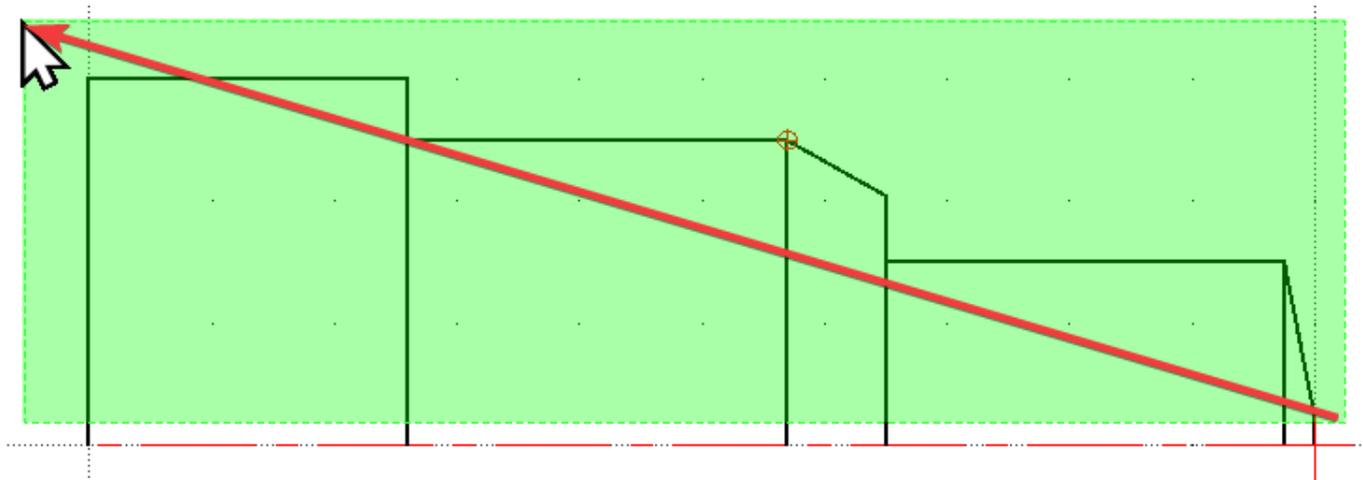


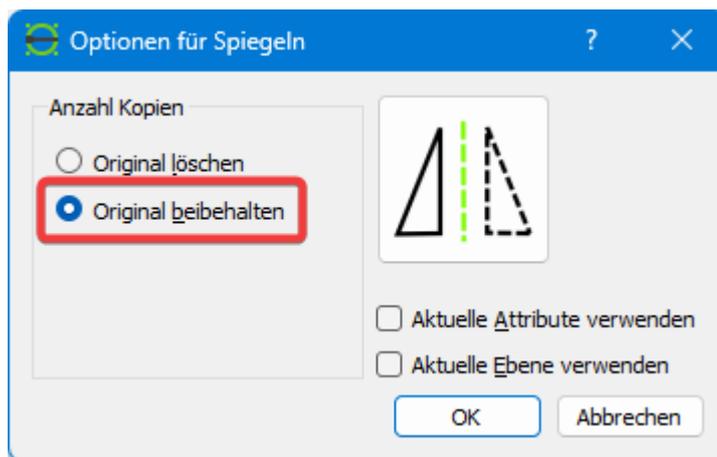
Schaubild 13: Von rechts nach links werden auch alle geschnittenen Elemente selektiert.

Selektierte Elemente werden gestrichelt angezeigt.

Funktion: **Modify** → **Spiegeln**

Ersten und zweiten Punkt der Spiegelachse definieren. (Statuszeile beachten)

Das Original wird behalten!



Und **>OK<**...

Jetzt haben wir die Zeichnung so weit, dass diese bemaßt werden kann.

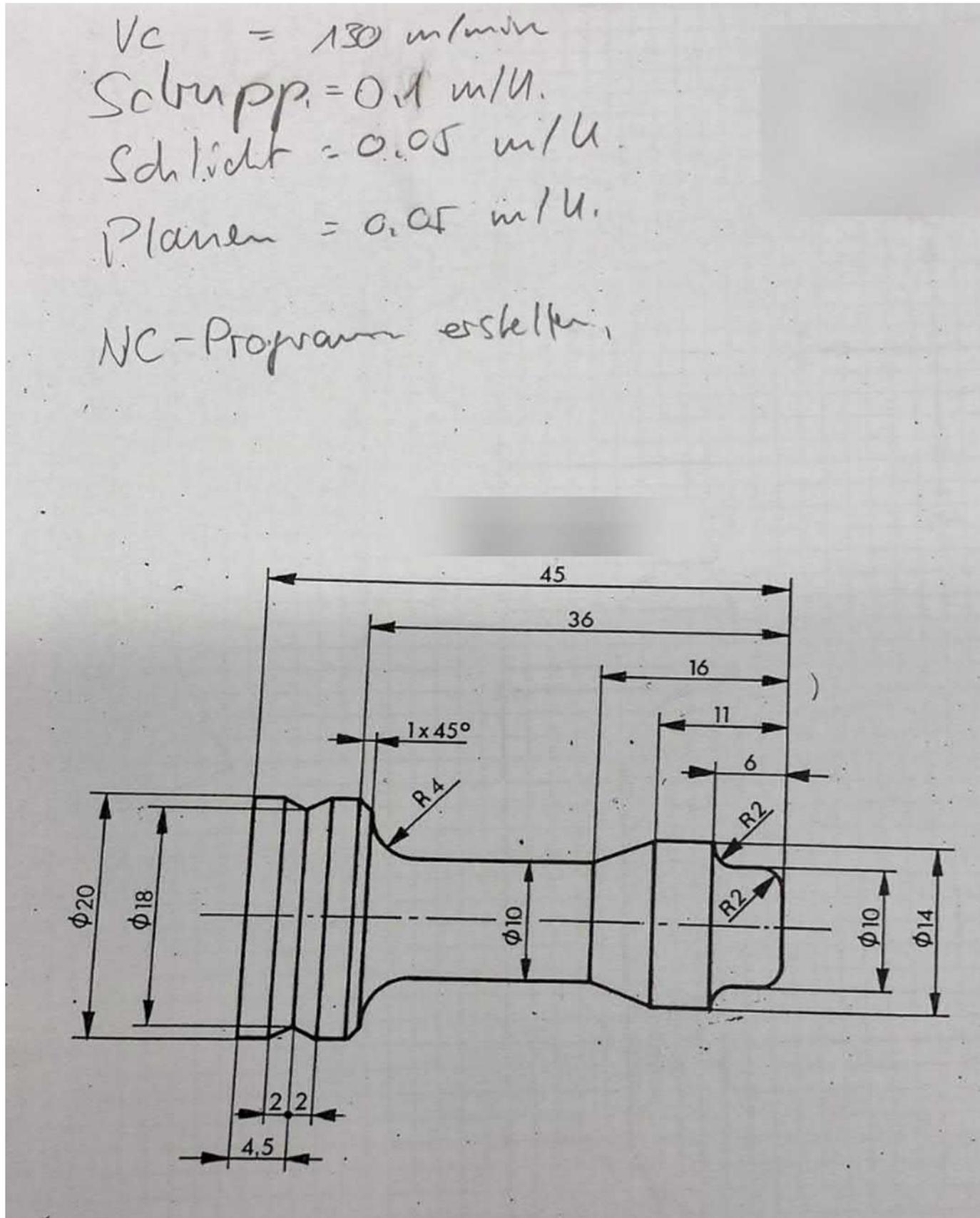
Ebene: **BEMASSUNG** aktivieren.

Benutzen Sie nun die folgenden Bemaßungsfunktionen...

Funktion: **Bemaßung** → **Horizontal**

39 Bearbeitungszeit vom Läufer ab 2D-Zeichnung

Wir haben diese Zeichnung erhalten und müssen die Bearbeitungszeit ermitteln:

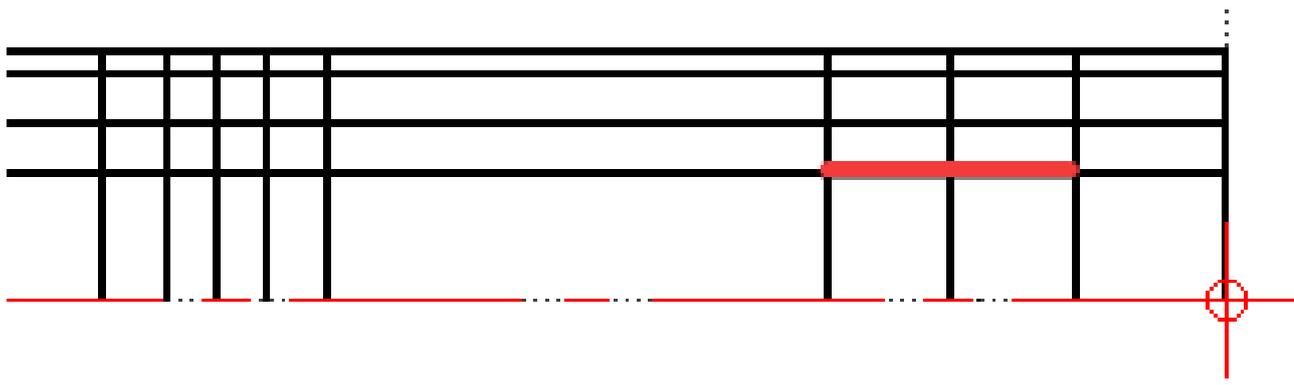


Ab jetzt kommen vorwiegend die Funktionen: **Trimmen**, **Aufbrechen** und **Fase** zum Einsatz. **Aufbrechen** und **Auftrennen** ist dasselbe, nur anders benannt.

Wenn wir jetzt ausschließlich die Trimmen-Funktion verwenden, entfernt man beim Durchmesser **10** die ganze Linie, obwohl an dieser Stelle nur ein einzelnes Segment betroffen ist.

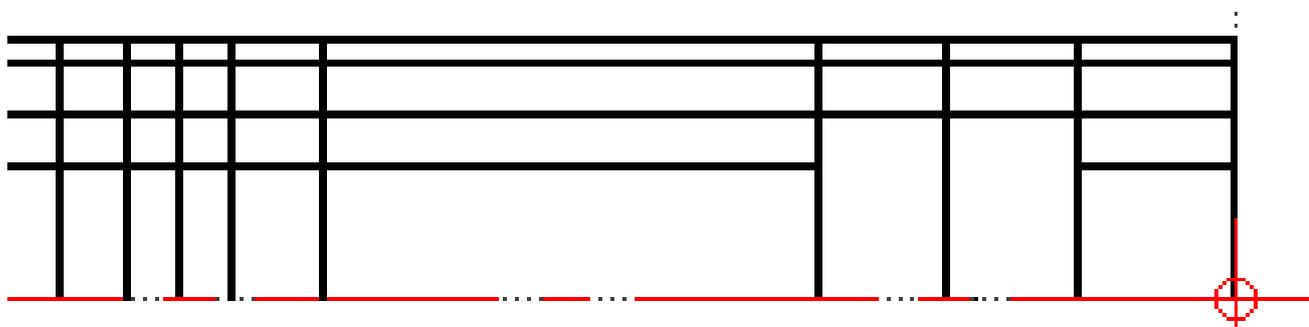
Deshalb wird das rot markierte Segment an den entsprechenden Schnittpunkten aufgetrennt und gelöscht.

Funktion: **Modify** → **Auftrennen**

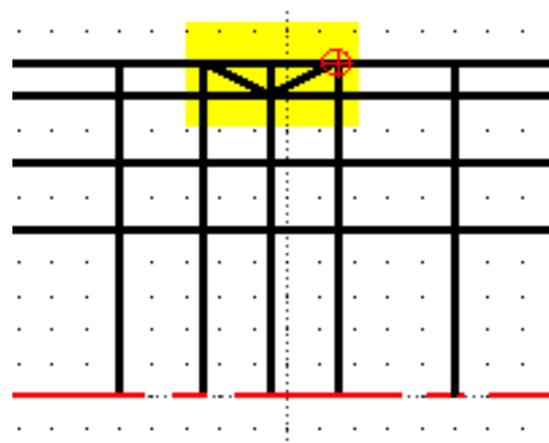


Unten in der Statuszeile lesen, was LibreCAD will.

Die Auftrennen-Funktion muss man 2x anwenden, erst dann kann das Segment gelöscht werden. Dazu mit **[Esc]** abbrechen, Segment selektieren und löschen...



Zwei V-Förmige Linien am Fuß des Läufers einzeichnen:

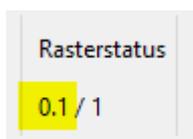


39.3 Schruppbahnen zeichnen

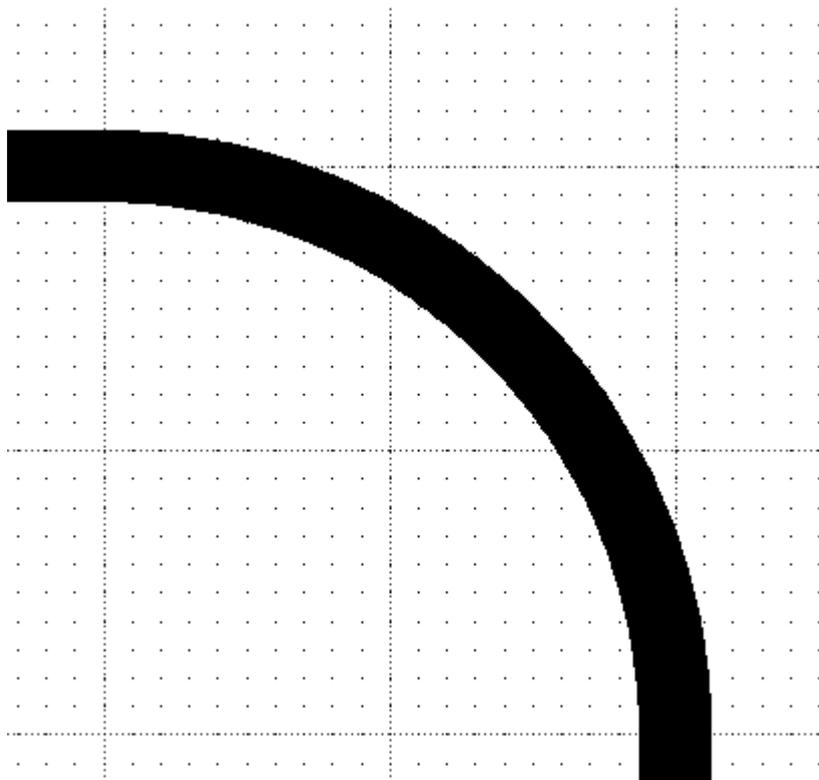
Mit der Funktion **Linien** → **2 Punkte** können die Schruppbahnen gezeichnet werden.

Zoomen Sie mit dem **MR** so weit hinein, bis der Raster auf **0.1 mm** springt.

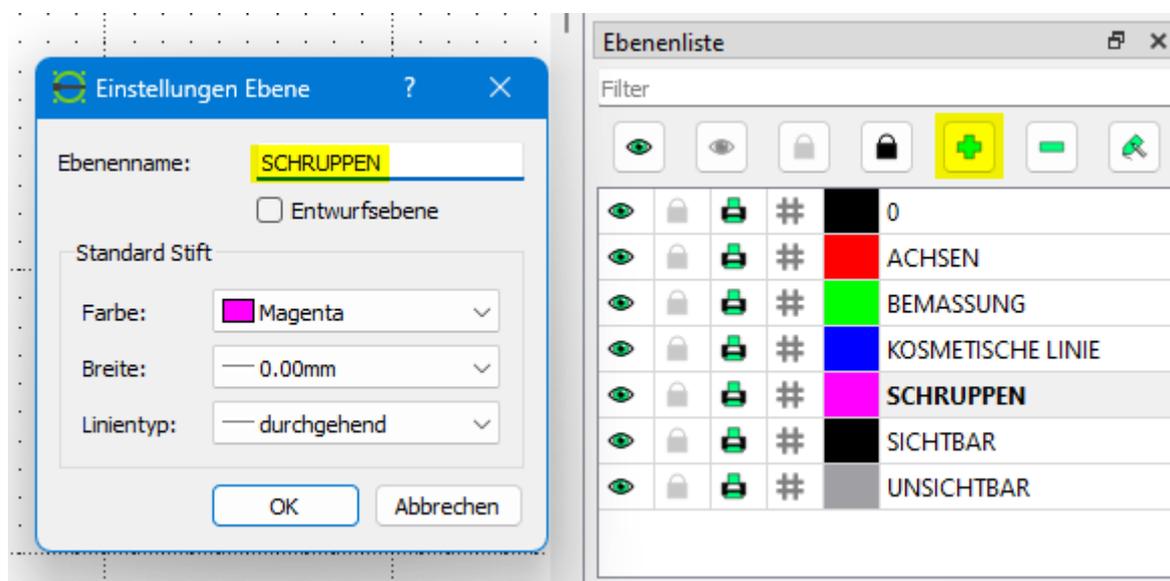
Unten in der Statuszeile sieht man den momentanen Rasterzustand:



Somit kann man die Linien ganz präzise an die Fertigungskontur legen, ohne sie dabei zu verletzen.



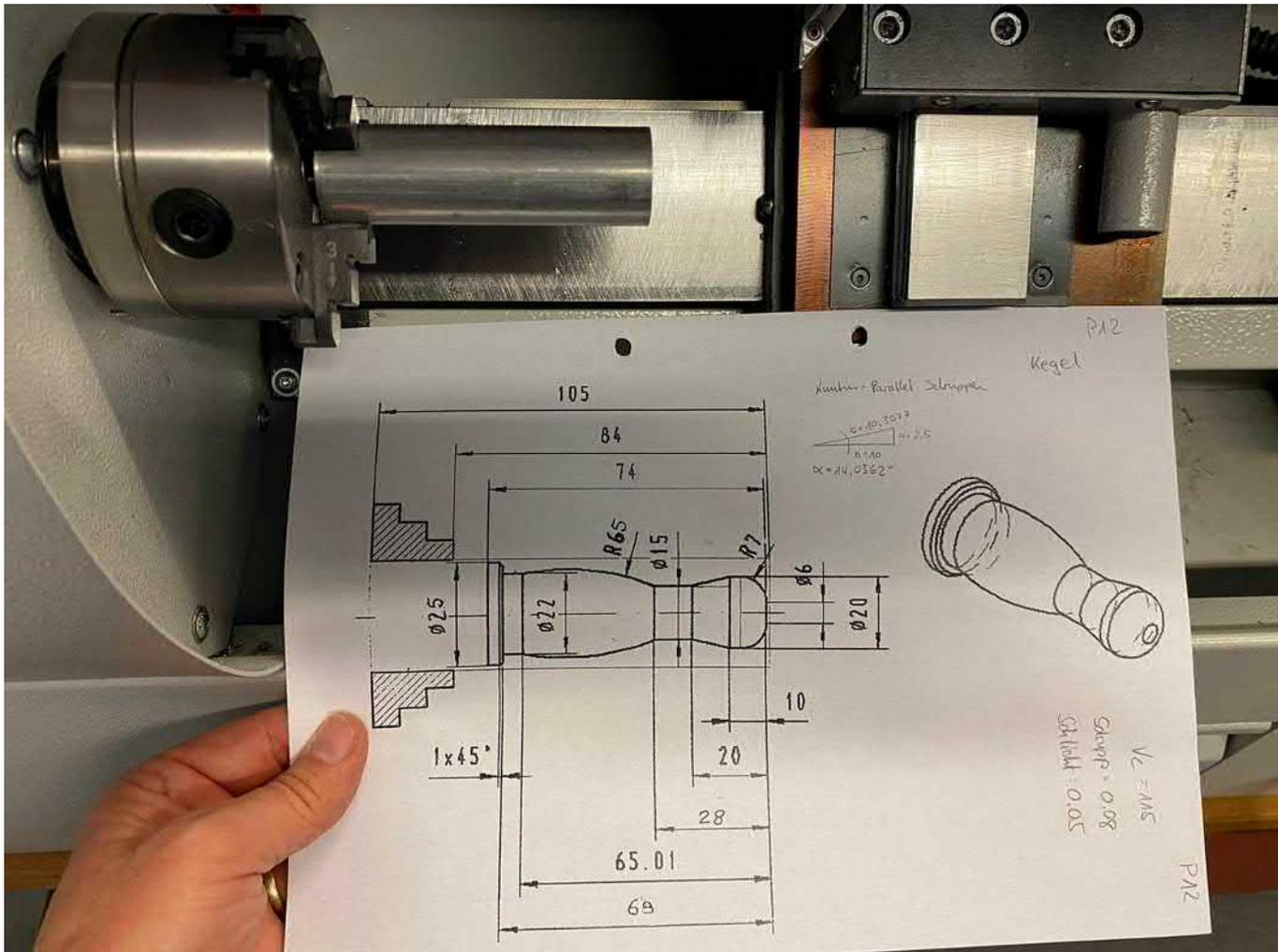
Am besten erstellen Sie dafür eine



neue Ebene mit dem Namen: **SCHRUPPEN**

Zeichnen Sie diese Linien auf dem 0.1er Raster inkl. Sicherheitsabstand und Auslauf. Dieser Arbeitsschritt erfordert viel **Zoomen** und **Pannen** mit dem **MR**.

40 Kegel zeichnen



Die Zustellung im Radius ist maximal 1 mm.

Wenn wir die Kontur haben, ist das gleichzeitig die Schlicht-Kontur und wir müssen deshalb nur die Linien für das Schruppen von Hand einzeichnen.

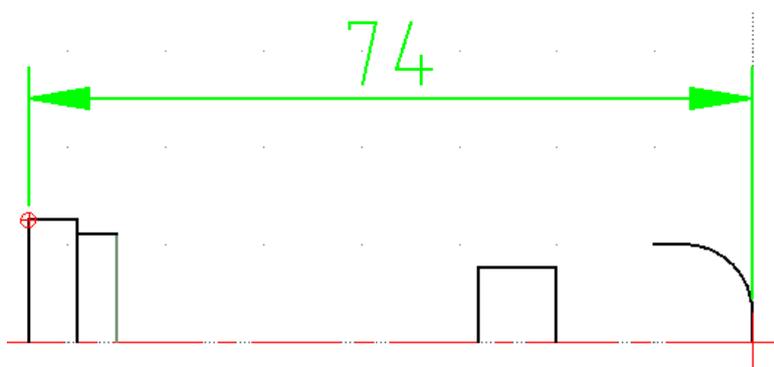
Die Schritte sind wie folgt:

6. Kontur zeichnen und spiegeln.
7. Schrupplinien inkl. Ein- und Ausfahren zeichnen.
Schlichtaufmaß ca. 0.1 mm (im Radius).
8. Gesamtlänge der Schrupplinien ermitteln.
9. Gesamtlänge der Fertigungskontur zum Schlichten ermitteln.
10. Zeit berechnen

Jetzt mit der Trimmen-Funktion: **Modify** → **Trimmen** verlängern oder verkürzen.

Falls erforderlich, kann die Funktion: **Modify** → **Auftrennen** angewendet werden.

Soweit bearbeiten, bis die Zeichnung so aussieht:



Mit **Linie** → **2 Punkte** die schräge Linie zeichnen und auf die Fangoption **Endpunkt** achten.

Bogen R65 mit Funktion **Kreis** → **2 Punkte, Radius** zeichnen.

Bogen an den beiden Schnittstellen auftrennen mit **Modify** → **Auftrennen**.

Bogensegment löschen.

Vorne beim Maß 10 noch die sichtbare, vertikale Kante zeichnen.

Am besten mit **Linie** → **2 Punkte**, Fangoption **Endpunkt**. Darauf achten, dass diese Linie lotrecht auf die Achse gezeichnet wird. Dazu kann die Einschränkung **Orthogonal** zu Hilfe genommen werden:

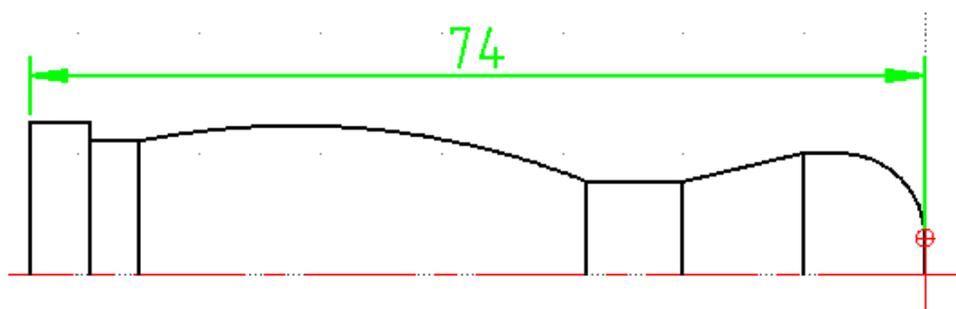


Schaubild 17: Fast fertig, nur noch Spiegeln...

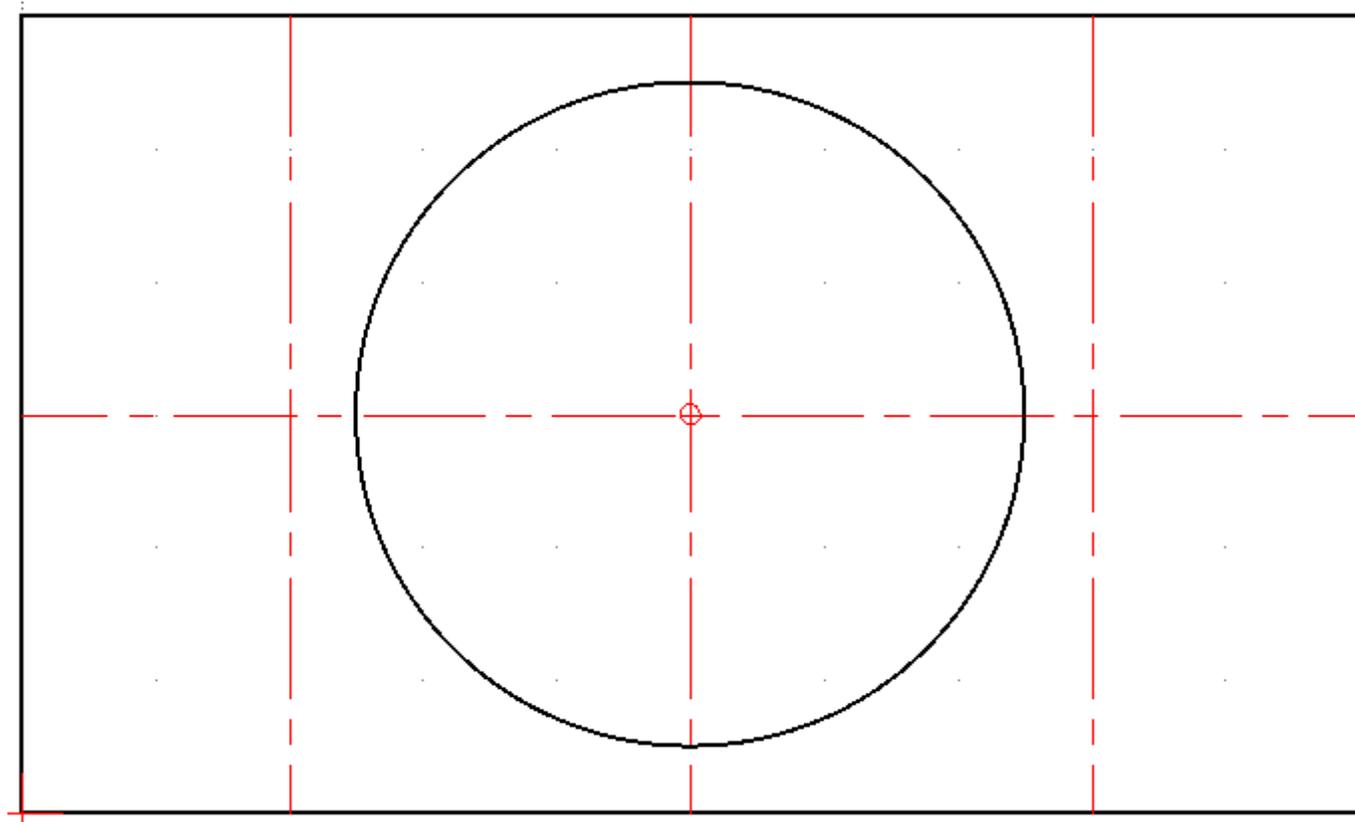
41.3 Kreise und tangentielle Linien erstellen

Kreis R25 setzen.

Funktion: **Kreise** → **Zentrum, Radius** Radius: **25**

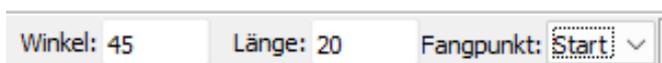
Weiter zwei parallele Achsen mit 30 mm Abstand auf beide Seiten setzen.

Funktion: **Linien** → **Parallele** Abstand: **30** Links und rechts eine absetzen.



41.4 Winklige Linien zeichnen.

Funktion: **Linien** → **Winkel** Winkel: **45°** Länge: **20 mm** Fangpunkt: **Start**



Linie präzise auf den Schnittpunkt setzen.

Die andere Linie kann mit **-45°** gezeichnet ODER mit **Modify** → **Spiegeln** gespiegelt werden.

So sollte das Omega nun aussehen:

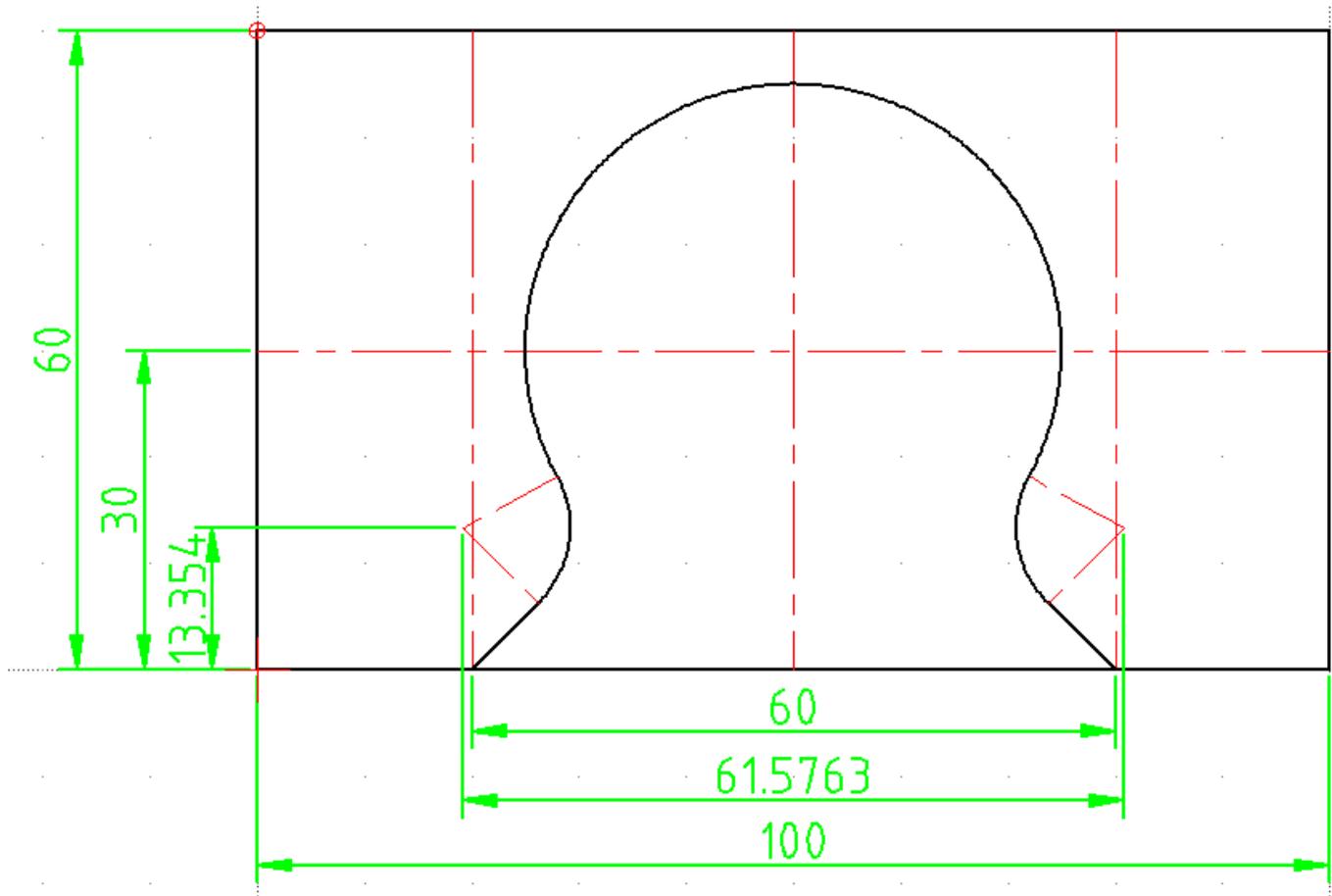


Schaubild 18: Kontrollieren Sie mit der Bemaßung, ob alles stimmt...

41.7 Fräserkoordinaten konstruieren

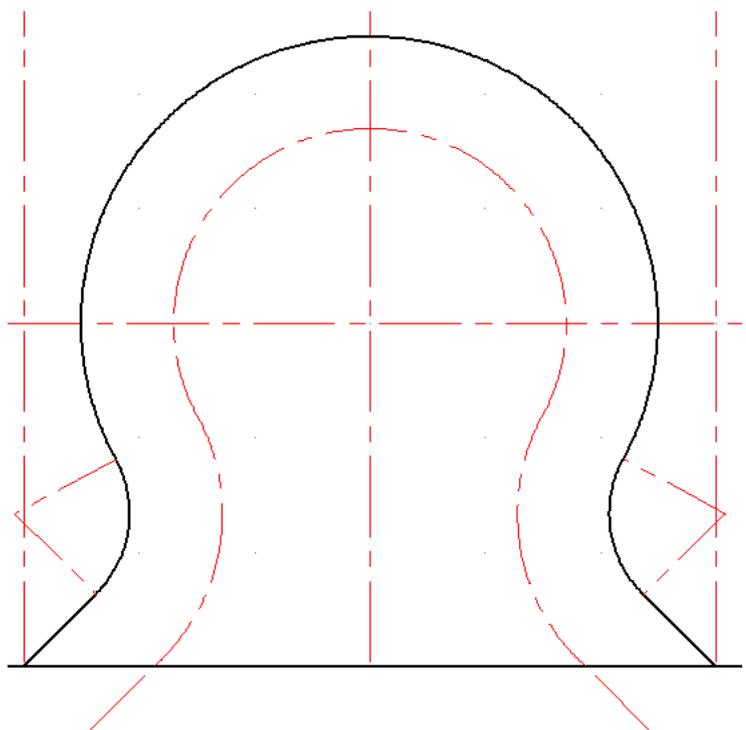
Um die Fräserkoordinaten für einen **16er-Fräser** zu bekommen, müssen wir die entsprechenden parallelen Elemente (Äquidistante) erstellen.

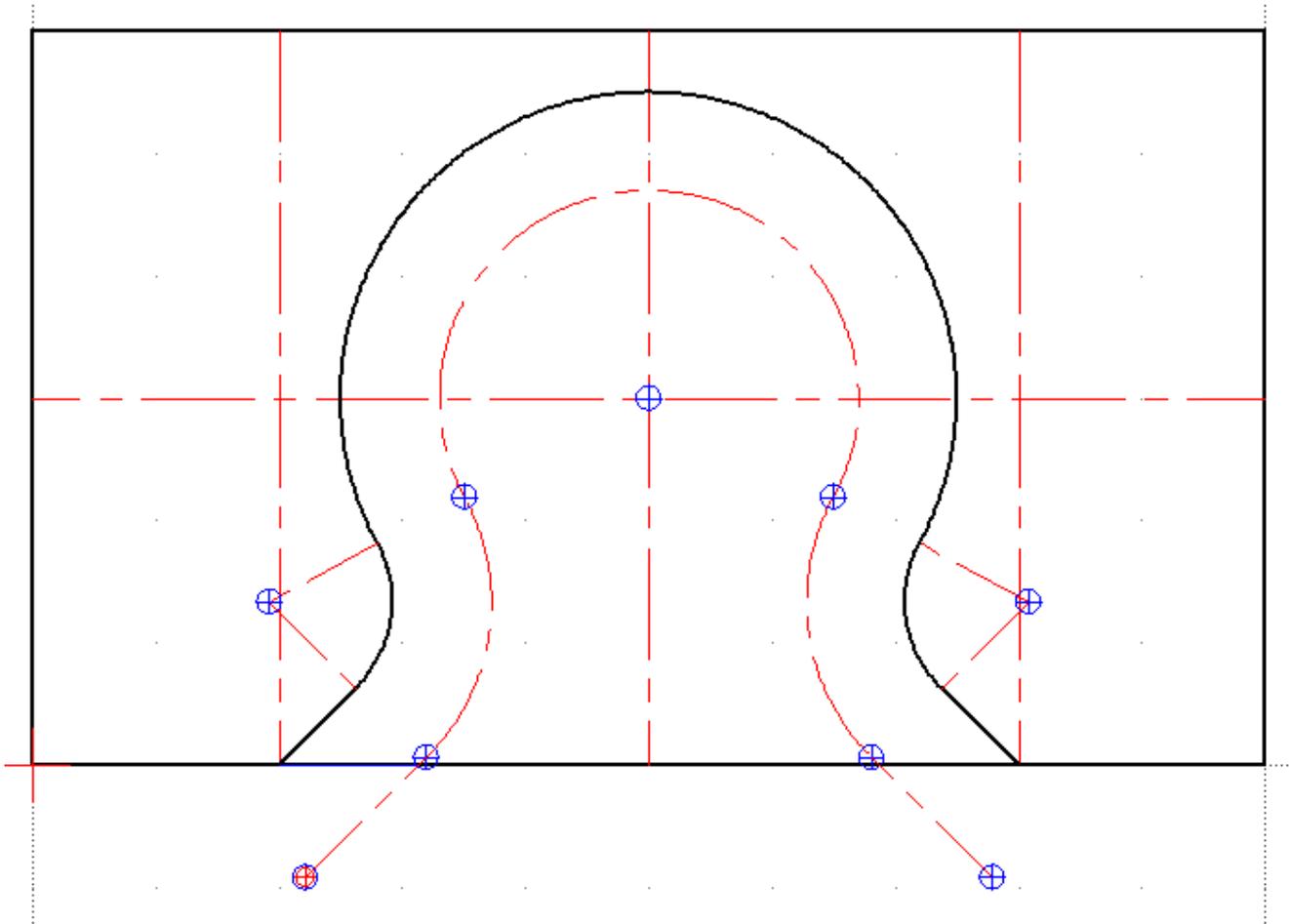
Ebene: **ACHSEN** aktivieren.

Funktion: **Linien → Parallele**

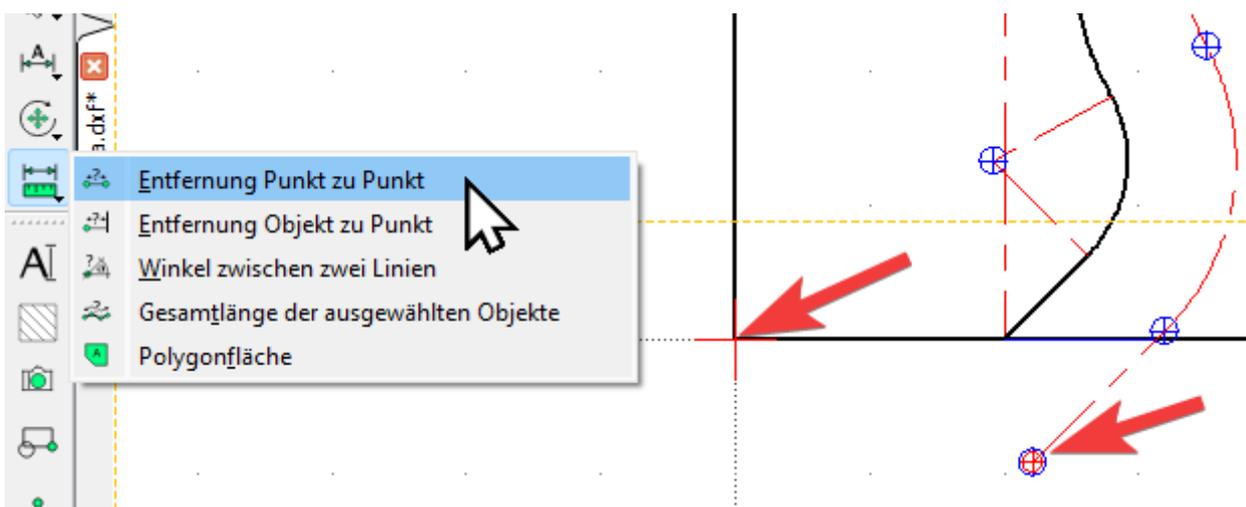
Abstand: **8 mm**

Alle parallelen Elemente erstellen wie rechter Hand dargestellt...





Nun kann man alle Fräskoordinaten (blaue Punkte) abfragen.

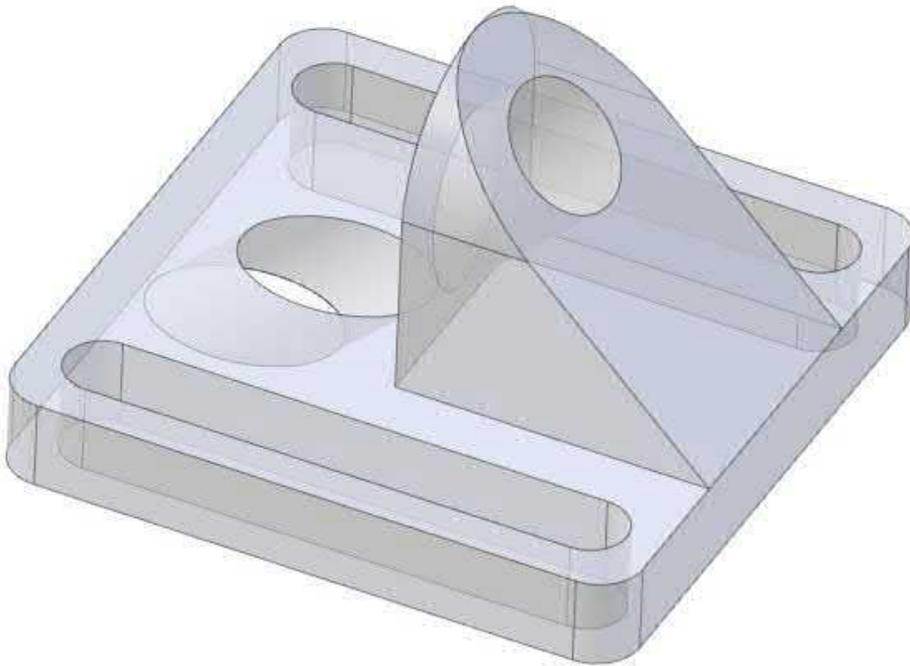


Funktion: **Messen** → **Entfernung Punkt zu Punkt**

Immer als **erstes** den **Nullpunkt** selektieren, anschließend den zweiten Punkt.

42 Aufgabe: Bohrlehre zeichnen

Wir haben nur noch den 3D-Druck einer Bohrlehre, aber es sind keine Zeichnungen mehr davon vorhanden.



Aufgabe:

Die Aufgabe ist es jetzt eine 2D-Zeichnung mit allen drei Ansichten plus den Schnitt durch beide Bohrungen inklusive Schraffur erstellen.

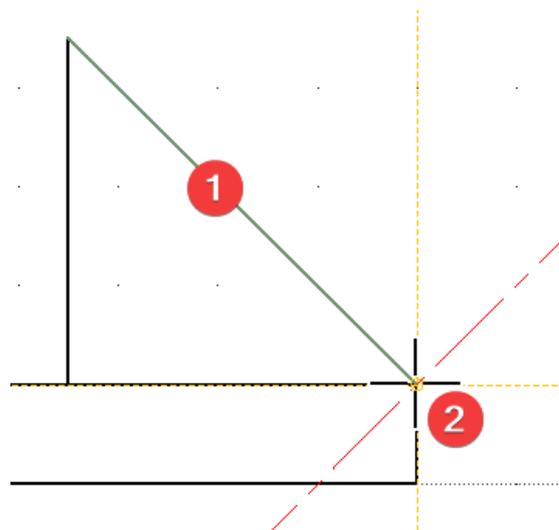
Alle Maße sind mit der Schieblehre abzunehmen und auf 0.5 mm zu runden.

Es wird mit dem Aufriss begonnen!

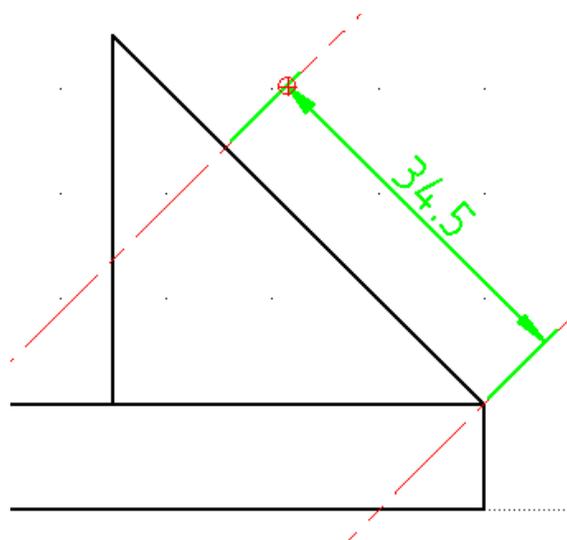
Siehe Kapitel 8.5 Ansichten Seitenriss, Aufriss, Grundriss.

Gemäß dieser Norm werden alle anderen Ansichten abgeleitet.

42.1.2 45° Achse, Variante mit Funktionen

Rechtwinklige Linie erstellen:Ebene: **ACHSEN** aktivieren.Funktion: **Linien** → **Rechtwinklig** Länge: ≥ 60 **(1)** 45° Linie selektieren**(2)** Rechtwinklige Linie präzise auf den Schnittpunkt setzen. Sicherheitshalber **vor** dem Absetzen den **Rasterfang deaktivieren!**Parallele Linie zeichnen:Funktion: **Linien** → **Parallele** Abstand: **34.5**Selektieren Sie die Achsenlinie und wählen die entsprechende Seite mit der **LM**.

Die Achse wird perfekt an die richtige Stelle gezeichnet.



Welche Variante die bessere ist, ist Geschmackssache. Die Einen zeichnen lieber über die Koordinateneingabe und die Anderen bevorzugen bestimmte Zeichnungsfunktionen.

Nun kann die 45° Bohrung mit unsichtbaren Linien wiederum mit den parallelen Linien im richtigen Abstand gezeichnet werden.

Also, es werden nun alle horizontalen und vertikalen Hilfslinien wie folgt erstellt:

Ebene **HILFSLINIEN** aktivieren.

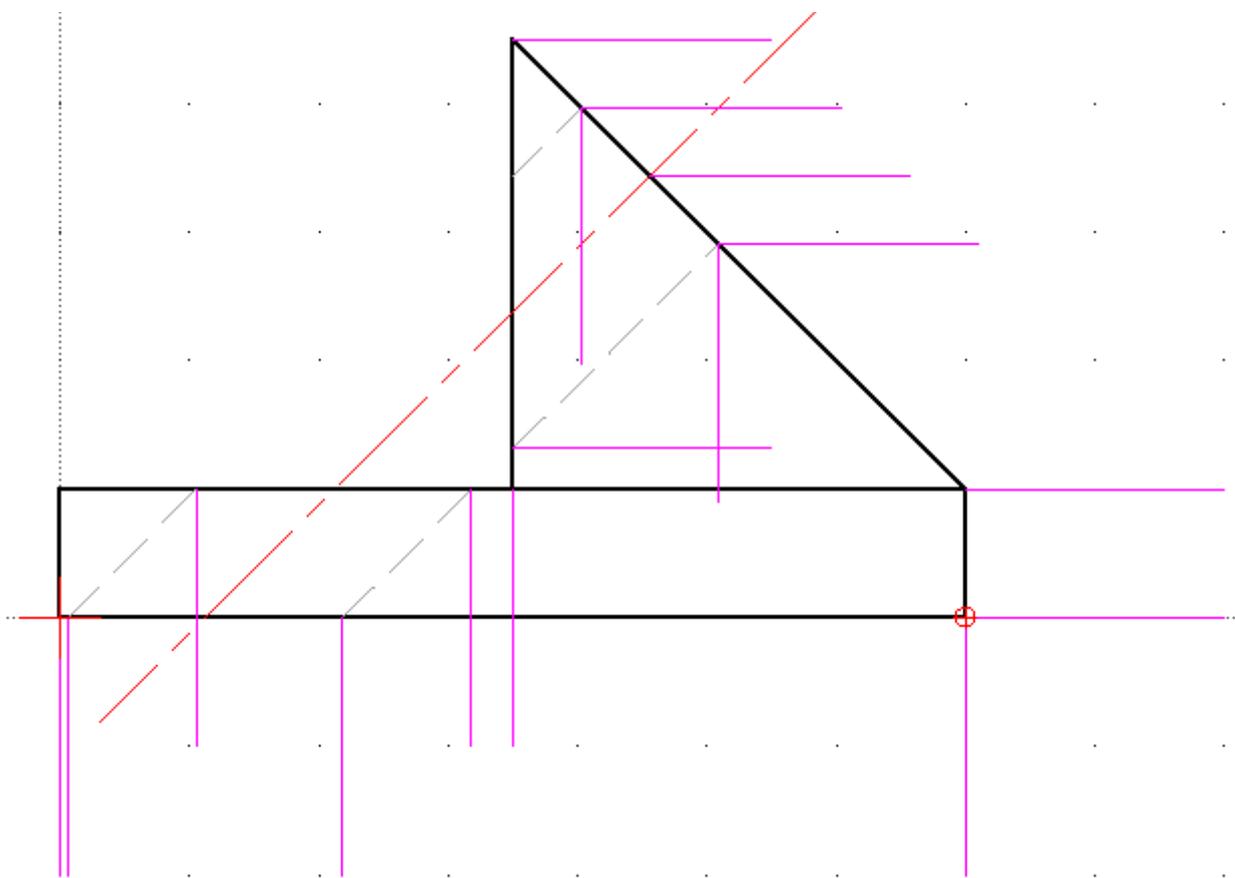
Funktion: **Linien → Horizontal** Länge: **20**, Fangpunkt: **Start** einstellen

Nun alle (Schnitt)-Punkte die horizontal für die Seitenansicht wichtig sind anklicken.

Funktion: **Linien → Vertikal** Länge: **-20**, Fangpunkt: **Start** einstellen

Jetzt alle (Schnitt)-Punkte, die vertikal für den Grundriss wichtig sind, anklicken.

Das Zwischenresultat sollte jetzt so aussehen:



42.2 Hilfslinien unendlich verlängernden

Damit wir die beiden anderen Ansichten machen können, müssen die Hilfslinien über den ganzen Bildschirm verlängert werden.

Am einfachsten geht es mit dem **#**-Button in der Ebenenliste:



Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

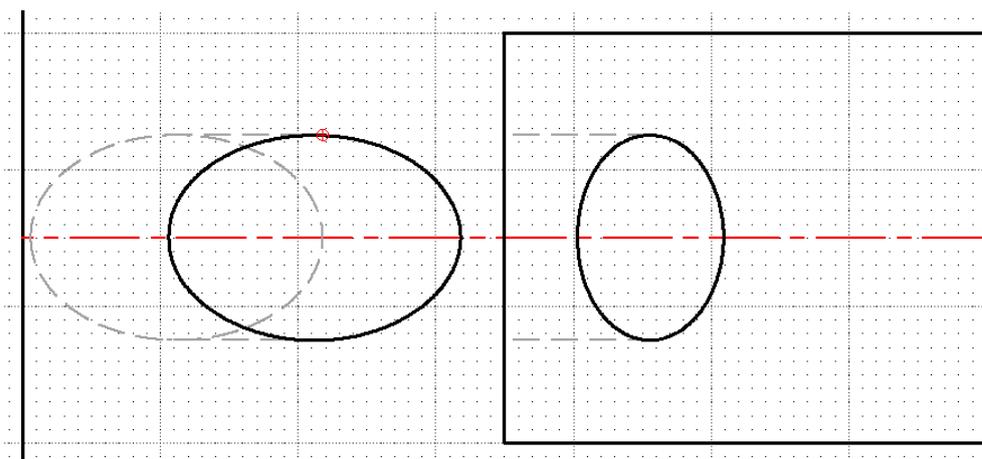
Es werden die vier umgrenzenden Linien selektiert.

Perfekt!

Jetzt sind die beiden anderen Ellipsen(1x **SICHTBAR**, 1x **UNSICHTBAR**) eine Leichtigkeit :-)

Zusätzlich noch die unsichtbaren Linien einzeichnen und schon ist man fast fertig...

Das Schwierigste ist gemacht. Die Ellipsen sind an den richtigen Stellen.

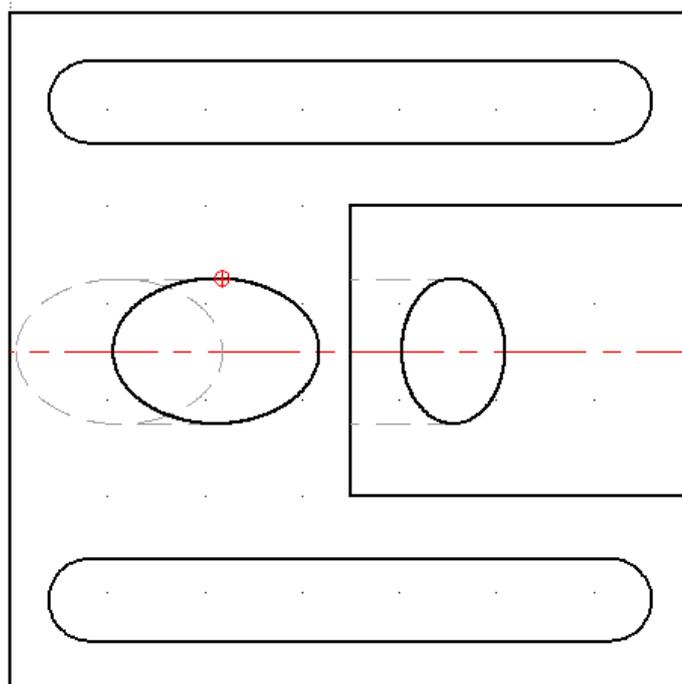
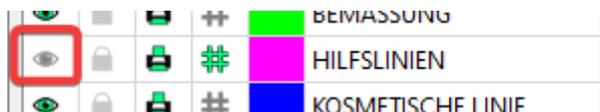


Noch die beiden

Schlitze mit Funktion **Linien** → **Parallele** einzeichnen und die Ecken mit der Funktion **Modify** → **Abrunden** entsprechend verrunden:

Einblenden / Ausblenden:

Die Hilfslinien können mit dem **Auge-Symbol** in der Ebenenliste ein- und ausgeblendet werden:



42.3 Schnittansicht erstellen

Häufig wird in technischen Zeichnungen eine Schnittansicht aus folgenden Überlegungen verwendet:

Schnittzeichnungen sind ein wesentlicher Bestandteil von technischen Zeichnungen und dienen dazu, den inneren Aufbau oder verborgene Details eines Objekts darzustellen. Sie sind besonders nützlich, wenn die Komplexität oder die geometrische Form eines Objekts es schwierig machen, es in einer einzigen Ansicht vollständig zu verstehen.

Bei einer Schnittzeichnung wird das Objekt gedanklich entlang einer bestimmten Ebene oder Linie durchtrennt. Die entstandene Schnittfläche wird dann in der Zeichnung so dargestellt, als würde man in das Innere des Objekts hineinsehen. Dies ermöglicht es, die inneren Strukturen, Mechanismen oder Verbindungen zwischen verschiedenen Teilen zu visualisieren.

Es gibt verschiedene Arten von Schnitten in technischen Zeichnungen, wie zum Beispiel Vollschnitte, Halbschnitte und Teil- oder Abschnitte. Vollschnitte zeigen das Objekt vollständig durchtrennt, während Halbschnitte nur einen Teil des Objekts durchtrennen und den Rest in einer normalen Außenansicht belassen. Teil- oder Abschnitte zeigen nur einen bestimmten Bereich des Objekts im Schnitt.

42.3.1 Aufriss kopieren

Kopieren Sie den Aufriss an einen freien Bereich in Ihre Zeichnung, in dem Sie mit der **LM** ein Rechteck aufziehen und alles markieren.

[Ctrl] + [C] → Referenzpunkt angeben

[Ctrl] + [V] → Einfügepunkt angeben

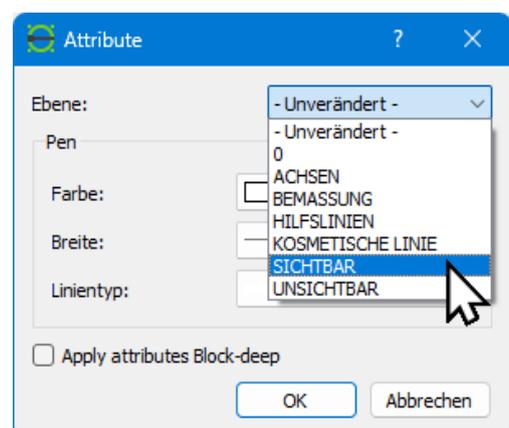
42.3.2 Linien von unsichtbar auf sichtbar ändern

Somit haben wir den Aufriss kopiert und können folgende Änderungen machen:

Die gestrichelten Linien der 45°-Bohrung Linien werden im Schnitt zu sichtbaren Linien. Dafür selektiert man jetzt diese Linien und klickt auf **Modify → Attribute**

Im Pulldownmenü klickt man auf **SICHTBAR** und **>OK<**.

Alle selektieren Linien werden ausgezogen und schwarz, also **SICHTBAR**.



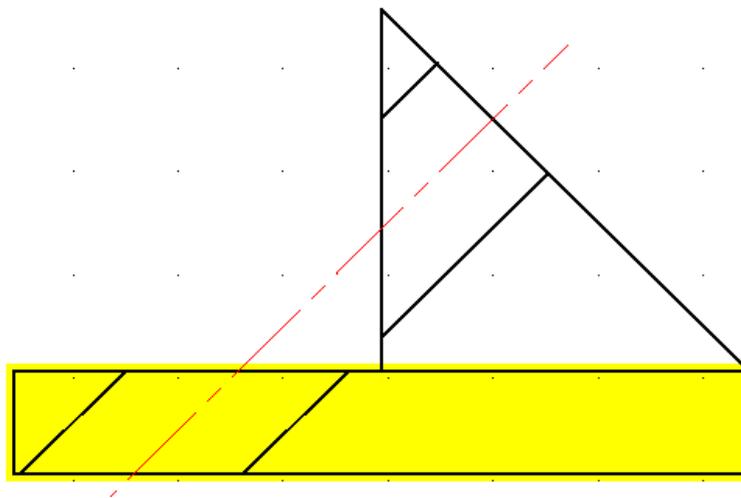
und grundlegende technische Zeichnungen kann die Schraffur-Funktion in LibreCAD jedoch durchaus ausreichend sein. Wenn Sie jedoch komplexere Schraffuren benötigen oder spezielle Anforderungen an die Normenkonformität haben, sollten Sie möglicherweise ein leistungsfähigeres CAD-Programm wie **4MCAD** oder **Alibre Atom3D** in Betracht ziehen.

Wie erwähnt, ist die Schraffurfunktion in LibreCAD noch nicht der Burner und es braucht einige Schritte um diese zu erstellen.

42.4.1 Einschränkungen bei Schraffuren

In unserer Zeichnung muss man Folgendes wissen:

Das **gelb** markierte Rechteck ist ein Block:



Blöcke können in bestimmten Fällen **nicht** schraffiert werden!

42.4.2 Block aufbrechen

Falls das Schraffieren von Blöcken nicht funktioniert, müssen diese zuerst in einzelne Objekte/Elemente/Entitäten aufgebrochen werden.

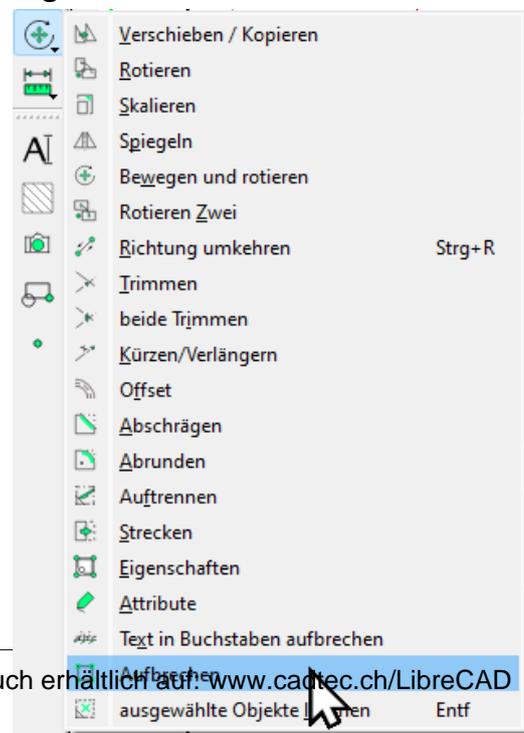
Dazu selektiert man ein Element des Blocks. Alle zugehörigen Elemente werden automatisch mit markiert.

Menü: **Modify → Aufbrechen**

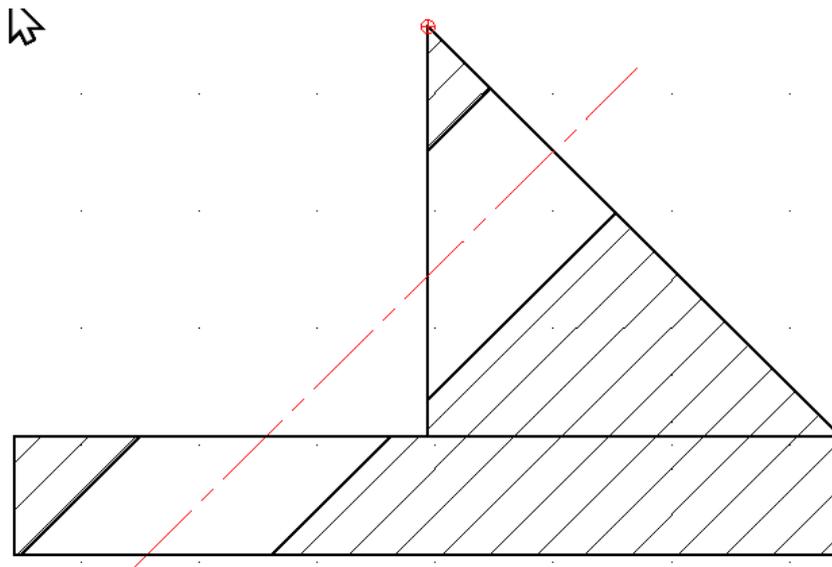
Alle Elemente werden vereinzelt.

Info:

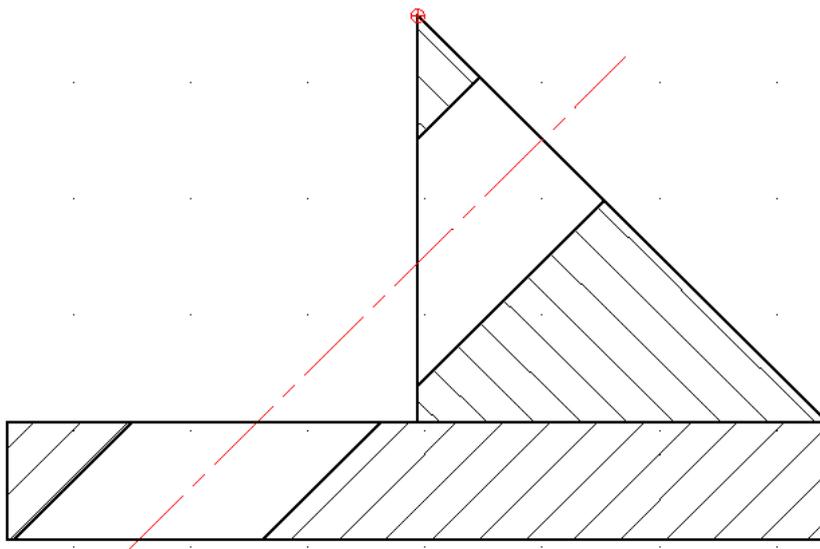
In anderen CAD-Programmen heißt die Aufbrechen-Funktion z.B. **Explodieren**.



Dasselbe machen wir mit den anderen Bereichen genau gleich.



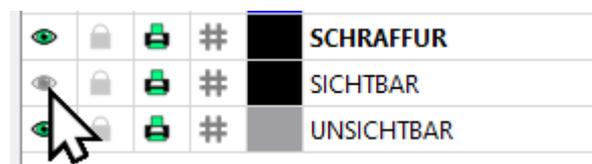
Nehmen wir an, die Zeichnung besteht aus zwei Teilen, dann müssten die Schraffuren von Teil zu Teil **immer um 90°** alternieren:



Tipp:

Falls Sie die Polyline nicht selektieren können, schalten Sie die Ebene **SICHTBAR** aus.

So kommt man gut an die Polyline.



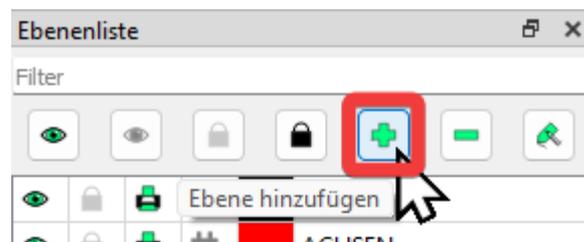
Fertig!

42.6 Ebene WEISS in Ebenenliste hinzufügen

Es gibt einen Verweis hierher, aus dem Kapitel 17.1 Ebenen und Linientypen

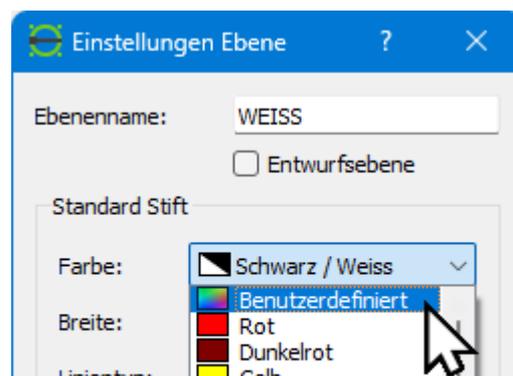
Ebenenliste selektieren.

[+] Button → Neue Ebene erstellen:



Ebenenname: **WEISS**

Farbe: **Benutzerdefiniert**



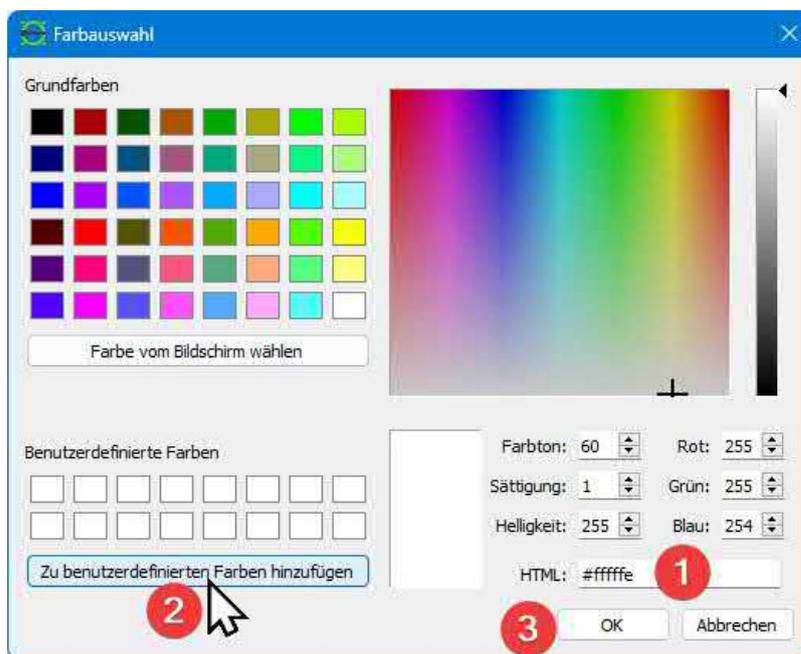
Der folgende Farbauswahl Dialog wird angezeigt:

Geben Sie im Feld (1) bei einem weißen Hintergrund **#ffffff** ein.

#ffffff ist fast ganz weiß.

Mit Button (2) wird die Farbe hinzugefügt.

Mit >OK< (3) übernehmen.



Damit haben wir eine neue Ebene mit dem Namen **WEISS** erstellt.

Als Nächstes wird innerhalb der Bohrung eine Schraffur als gefüllte Fläche erzeugt.

Tip:

Passen Sie gleich jetzt Ihre Vorlage entsprechend an, falls noch nicht gemacht.

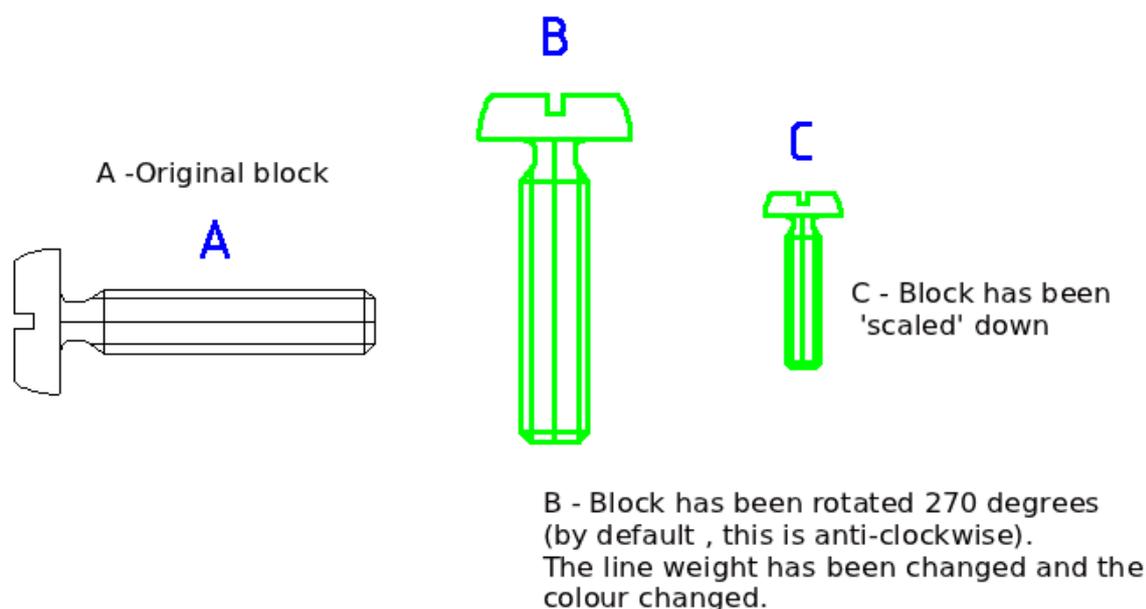
Wo Sie diese Informationen finden, lesen Sie im Kapitel 18 Einstellungen als Vorlage abspeichern.

Blöcke können mehr als einmal in dieselbe Zeichnung eingefügt werden, mit unterschiedlichen Attributen, Positionen, Skalierungen und Drehwinkeln (siehe Abbildung unten). Eine solche Instanz eines Blocks wird gewöhnlich als "Insert" bezeichnet.

Inserts haben Attribute, genau wie Objekte und Layer. Ein Entity, das Teil eines Inserts ist, kann seine eigenen Attribute haben oder die Attribute des Inserts teilen.

Einmal erstellt, sind Inserts immer noch mit dem Block verbunden, den sie instanziiieren. Der Vorteil von Inserts ist, dass Sie den Block einmal ändern können und alle Inserts entsprechend aktualisiert werden.

Blöcke können nützlichen Text, Abmessungen und Referenzhinweise enthalten:



Blöcke sind eine wichtige Funktion in LibreCAD, da sie es ermöglichen, wiederverwendbare Elemente in Ihren Zeichnungen zu erstellen. Hier ist eine Anleitung zur Verwendung von Blöcken in LibreCAD:

1. Erstellen eines Blocks

Um einen Block in LibreCAD zu erstellen, zeichnen Sie zuerst die gewünschten Objekte.

- Wählen Sie dann alle Objekte aus, die Sie zum Block zusammenfassen möchten. Klicken Sie links im Menü auf **Block erstellen**. Bestimmen Sie einen **Referenzpunkt** sowie **Namen** und klicken auf **>OK<**. Der soeben erzeugte Block erscheint jetzt, rechts am Bildschirmrand, in der **Blockliste**.



3. Einfügen eines Blocks

Um einen Block in Ihre Zeichnung einzufügen, wählen Sie zuerst den gewünschten Block aus der Liste aus und klicken Sie auf **Blockliste > Aktiven Block einfügen**. Klicken Sie anschließend auf die gewünschte Position in Ihrer Zeichnung, um den Block einzufügen.

43 Arbeiten mit Blöcken

Für die Verwaltung von Blöcken gibt es zwei Docking-Widgets. Das Dock "**Blockliste**" für die Verwaltung von Blöcken in der aktuellen Zeichnung und das Dock "**Bibliothek Browser**", das eine Sammlung von Blöcken in der Bibliothek anzeigt.

Sollte die Blockliste nicht sichtbar sein, aktivieren Sie diese im Menü unter:

Widgets → Andockwidgets → Blockliste

Beide Widgets ermöglichen es dem Benutzer, Blöcke in die aktuelle Zeichnung einzufügen, aber es gibt einige wichtige Unterschiede:

Einfügen von Blöcken aus der **Blockliste**:

- Ein Block kann an verschiedenen Orten, in verschiedenen Maßstäben und/oder mit verschiedenen Drehwinkeln platziert werden und auch in einem Array platziert werden.
- Blöcke, die aus demselben Block in der Blockliste eingefügt werden, werden als Instanz bezeichnet. Wenn ein Block mehrmals aus demselben Block eingefügt wird, werden alle Instanzen des Blocks verknüpft. Änderungen an einer Instanz des Blocks werden in allen Instanzen dieses Blocks berücksichtigt.

Blöcke, die über den **Bibliothek Browser** eingefügt werden:

- Jeder Block kann an einer anderen Stelle, in einem anderen Drehwinkel und/oder in einem anderen Maßstab platziert werden.
- Mehrfach eingefügte Blöcke erzeugen bei jedem Einfügen eine neue Instanz des Blocks in der Blockliste. Nach dem ersten Einfügen werden die Blöcke fortlaufend nummeriert (z. B. Blockname, Blockname-0, Blockname-1, ...) Die eingefügten Blöcke sind unabhängig voneinander.
- Blöcke können auch aus einer separaten Datei importiert werden und werden in der Blockliste angezeigt. Mehrfach importierte Zeichnungsdateien erzeugen eine neue Instanz in der Blockliste und werden fortlaufend nummeriert, wie bei Blöcken, die über den Bibliotheksbrowser eingefügt werden.

WICHTIG 1

Legen Sie Blöcke (Normteile, Symbole) nicht direkt im Verzeichnis `\library\` ab. Blöcke müssen in Unterverzeichnissen platziert werden, damit sie im Bibliotheksbrowser erscheinen.

WICHTIG 2

Wenn Sie Blöcke aus der Bibliothek verwenden, fügen Sie einen einzelnen Block aus dem **Bibliothek Browser** ein und fügen dann die nachfolgenden Instanzen aus der Blockliste ein.

Beim Einfügen des Blocks aus der Blockliste bleibt die Verbindung zwischen den Instanzen desselben Blocks erhalten. Wenn ein Block in der Blockliste bearbeitet wird, werden die Änderungen in allen Instanzen des Blocks angezeigt.

Fügen Sie nur dann mehrere Einfügungen eines Blocks über den Bibliotheksbrowser ein, wenn sie unabhängig voneinander sein sollen.

44.1 Eigenes Normteilsymbol erstellen (M8)

Es soll an einem M8- Gewinde gezeigt werden, wie das gemacht wird und was für Möglichkeiten es gibt. Die Kernlochbohrung für das M8-Gewinde ist 6.8 mm und die Gewindelinie wird als $\frac{3}{4}$ -Kreis dargestellt.

Eröffnen Sie in LibreCAD eine neue Datei mit **[Ctrl] + [N]**

Kreis für Kernlochbohrung auf den Nullpunkt der Zeichnung

Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

Funktion: **Kreise → Zentrum, Radius: 6.8/2**

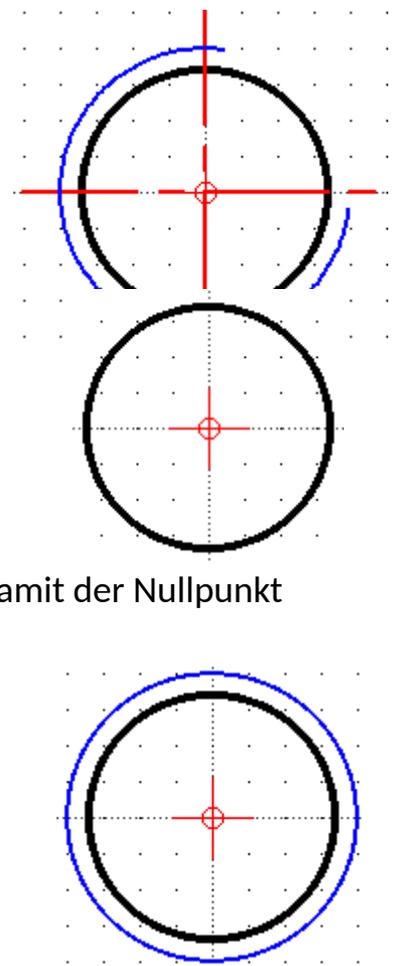
Möglicherweise müssen Sie den Fangmodus **Raster** aktivieren, damit der Nullpunkt präzise gefangen wird.

Kreis für Gewindedurchmesser wie folgt

Ebene: **KOSMETISCHE LINIE** aktivieren.

Funktion: **Kreise → Zentrum, Radius: 8/2**

Zeichnen Sie den Kreis für das Gewinde auch auf den Nullpunkt der Zeichnung.



Normteil speichern

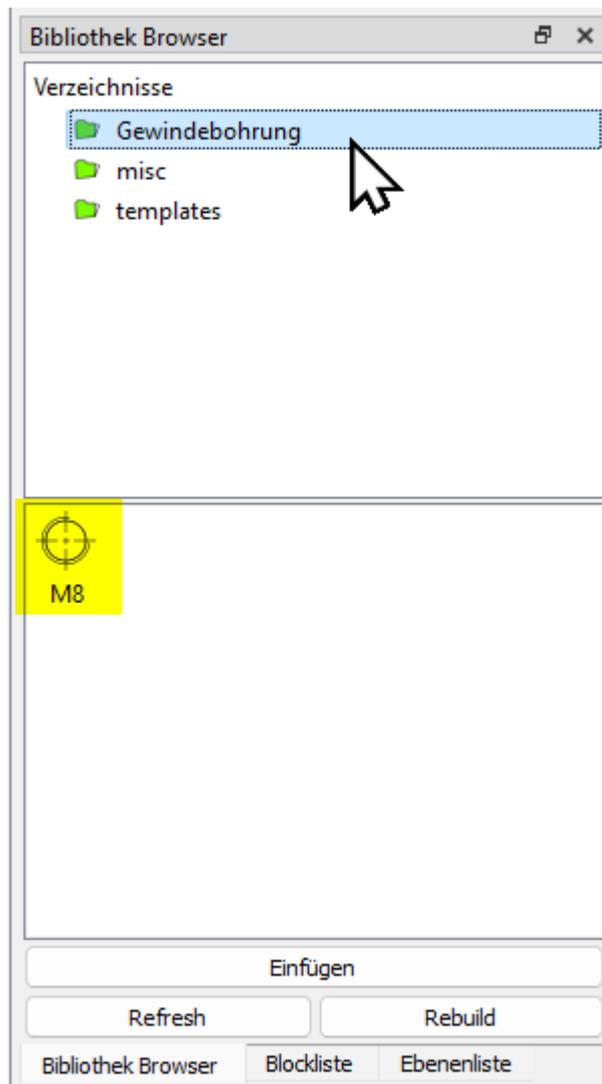
Jetzt kann das Gewinde als Datei abgespeichert werden.

Die Ordnerstruktur könnte zum Beispiel so aussehen:

C:\Dropbox\Daten\LibreCAD\Bibliothek\Gewindebohrung\M8.dxf

Sie können als zentraler Dateipfad auch einen anderen Onlinedienst verwenden.

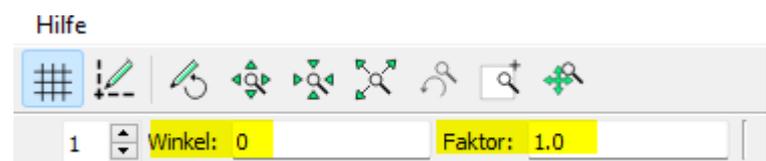
Wichtig ist einfach, dass der Pfad auf JEDEM PC identisch ist.



Erst nachdem Symboldateien im oben angegebenen Verzeichnis liegen, werden sie im **Bibliothek Browser** angezeigt und können verwendet werden.

Klicken Sie links auf **Bibliothek Browser** und wählen das gewünschte Objekt.

Mittels dem Button **Einfügen** können Sie jedes beliebige Objekt unter Angabe von **Winkel** und **Skalierungsfaktor** in die Zeichnung Einfügen:



Sie können natürlich alle Elemente auch mit den Funktionen...

Modify → Skalieren sowie **Modify → Rotieren**

... im Nachhinein bearbeiten.

Tipp:

Um an die einzelnen Elemente zu kommen, müssen Blöcke mit der Funktion **Modify → Aufbrechen** in deren Einzelemente zerlegen.

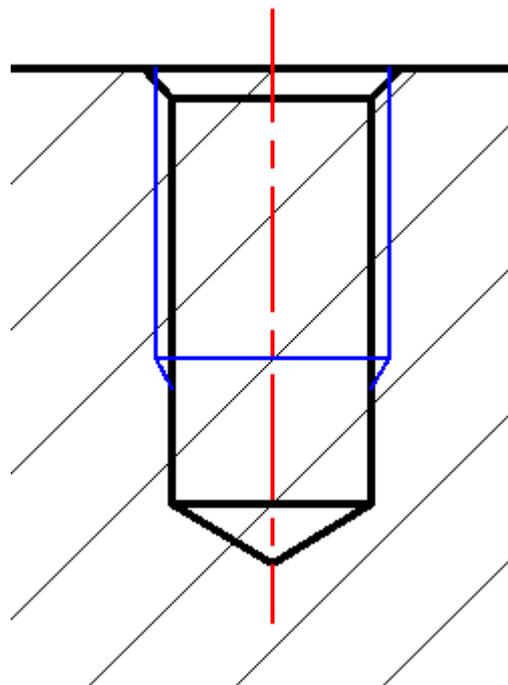
Wenn wir nun ein schraffiertes Rechteck zeichnen und zum Beispiel die Sacklochbohrung einfügen, passiert Folgendes, wie man rechts sehen kann:

Die Schraffur liegt über der Sacklochbohrung.

Es gibt Situationen, wo das so gewollt ist.

Aber meistens stellt man diese Bohrung in einem Schnitt dar und dann wird die Schraffur im Bereich der Kernlochbohrung unterbrochen.

Es gibt dazu einen Trick, indem wir den Bereich der Kernlochbohrung sowie der Fasse mit einer soliden, weißen Schraffur füllen.



Laden wir hierzu die Datei: «**M8-SLB.dxf**» und speichern diese sogleich ab unter dem neuen Namen «**M8-SLB-S.dxf**».

Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

Markieren Sie die rechts gepunkteten Linien und gehen auf die Schraffur-Funktion.

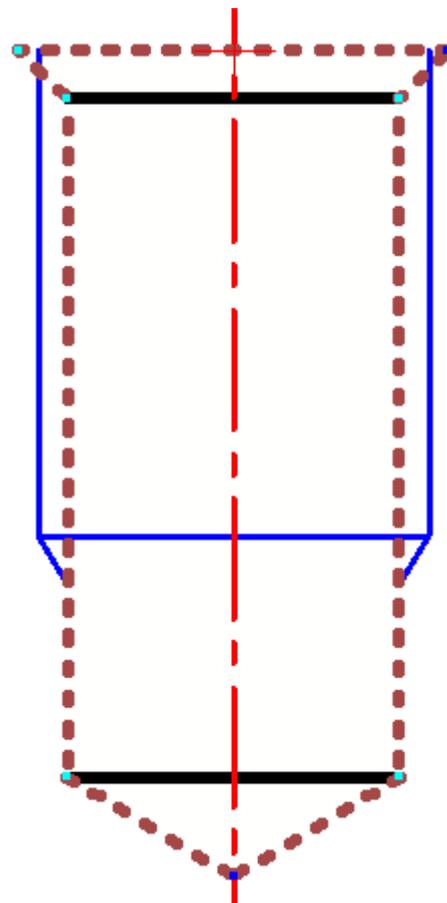
Schraffur: Checkbox **Solide Füllung** aktivieren. >OK<

Die Schraffur wird als gefüllte schwarze Fläche ausgeführt.

Die schwarze Fläche selektieren und Ebene **WEISS** aktivieren.

Dadurch entsteht im Bereich der Kernlochbohrung eine weiße Fläche, die beim Einfügen von diesem Symbol, alle darunterliegenden Elemente überdeckt. Perfekt!

Datei speichern!



44.4 Strecken-Funktion in Blöcken

Mit der Funktion **Modify → Strecken** geht das sehr einfach und recht komfortabel.

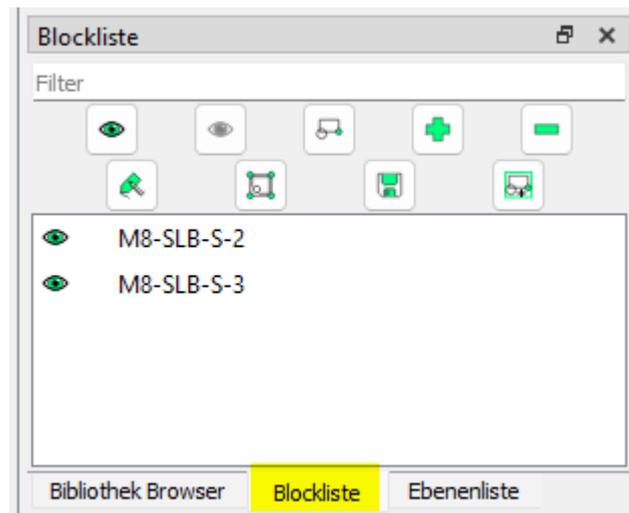
Die Gewindebohrungen werden als Blöcke in die Zeichnung eingefügt.

Merke:

- LibreCAD handhabt ein eingefügtes Objekt aus einer Bibliothek immer als Block.
- Ein Block kann nur innerhalb seiner eigenen Umgebung bearbeitet werden.
- Ein Block ist eine eigene in sich geschlossene Entität.

Damit wir das Gewinde bzw. einen Block bearbeiten können, klicken wir rechts auf dem Bildschirm auf das Register **Blockliste** -->

Hier werden alle Blöcke aufgelistet. Fahren Sie mit der Maus über die einzelnen Icons um eine Erklärung zu erhalten.



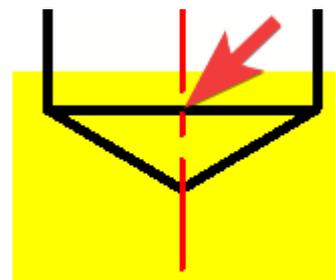
Selektieren Sie einen Block in der Liste und klicken mit der **RM** → **Block bearbeiten** oder auf dieses Icon: 

Der Block wird in einem neuen Fenster geöffnet und kann nun ganz normal mit allen Funktionen bearbeitet werden. In unserem Fall, **Modify → Strecken**

Rahmen Sie jetzt den unteren Bereich der Bohrung ein, inklusive den Endpunkt der Achse.

Referenzpunkt auf diesen Schnittpunkt setzen.

Zielpunkt angeben. Fahren Sie mit der Maus **6 mm** nach unten oder geben in der **Befehlszeile**: **@0,-6** ein.



(**Merke**: Die **Befehlszeile** kann mit der **[Leertaste]** aktiviert bzw. deaktiviert werden.)

Strecken Sie den Bereich für die Gewindetiefe, auf die gleiche Art und Weise, um den Wert **8 mm** nach unten. Entweder mit der Maus oder besser mit: **@0,-8**

45 Lochkreis mit erster Bohrung bei 75°

Auf einem Teilkreis mit Durchmesser 80 mm sollen gleichmäßig sieben M8 Gewindebohrungen positioniert werden. Die erste Bohrung liegt bei 75° auf dem Schnittpunkt des Teilkreises liegen und von dort 6x zirkular vervielfältigt werden.

Ebene: **Achse** aktivieren.

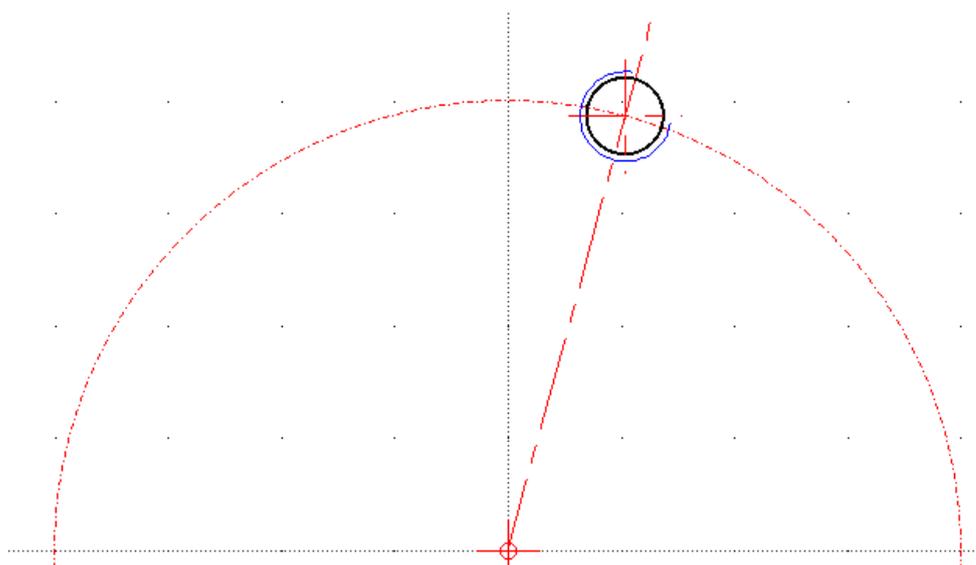
Rasterfang einschalten.

Funktion: **Kreise → Zentrum, Radius (R40)** auf Nullpunkt (NP) setzen.

Rasterfang ausschalten.

Funktion **Linie → Winkel (75°, L:50)** auf Kreiszentrum (bzw. NP) setzen.

Bibliotheksbrowser → Gewindebohrung → M8 auf Schnittpunkt setzen.



Es gibt in LibreCAD zwei Funktionen, um Elemente zu rotieren:

(1) **Rotieren** mit Eigenrotation der zu drehenden Elemente.

(2) **Rotieren 2** ohne, bzw. mit definierbarer Eigenrotation der zu drehenden Elemente.

Nachfolgend zwei Beispiele, was damit gemeint ist...

Verwandte Bezeichnungen: Muster, Zirkularmuster, Rotationsmuster

Beispiel der M8-Gewindebohrung mit und ohne Eigenrotation der Gewindebohrung:

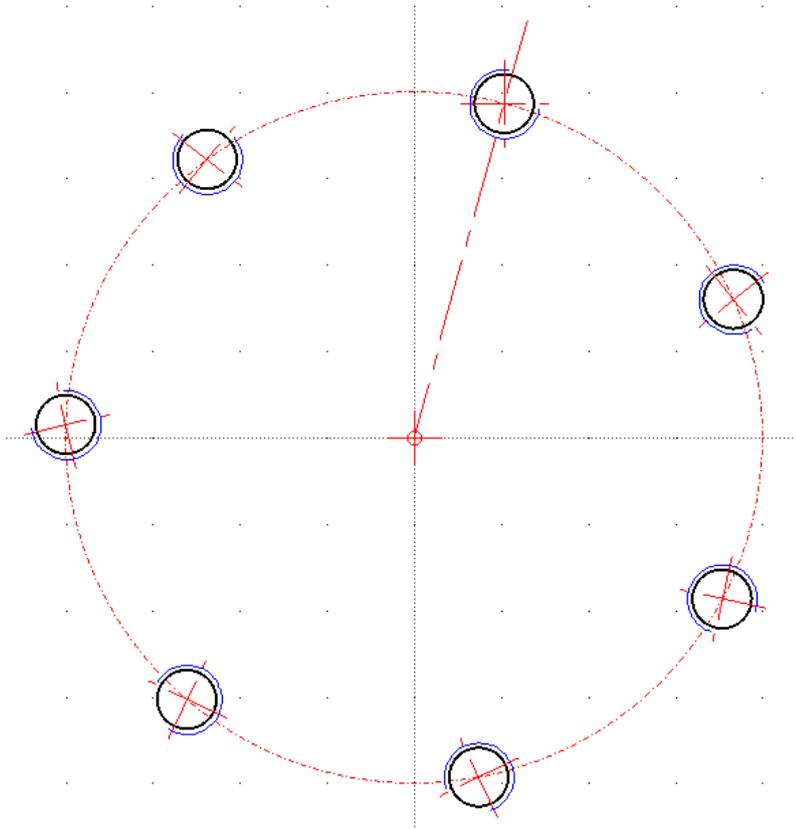


Schaubild 25: Die Gewindebohrungen drehen sich mit. Kein gutes Resultat!

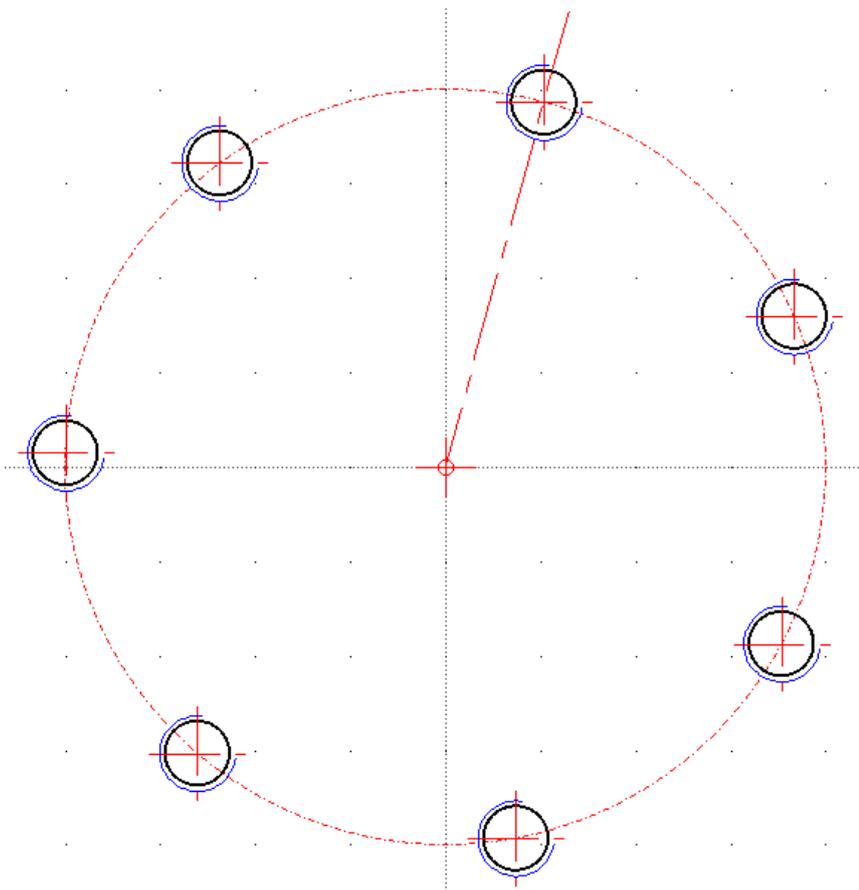


Schaubild 26: Die Gewindebohren behalte ihre Ausrichtung. Super!

4. Um M_1 und M_2 Kreisbögen mit $r=6$ schlagen.
5. M_3 bestimmen: $24-6=18$ in den Zirkel nehmen und Kreisbögen um M_1 und M_2 schlagen.

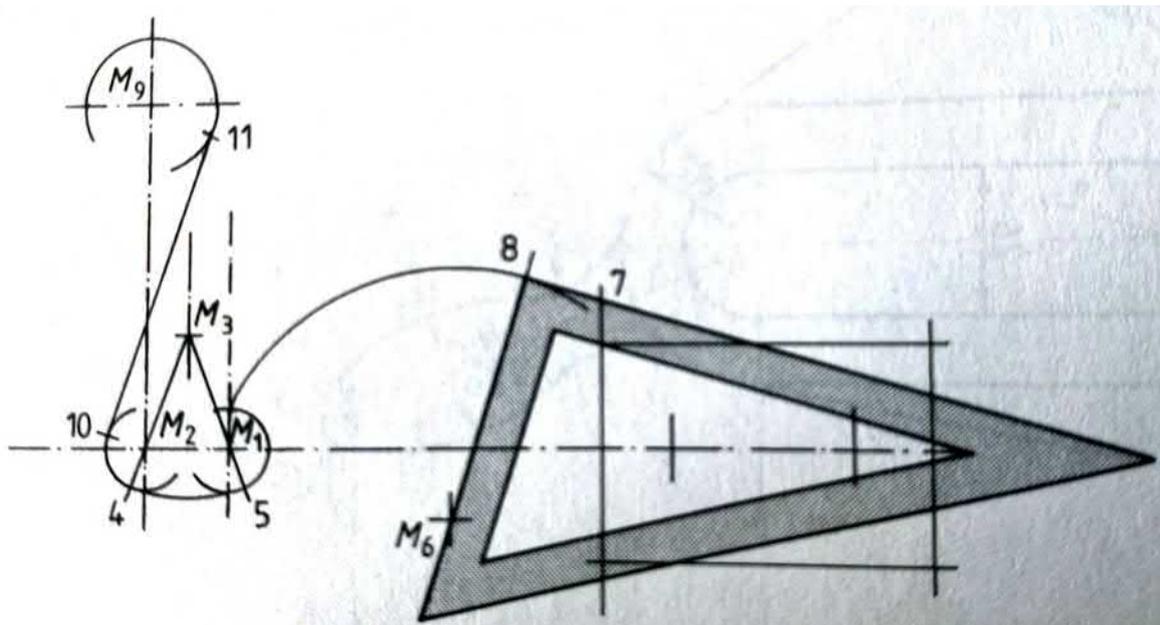


Schaubild 29: Quelle: Zeichnen für technische Berufe HT 3214

6. Übergangspunkte 4 und 5 bestimmen, indem man M_3 mit M_1 und mit M_2 verbindet und die Linie über M_1 bzw. M_2 hinaus verlängert.
7. Um M_3 Kreisbogen mit $r=24$ schlagen.
8. Um M_6 Kreisbogen mit $r=36$ schlagen.
9. Von Punkt 7 die Tangente an den Kreis ziehen und Übergangspunkt 8 bestimmen.
10. Um M_9 Kreisbogen mit $r=10$ schlagen.
11. Tangente an Kreise M_2 und M_9 legen.
12. Übergangspunkte 10 und 11 bestimmen oder den Satz des Thales anwenden.
Siehe Kapitel 31.1 Der Satz des Thales
- 13. Um M_2 Kreisbogen mit $r=40$ schlagen.**
14. An die Kreise M_2 und M_9 die Tangente legen.
15. Übergangspunkte 12 und 13 bestimmen.
16. M_{14} bestimmen, indem man um M_2 den Kreisbogen schlägt. Übergangspunkt 15 bestimmen.
17. Um M_{14} einen Kreisbogen mit $r=65$ schlagen.
18. M_{16} bestimmen, indem man um M_{14} den Kreisbogen und um Punkt 17 den Kreisbogen mit $r=50$ schlägt.
19. Übergangspunkt 18 bestimmen.

47 Backenfutterplatte mit M8-Gewinde

Sogleich wird das Erlernte in der folgenden Aufgabe geübt. :-)

Sie haben diese Skizze bekommen:

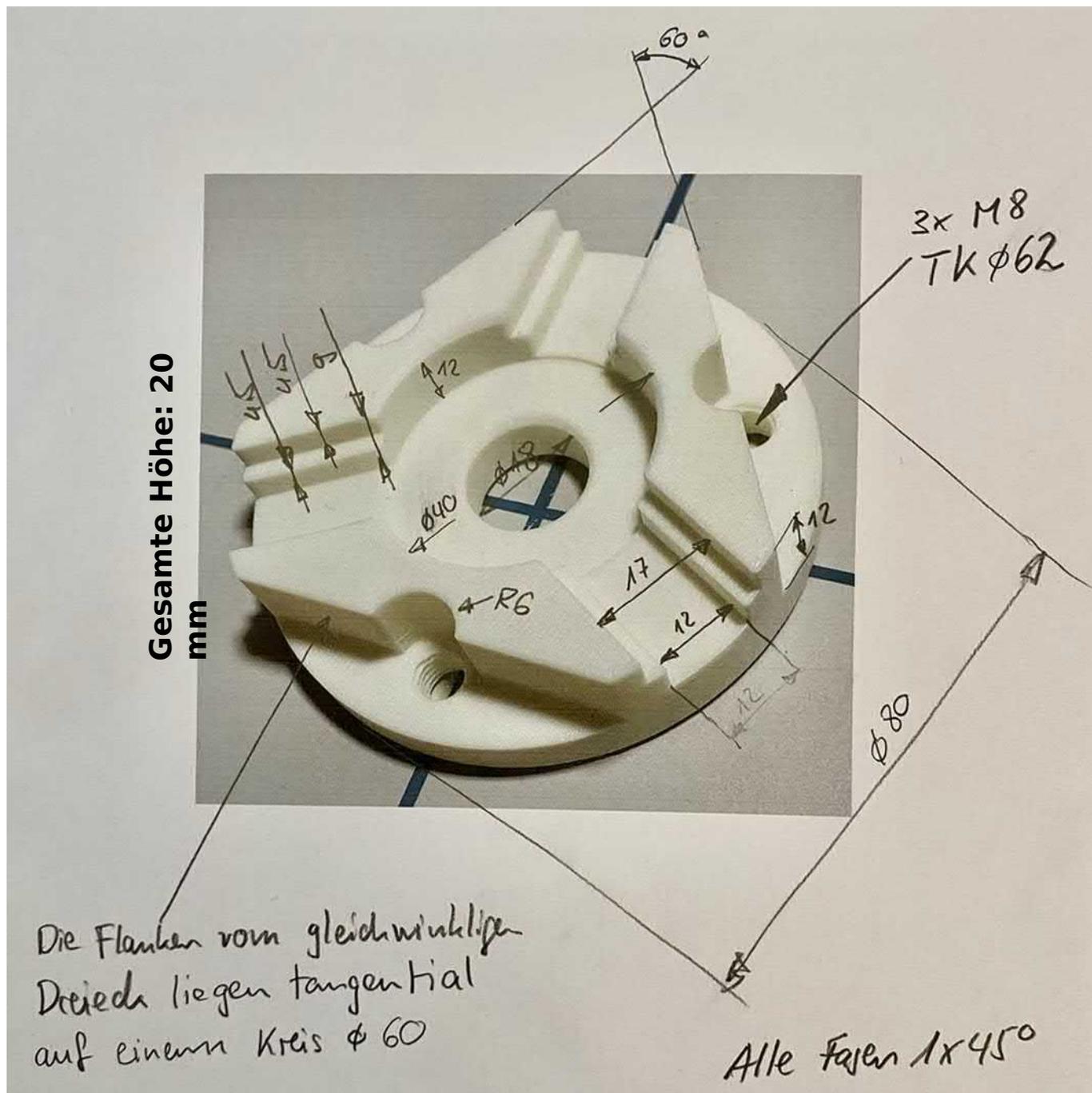


Schaubild 31: Foto von einem Teil wovon keine Zeichnung mehr existiert, Von Hand wurden die Masse skizziert.

Aufgabe:

Erstellen Sie Seitenriss, Aufriss und Grundriss, sowie einen vertikalen Schnitt durch den Grundriss. Legen Sie den Schnitt auf die rechte Seite des Grundrisses und schraffieren Sie die geschnittenen Flächen.

47.1 Beim Projizieren segmentiert vorgehen

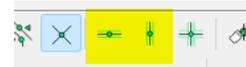
Das ist eine gute Strategie, um beim Projizieren von Linien in LibreCAD den Überblick zu behalten. Wenn man zu viele Linien auf einmal projiziert, kann es schnell unübersichtlich werden, insbesondere wenn die Linien nahe beieinander liegen.

Indem man nur wenige Linien projiziert, kann man sicherstellen, dass man die Linien genau platzieren kann und dass sie nicht versehentlich mit anderen Linien verbunden werden. Nachdem man auf den projizierten Linien gezeichnet hat, können diese gelöscht werden, um Platz für die nächsten Linien zu schaffen.

Diese Vorgehensweise erfordert möglicherweise etwas mehr Zeit und Aufwand, aber sie trägt dazu bei, Fehler zu vermeiden und ein präziseres Ergebnis zu erzielen. Es ist auch ratsam, regelmäßig zu speichern und Zwischenschritte zu sichern, um sicherzustellen, dass man seine Arbeit nicht verliert.

47.2 Alternative zum Projizieren

Alternativ können diese beiden Fangmodi benutzt werden:



Mit diesen beiden Fangmodi können Sie weit entfernte Punkte jeweils in der horizontalen oder vertikalen Ausrichtung fixieren. Diese Methode macht das Projizieren teilweise überflüssig.

47.3 Tafelprojektion

Die Tafelprojektion ist eine Methode, um dreidimensionale Objekte auf einer zweidimensionalen Fläche darzustellen. Dabei werden die drei Dimensionen des Objekts auf zwei Dimensionen abgebildet, indem das Objekt von einer bestimmten Richtung aus betrachtet und auf eine Ebene projiziert wird.

Es ist wichtig, die Projektionslinien sorgfältig auszuwählen und die Projektionsrichtung korrekt anzugeben, um eine genaue Darstellung des Objekts zu erhalten. Es kann auch hilfreich sein, Hilfslinien und Konstruktionslinien zu verwenden, um die Position und Ausrichtung der Projektionen zu bestimmen.

Zusammenfassend ist die Tafelprojektion eine Methode, um dreidimensionale Objekte auf einer zweidimensionalen Fläche darzustellen. Dabei werden die drei Dimensionen des Objekts auf zwei Dimensionen abgebildet, indem das Objekt von einer bestimmten Richtung aus betrachtet und auf eine Ebene projiziert wird.

48 Normteile downloaden

Um eine Schraube als 2D DXF-Normteil von dem BOSSARD Schraubenkatalog mit dem Webdienst www.3dfindit.com herunterzuladen, können Sie folgende Schritte ausführen:

1. Öffnen Sie die Website www.3dfindit.com in Ihrem Webbrowser.
2. Registrieren Sie sich oben rechts auf der Seite.*
3. Schicken Sie das Formular ab und achten Sie auf eine **gültige E-Mail-Adresse!***
4. Bestätigen Sie Ihre Anmeldung in Ihrem E-Mail-Konto *

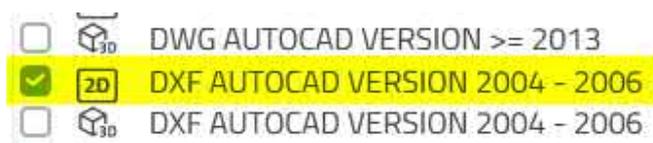
* Diese Schritte sind nur beim Erstkontakt zu erledigen.

5. Geben Sie in das Suchfeld den Namen der gewünschten Schraube ein, z.B. "**BOSSARD Schraube M10**".

6. Wählen Sie in den Suchergebnissen die gewünschte Schraube aus und klicken Sie auf das den Download-Button...



7. Auf der Downloadseite finden Sie verschiedene Formate. Wählen Sie **DXF AUTOCAD VERSION 2004-2006**

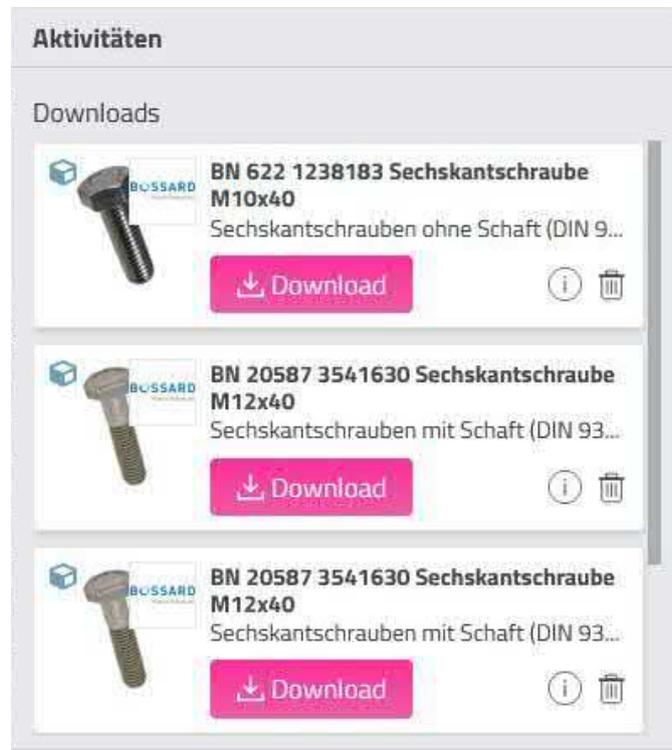


8. Button «**CAD-Datei erzeugen**» klicken. Die DXF-Dateien werden erzeugt und dem neu geöffneten Fenster zum Download angeboten...

9. Klicken Sie auf den **Download**-Button. Die 2D DXF-Datei wird nun als ZIP-Datei heruntergeladen.

In dieser ZIP-Datei sind alle drei Ansichten der Schraube als DXF-Datei enthalten. Mit einem Doppelklick auf die ZIP-Datei können Sie die gewünschte Ansicht extrahieren.

Normteillbibliotheken sollten immer an einem zentralen Ort abgespeichert werden, wo alle Zugriff haben. Mehr dazu im Kapitel 44.2 Zentrale Normteillbibliothek



49 Buchse von Handskizze abzeichnen

Bei dieser Handskizze handelt es sich offensichtlich um ein Drehteil.

Bei einem Drehteil startet man immer mit der Achse.

Ebene: **ACHSEN** aktivieren.

Fangmodus **Raster** aktivieren.

Funktion: **Linien** → **2 Punkte**



Zeichnen Sie die Achse vom **Nullpunkt** mit rund 60 mm nach rechts.

Ebene: **SICHTBAR** aktivieren.

Funktion: **Linien** → **2 Punkte**

Ziehen Sie vom Nullpunkt eine vertikale Linie von 20 mm auf dem Raster nach oben.



Weiter mit parallelen Linien, Funktion: **Linien** → **Parallele** wählen und in der oberen Statuszeile **50** für den Abstand eingeben...



Vertikale Linie selektieren und auf die entsprechende Seite fahren, um die Parallele zu erzeugen. Die parallele Linie wird nur so lange voran gezeigt, wie man sich im Snapbereich eines Elementes befindet.



Zeichnen Sie jetzt alle notwendigen Linien mit der Parallel-Funktion, bis es wie oben dargestellt aussieht. Alle sichtbaren Kanten sowie die Achse der Gewindebohrung sind gezeichnet.

Im nächsten Schritt werden überflüssige Linien passend getrimmt.

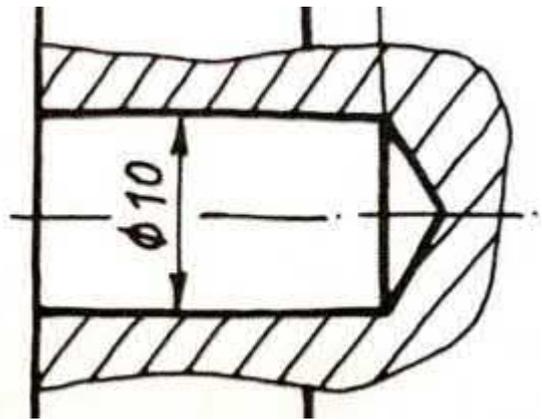
Verwenden Sie zum Trimmen die Funktion: **Modify** → **Trimmen** ...

49.1 Schraffierter Ausbruch erstellen

Aber jetzt wird es knifflig!

Ein «Schraffierter Ausbruch» bei der 10er Bohrung ist gar nicht so einfach wie man meint →

Die Kontur für die Schraffur ist eine Freihandlinie die erhöhte Aufmerksamkeit erfordert. Ein Schluck guter Kaffee oder ein Kaugummi sind ab jetzt zu empfehlen... ;-)



Also, wir gehen schrittweise wie folgt vor:

Zuerst zeichnen wir eine «Ein- und Austrittslinie» in die Kontur hinein. Diese sind gut um danach die Freihandlinie für den Umriss daran anhängen zu können.

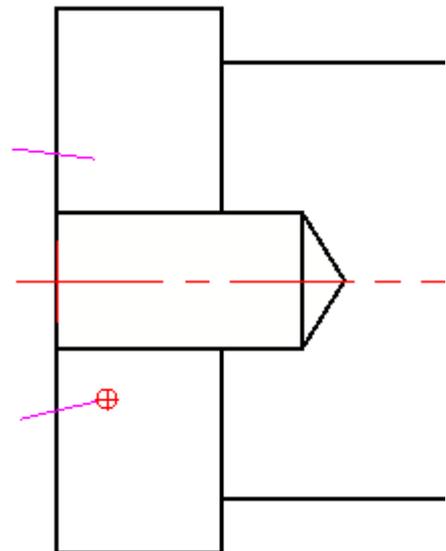
Ebene: **Hilfslinie** aktivieren.

Funktion: **Linien** → **2 Punkte**

Zeichnen Sie die beiden Linien von außerhalb, in das Teil hinein. Die beiden Linien müssen die Kontur überschneiden.

Warum braucht es die beiden Linien überhaupt?

→ *Die Erklärung folgt weiter unten.*



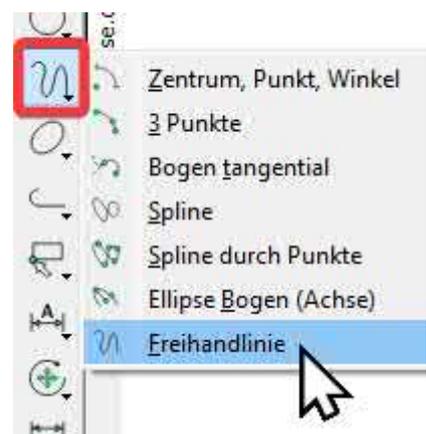
Jetzt kann die Freihandlinie an die beiden Linien angehängt werden.

Funktion: **Freehand** → **Freihandlinie**

Rasterfang deaktivieren.

Fahren Sie mit der Maus über einen Endpunkt und geben Acht das die Freihandlinie auf diesem einschnappt!

Mit **gedrückter linker Maustaste LM** wird die Freihandlinie von einem Endpunkt um die Bohrung herum zum anderen Linienendpunkt gezogen.



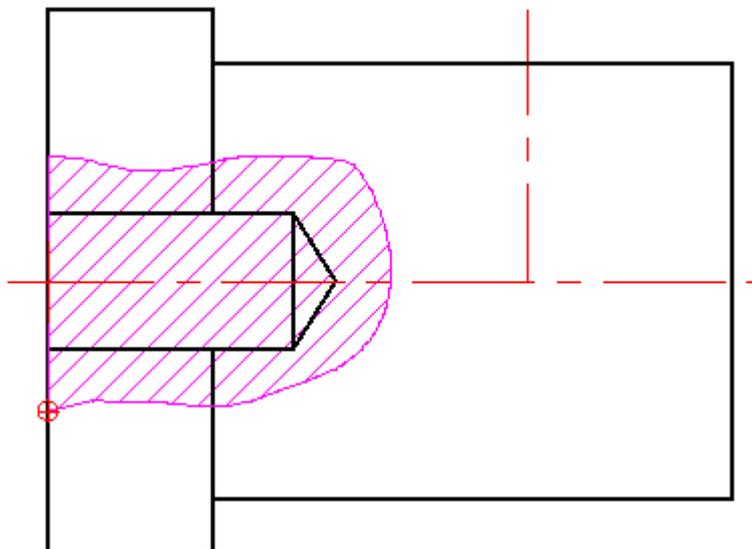
Die Fläche wird schraffiert.

Ebene: **SICHTBAR** wieder einblenden:

Das sieht schon mal sehr gut aus.

Nun bringen wir die Bohrung in den Vordergrund, also über die Schraffur.

Damit das funktioniert, muss die Bohrung als gefüllte Fläche erstellt und über die Schraffur gehoben werden.



Ebene: **HILFSLINIE** aktivieren.

Funktion: **PolyLinies** → **Polylinie**

Schnittpunkte 1-6 fangen.

Ein Rechtsklick bricht die Funktion ab.

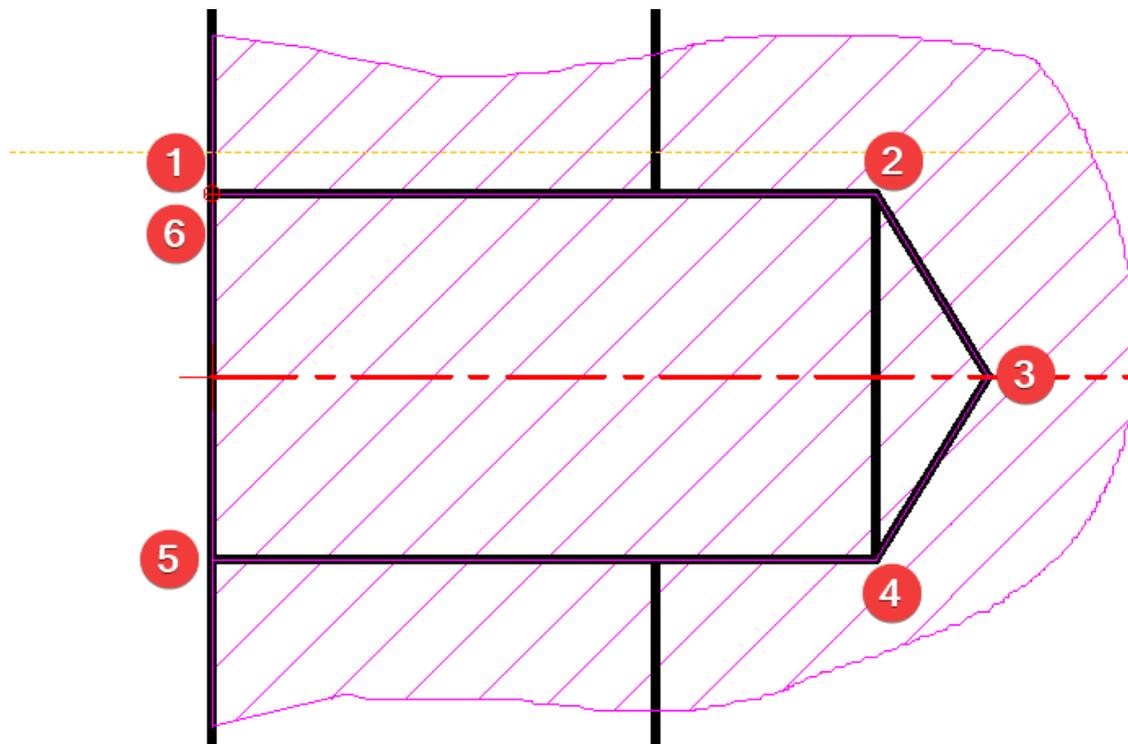
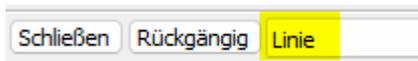


Schaubild 35: Wichtig ist, dass die Polylinie geschlossen ist!

Ebene: **SICHTBAR** ausblenden.

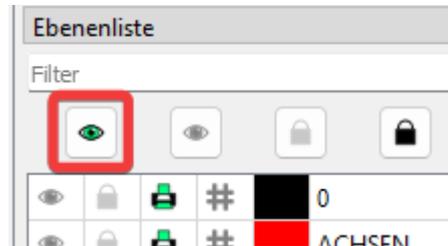
Ebene: **WEISS** aktivieren.

ALLE Elemente selektieren mittels **[Ctrl] + [A]** oder mit der Maus.

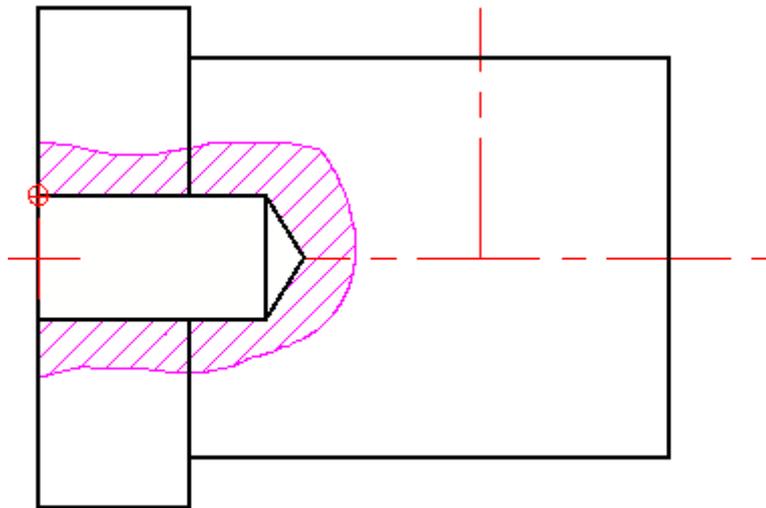
Jetzt die Taste **[Home]** bzw. **[Pos1]** drücken.

Danach die Taste **[Esc]**

ALLE Ebenen einblenden:

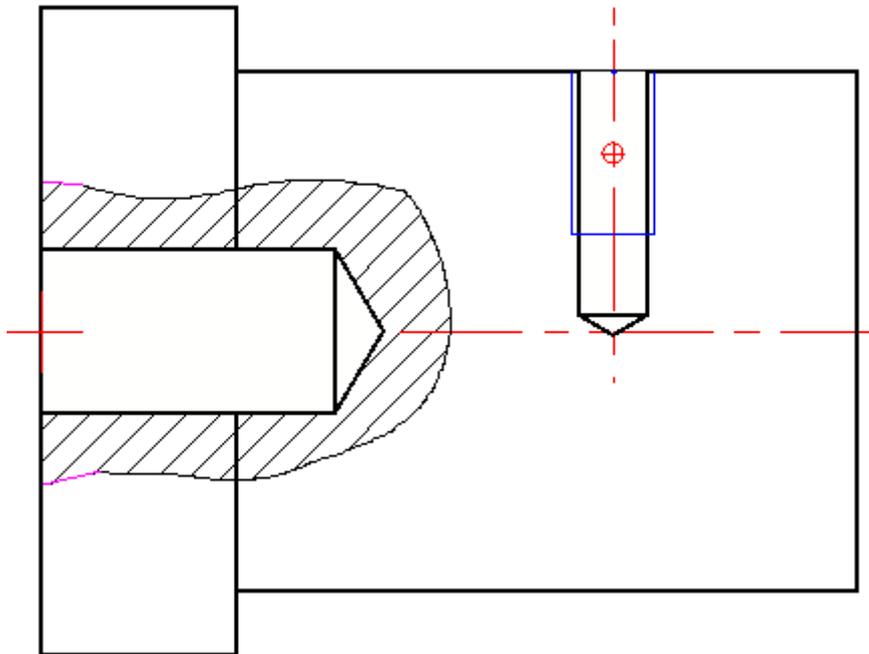


Voilà das sieht jetzt ganz gut aus!



Die Schraffur sowie die Umgrenzungslinie (Ausbruchlinie) sind noch in der Farbe Magenta, also auf der HILFSLINIEN-Ebene.

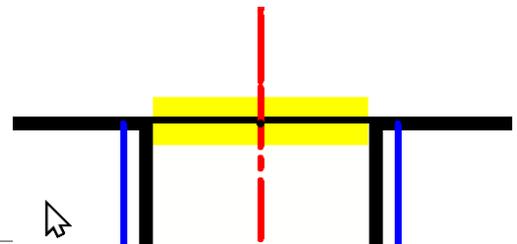
- 1.) Selektieren Sie die Schraffur und aktivieren die Ebene: **SCHRAFFUR** (2x)
- 2.) Selektieren Sie die Umgrenzungslinie und aktivieren die Ebene: **SCHRAFFUR**.



Dem aufmerksamen Zeichner wird auffallen, dass die Bohrungen der Normteile bereits als gefüllte Flächen vorhanden sind, was viel Arbeit erspart, wenn, wie in unserem Fall, wieder ein schraffierter Ausbruch ansteht...

Info nebenbei:

*Falls kein Ausbruch anstehen würde, selektieren Sie das Normteil und drücken die Taste **[End]** damit die gefüllte Fläche der Bohrung unter die sichtbare Kante rutscht.*



Zurück zu unserer Zeichnung wo Bohr- und Gewindetiefe wie folgt definiert sind:

Bohrtiefe: **7 mm**

Gewindetiefe: **5 mm**

Unsere eigenen Sacklochgewinde haben immer folgende Initialmaße:

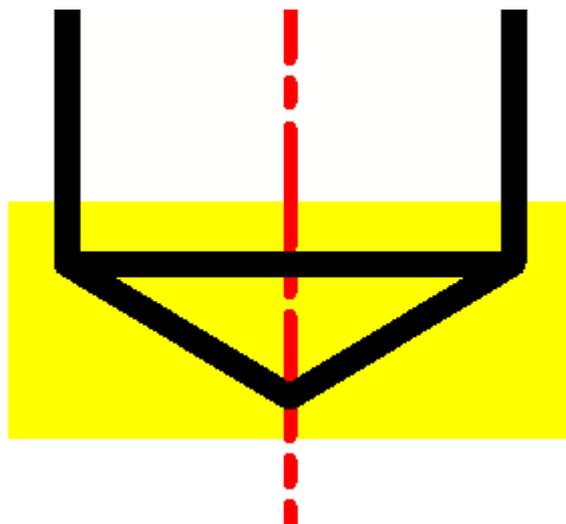
Bohrtiefe: **15 mm**

Gewindetiefe: **10 mm**

Das heißt, wir müssen die Gewinde- sowie Bohrtiefe entsprechend anpassen.

Funktion: **Modify** → **Strecken**

Rahmen Sie die zu streckenden Elemente der Gewindetiefe so ein:

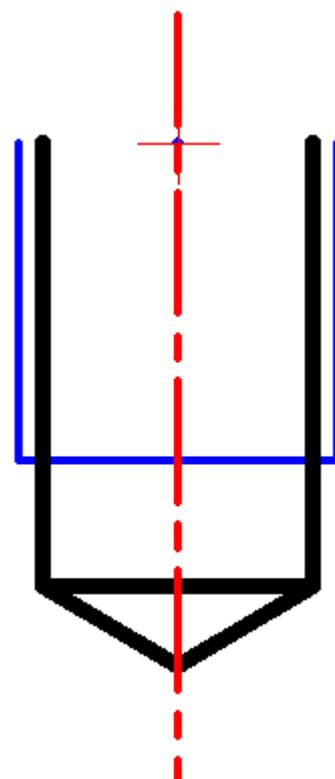


Referenzpunkt selektieren.

Leertaste drücken, um die Befehlszeile zu aktivieren.

Geben Sie direkt auf der Tastatur folgendes ein: **@0,8 [Enter]**

Die Bohrtiefe hat sich 8 mm nach oben verschoben, auf die 7 mm Bohrtiefe.



Kürzen Sie die Achse der Bohrung noch etwas, damit es eine Gattung macht.

Das kürzen kann man auf zwei Arten erledigen:

1.) Linie Anklicken, am Endpunkt **kleiner blauer Punkt** fassen und bei gedrückt gehaltener linker Maustaste verschieben. Sobald die Linie an der Maus hängt können Sie die Maustaste wieder loslassen und den neuen Punkt anklicken.

2.) Mit Funktion **Modify** → **Kürzen** verlängern beachten Sie dabei die obere Statusleiste zur Angabe der Länge.

Wenn Sie Lust haben, können Sie mit der Bemaßung schnell kontrollieren, ob die Maße der Gewinde- und Bohrungstiefe stimmen. Wenn i.O., Bemaßung wieder löschen.

Jetzt können Sie das aktuelle Fenster, ohne zu speichern, schließen. Die Änderungen an einem aus dem Zeichnungskontext aufgerufenen Blocks wird automatisch und in Echtzeit in der Hauptzeichnung reflektiert.

50 Verschraubung erstellen

Eine Verschraubung besteht in der Regel aus einer Schraube, einer oder mehreren Scheiben und einer Mutter. Diese Komponenten werden zusammen verwendet, um zwei oder mehr Teile miteinander zu verbinden und eine feste Verbindung zu gewährleisten.

Die Schraube ist das zentrale Element einer Verschraubung. Sie hat ein Gewinde, das in die Mutter passt, und einen Kopf, der es ermöglicht, die Schraube mit einem Schraubendreher oder einer Ratsche zu drehen. Es gibt verschiedene Arten von Schraubenköpfen, wie z.B. Schlitz, Kreuzschlitz, Sechskant und Torx.

Scheiben werden verwendet, um die Kraft der Schraube gleichmäßig auf die zu verbindenden Teile zu verteilen und eine bessere Haftung zu gewährleisten. Sie können aus verschiedenen Materialien wie Metall, Kunststoff oder Gummi bestehen und in verschiedenen Größen und Formen erhältlich sein.

Die Mutter ist das Gegenstück zur Schraube und hat ein Innengewinde, das auf das Gewinde der Schraube passt. Sie wird auf das Ende der Schraube aufgeschraubt und mit einem Schraubenschlüssel oder einer Ratsche festgezogen. Es gibt verschiedene Arten von Muttern, wie z.B. Sechskantmutter, Flügelmuttern und Sicherheitsmutter.

Wir erstellen mit dem **Bossard Schraubekatalog** nebenstehende Verschrauben mit zwei Platten, wovon jede Platte eine Stärke von **14 mm** hat...

Als Schraube wird verwendet:

BN 622 1238183

Sechskantschraube M10x40

Zwei Scheiben:

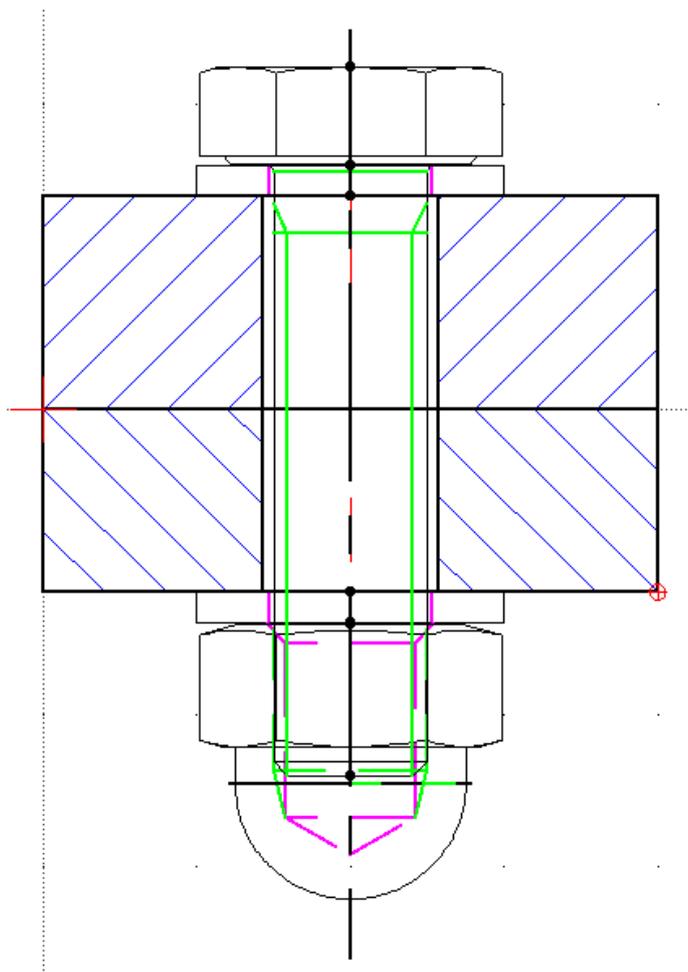
BN 20368 3484534

Flache Scheibe 10

Mutter:

BN 635 1242296

Sechskant-Hutmutter hohe Form M10

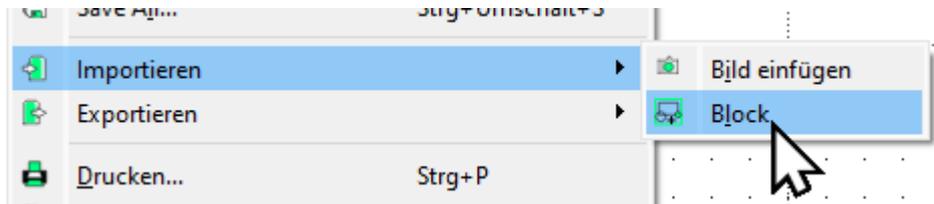


50 Verschraubung erstellen

Jetzt fügen wir von jedem Normteil nur die **Frontansicht** ein und platzieren diese irgendwo auf der Zeichnung...

Ebene: **0** aktivieren.

Funktion: Menü **Datei** → **Importieren** → **Block**



Als Erstes wird die Scheibe importiert: **BN 20368 3484534 flat washer 10_front.dxf**

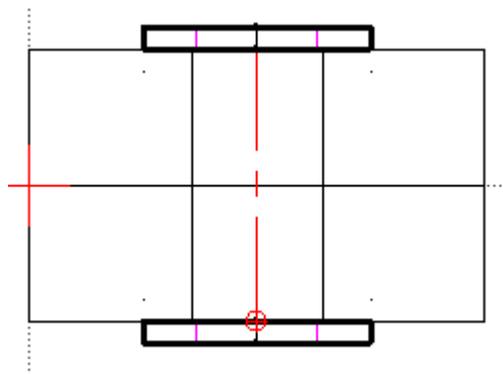
Diese kommt in vertikaler Ausrichtung daher und kann einfach mittels der oberen Statuszeile um **90°** gedreht werden:



Die Scheibe hängt jetzt korrekt ausgerichtet an der Maus und kann sauber auf den oberen Schnittpunkt der Achse gelegt werden.



Die Scheibe hängt immer noch an der Maus und muss jetzt um **270°** gedreht werden, damit sie auf den unteren Schnittpunkt gelegt werden kann:

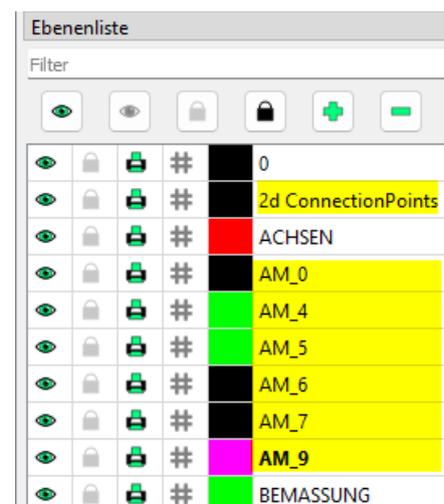


Info:

In der **Ebenenliste** sieht man, dass neue Ebenen, welche vom Normteil her kommen, eingefügt wurden →

Man sieht auch deutlich, dass diese andere Linienstärken haben (zu dick) welche nicht zu unserem Design passen.

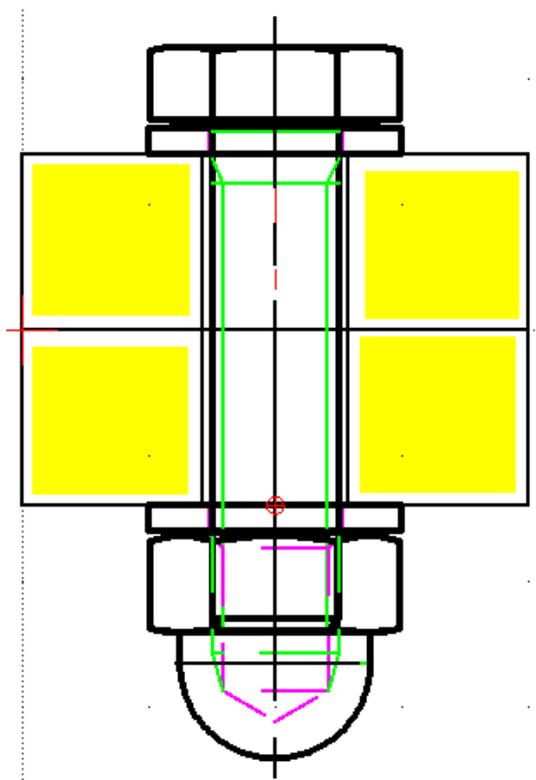
Wie man das sehr elegant beheben kann, weiter unten dazu mehr.



Da es sich bei unserer Zeichnung um eine Schnittansicht handelt, müssen die gelb markierten Flächen alternierend um 90° schraffiert werden.

Also die obere Platte mit Schraffurtyp «kerpele», Faktor: **0.2**, Winkel: **0°**

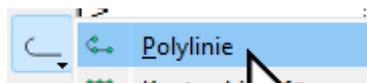
Die untere Platte, alles Gleich, mit Winkel: **90°**



Damit das mit der Schraffur gut geht, muss man in der Regel eine zusätzliche, geschlossene Polyline auf der Schraffurkontur zeichnen.

Ebene: **HILFSLINIE** aktivieren.

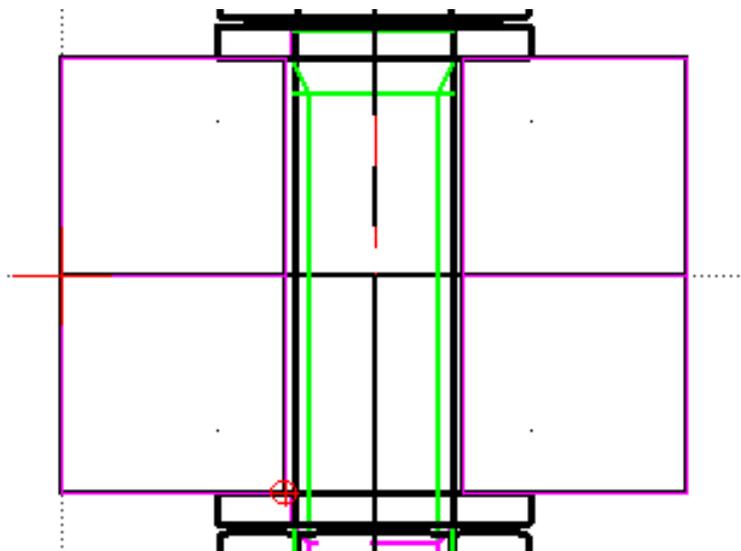
Funktion: **Polylines** → **Polyline**



Die Polyline **OHNE RASTERFANG!** exakt auf die Schnittpunkte zeichnen und immer schließen.

Das ergibt somit vier Rechtecke.

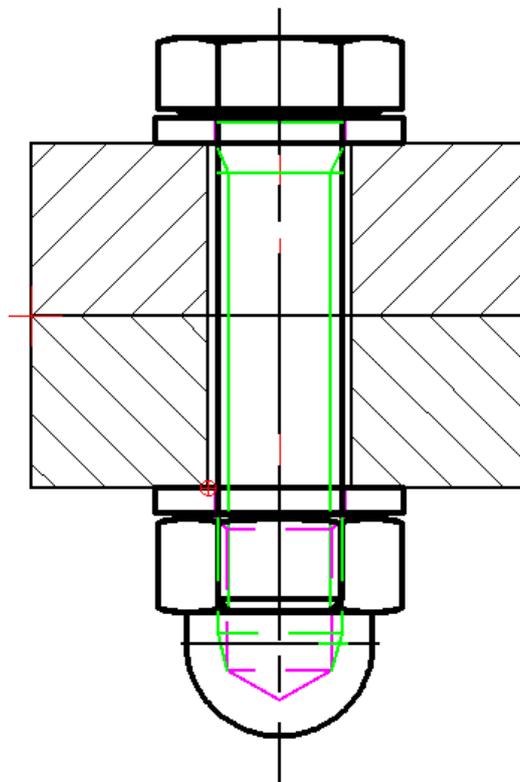
Die Linien der **magentafarbenen** Rechtecke liegen nun über den schwarzen Linien der Platten. Dazu später mehr...



Wie man erkennen kann, sind die sichtbaren Kanten der Schraube, der Scheiben und der Mutter noch zu fett.

Man könnte jedes Mal vor den Ausdruck die Linienbreiten in der Ebenenliste anpassen, was aber nicht sonderlich effektiv und erst recht noch fehleranfällig ist.

Es ist besser die Vorlage zu ergänzen...



50.2 Vorlage ergänzen

Von Vorteil ist es, wenn wir die Ebenenliste unserer Vorlage mit den neuen Normteil-Ebenen ergänzen.

001_Vorlage.dxf laden und nebenstehende Ebenen mit dem gleichen Namen in unserer Vorlage ergänzen. Die Linienbreiten wären:

2d ConnectionPoints = **0.00 mm**

AM_0 = **0.25 mm**

AM_4 bis 9 = **0.13 mm**

Die Linienbreite in der Ebenenliste überschreibt die gleich benannte Ebene vom importierten Block.

Werden zusätzlich die Farbe geändert, wird diese beim Import ebenfalls angepasst.

Die Ebenenliste ist der Chef! Vorausgesetzt, die Ebenen-Namen stimmen mit jenen im importieren Normteil überein.

Ebenenliste					
Filter					
Visibility	Lock	Print	Color	Name	Layer
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Black	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Black	2d ConnectionPoints	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Red	ACHSEN	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Black	AM_0	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green	AM_4	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green	AM_5	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Black	AM_6	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Black	AM_7	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pink	AM_9	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Green	BEMASSUNG	

Wir haben nun sicher einen Referenzpunkt und einen Zielpunkt, um die Strecke für das Strecken sauber fangen zu können.

Hier die Schritte zum Strecken des Rechtecks:

Funktion: **Modify** → **Strecken**

Fangmodus **Exklusiver Rastmodus** aktivieren

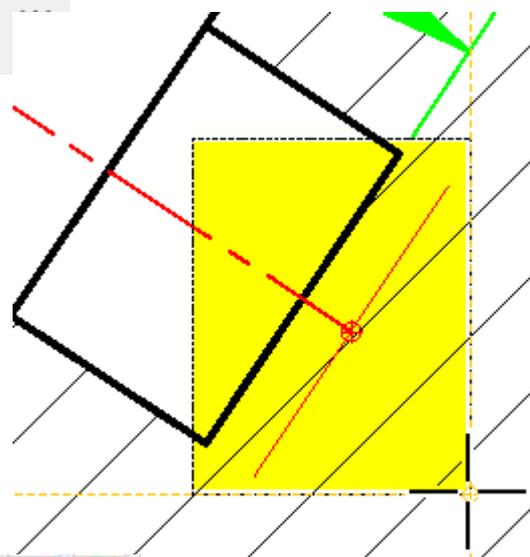


Mit der **LM**:

Erste Ecke angeben... LM Klick

Wichtig: Achten Sie darauf, dass alle Punkte die zu strecken sind, innerhalb des gelben Rechtecks liegen müssen!

Zweite Ecke angeben... LM Klick



Fangmodus **Exklusiver Rastmodus** deaktivieren



Referenzpunkt angeben

Schnittpunkt von Achse und sichtbaren Linie wählen.

Zielpunkt angeben

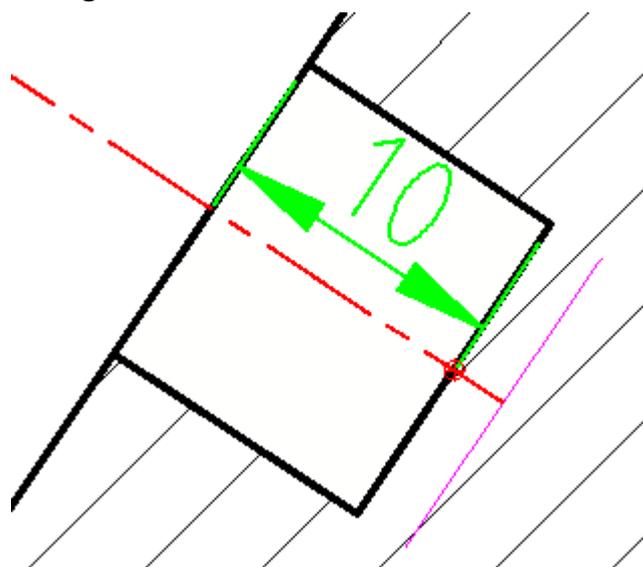
Schnittpunkt von Hilfslinie und Achse wählen.

Das Rechteck ist jetzt 10 mm breit, aber die Schraffur liegt jetzt möglicherweise über dem Rechteck und muss mit der Taste **[End]** in den Hintergrund verschoben werden:

Die Bemaßung habe ich nur als Orientierungshilfe gemacht und kann nach Belieben gelöscht werden.

Die Hilfslinie darf auch gelöscht werden.

Fertig.



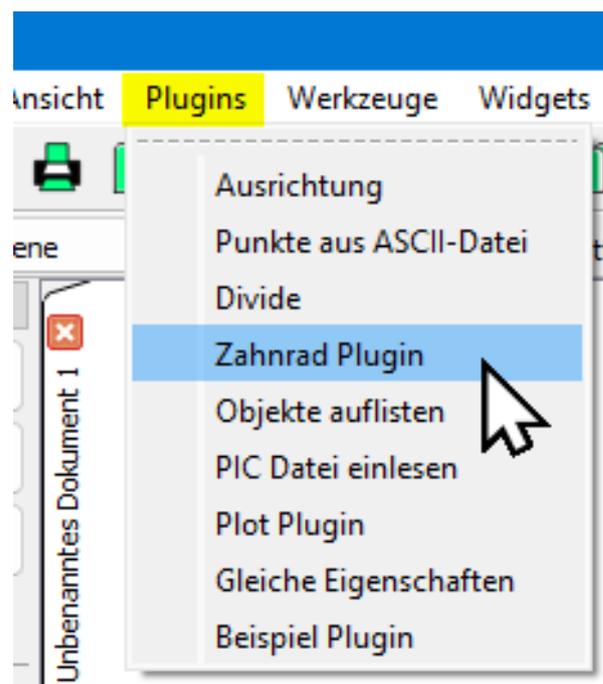
53 Plugins

LibreCAD basiert auf der Qt Bibliothek. Es bietet eine Plattform für die Entwicklung von Plugins, um die Funktionalität des Programms zu erweitern.

Die Entwicklung von Plugins ermöglicht es, neue Funktionen hinzuzufügen, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Benutzer zugeschnitten sind.

Um ein LibreCAD-Plugin zu entwickeln, benötigen Sie grundlegende Kenntnisse in C++ und Qt.

Der Quellcode von LibreCAD ist auf GitHub verfügbar, wo Sie auch das Plugin-SDK finden. Das SDK enthält eine Beispiel-Plugin-Datei, die als Ausgangspunkt für Ihr eigenes Plugin dienen kann.



Die Entwicklung eines Plugins umfasst in der Regel die folgenden Schritte:

1. Erstellen Sie ein neues C++-Projekt in Ihrer bevorzugten Entwicklungsumgebung.
2. Fügen Sie dem Projekt die erforderlichen LibreCAD- und Qt-Bibliotheken hinzu.
3. Implementieren Sie die erforderlichen Klassen und Funktionen für Ihr Plugin. Dazu gehören in der Regel eine Klasse, die von der LibreCAD-Plugin-Basisklasse abgeleitet ist, sowie eine oder mehrere Klassen, die die eigentliche Funktionalität des Plugins bereitstellen.
4. Bauen Sie das Plugin und testen Sie es in LibreCAD.

Es gibt verschiedene Arten von Plugins, die Sie für LibreCAD entwickeln können, z. B.:

- Zeichen-Plugins: Diese Plugins fügen neue Zeichenfunktionen hinzu, z. B. das Zeichnen von speziellen Formen oder das Bearbeiten von bestehenden Objekten.
- Import-/Export-Plugins: Diese Plugins ermöglichen es, Dateien in neuen Formaten zu importieren oder zu exportieren.
- Automatisierungs-Plugins: Diese Plugins automatisieren bestimmte Aufgaben, z. B. das Erstellen von Zeichnungen aus externen Datenquellen oder das Ausführen von Berechnungen.

Um mehr über die Entwicklung von LibreCAD-Plugins zu erfahren, gibt es hier die offizielle Dokumentation: https://wiki.librecad.org/index.php/LibreCAD_Plugin_Development

53.2 Punkte aus ASCII-Datei

Das "Punkte aus ASCII Datei" Plugin in LibreCAD ermöglicht es Benutzern, Punkte aus einer ASCII-Datei zu importieren und sie direkt in ihre Zeichnungen einzufügen. Dies ist besonders nützlich, wenn Punktdaten aus externen Quellen vorliegen, z.B. aus Vermessungsgeräten oder anderen CAD-Programmen, und in LibreCAD verwendet werden sollen.

Hier sind einige der Hauptfunktionen und Möglichkeiten des "Punkte aus ASCII Datei" Plugins:

1. Import von Punktdaten

Das Plugin ermöglicht es Benutzern, eine ASCII-Datei mit Punktkoordinaten zu laden und die enthaltenen Punkte direkt in ihre LibreCAD-Zeichnungen zu importieren. Die Punkte können dabei in verschiedenen Formaten vorliegen, wie z.B. als einfache Liste von X, Y, Z-Koordinaten oder in einem spezifischen Datenformat.

2. Anpassungsoptionen

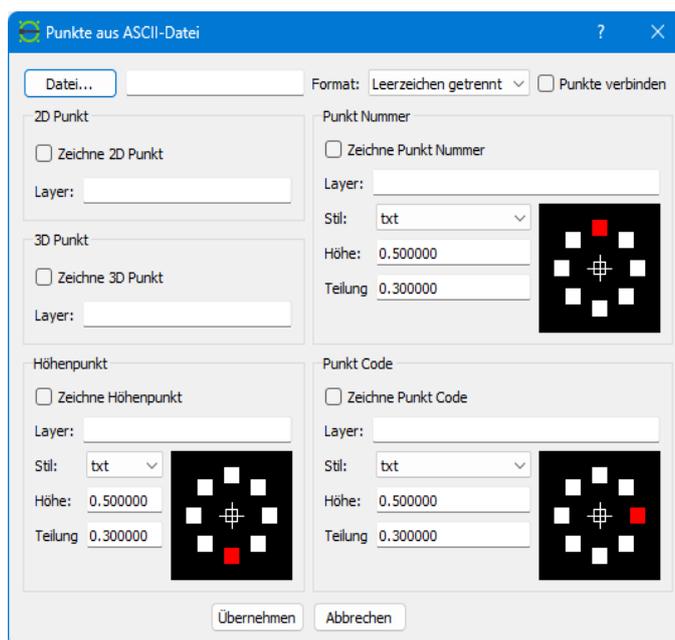
Benutzer können verschiedene Parameter anpassen, um den Importvorgang zu steuern, wie z.B. das Trennzeichen zwischen den Koordinaten, die Maßeinheiten und die Skalierung der importierten Punkte. Dies ermöglicht es Benutzern, die importierten Daten genau an ihre Anforderungen anzupassen.

3. Flexibilität beim Handling von Daten

Benutzer können wählen, ob sie die importierten Punkte als einzelne Objekte oder als zusammenhängende Linien verarbeiten möchten. Dies ermöglicht es ihnen, die importierten Daten entsprechend ihrer spezifischen Anwendung zu organisieren und zu bearbeiten.

4. Effiziente Integration in den Workflow

Das Plugin ist nahtlos in den Zeichenworkflow von LibreCAD integriert, so dass Benutzer die importierten Punkte direkt in ihre bestehenden Zeichnungen einfügen können. Dadurch wird der Prozess der Datenintegration vereinfacht und beschleunigt.

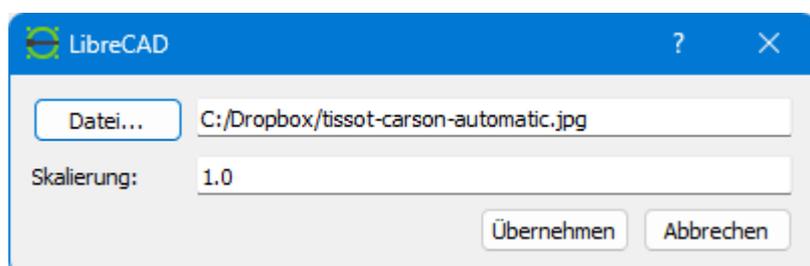


53.4 PIC Datei einlesen

Das "PIC Datei einlesen" Plugin in LibreCAD ermöglicht es Benutzern, PIC-Dateien (oft im Format .PIC oder .PIC24) zu importieren und in ihre Zeichnungen zu integrieren. PIC-Dateien enthalten normalerweise Bitmap-Bilder, die mit bestimmten Anwendungen wie Microchip's MPLAB oder anderen Grafikprogrammen erstellt wurden.

Hier sind einige der Hauptfunktionen und Möglichkeiten des "PIC Datei einlesen" Plugins:

1. **Import von Bitmap-Bildern:** Das Plugin ermöglicht es Benutzern, PIC-Dateien in ihre LibreCAD-Zeichnungen zu laden und sie als Bitmap-Bilder zu integrieren. Diese Bilder können verschiedene Inhalte enthalten, z.B. technische Zeichnungen, schematische Diagramme, Logos oder andere Grafiken.
2. **Anpassungsoptionen:** Benutzer können verschiedene Parameter anpassen, um den Importvorgang zu steuern, wie z.B. die Position, Größe und Skalierung des importierten Bildes. Dies ermöglicht es Benutzern, die Bilder genau an ihre Anforderungen anzupassen und sie optimal in ihre Zeichnungen zu integrieren.
3. **Bearbeitungsoptionen:** Benutzer können das importierte Bild nach dem Import weiter bearbeiten, z.B. indem sie es zuschneiden, drehen oder in der Transparenz anpassen. Dadurch können sie das Bild entsprechend ihren Anforderungen optimieren und in ihre Zeichnung einpassen.
4. **Effiziente Integration in den Workflow:** Das Plugin ist nahtlos in den Zeichenworkflow von LibreCAD integriert, so dass Benutzer die importierten Bilder direkt in ihre bestehenden Zeichnungen einfügen können. Dadurch wird der Prozess der Bildintegration vereinfacht und beschleunigt.
5. Insgesamt bietet das "PIC Datei einlesen" Plugin in LibreCAD eine praktische Möglichkeit, PIC-Dateien zu importieren und sie direkt in CAD-Zeichnungen zu verwenden. Es erleichtert den Prozess der Integration von Grafiken und Bildern in technische Zeichnungen und ermöglicht es Benutzern, ihre Zeichnungen mit zusätzlichen visuellen Elementen zu bereichern.



53.6 Gleiche Eigenschaften

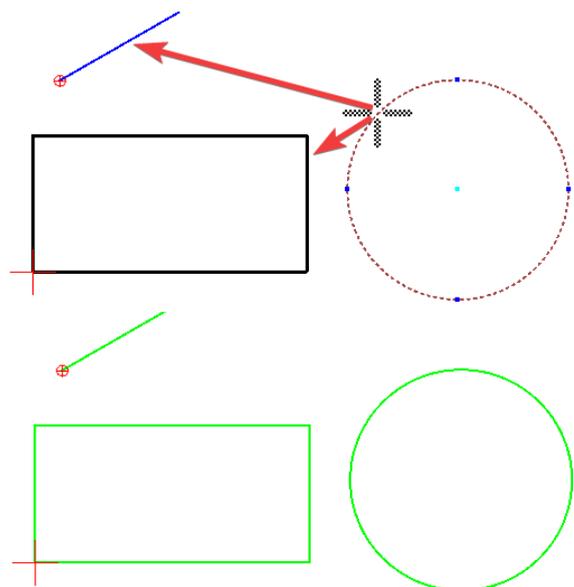
Das Plugin "Gleiche Eigenschaften" in LibreCAD ermöglicht es Benutzern, die Eigenschaften eines ausgewählten Objekts auf andere Objekte in der Zeichnung anzuwenden. Dies kann eine effiziente Möglichkeit sein, um sicherzustellen, dass verschiedene Elemente in der Zeichnung dieselben Eigenschaften haben, ohne sie einzeln anpassen zu müssen.

Hier sind die typischen Funktionen und Möglichkeiten des "Gleiche Eigenschaften" Plugins:

1. **Übertragung von Eigenschaften:** Nachdem ein Objekt in der Zeichnung ausgewählt wurde, können Benutzer das Plugin verwenden, um seine Eigenschaften auf andere Objekte in der Zeichnung zu übertragen. Diese Eigenschaften können verschiedene Attribute umfassen, wie z.B. Linienfarbe, Linienstärke, Füllfarbe, Füllmuster usw.
2. **Auswahl von Zielobjekten:** Benutzer können die Zielobjekte auswählen, auf die sie die Eigenschaften übertragen möchten. Dies kann entweder eine einzelne Auswahl oder eine Gruppenauswahl von Objekten sein.
3. **Schnelle Anpassung von Objekten:** Durch die Verwendung des Plugins können Benutzer die Effizienz ihres Arbeitsablaufs verbessern, da sie nicht jedes Objekt einzeln bearbeiten müssen, um die gewünschten Eigenschaften anzuwenden. Dies ist besonders nützlich bei der Bearbeitung großer Zeichnungen mit vielen Objekten.
4. **Anpassung an den Arbeitsfluss:** Das Plugin ist nahtlos in den Zeichenworkflow von LibreCAD integriert, so dass Benutzer es einfach aufrufen und verwenden können, ohne den Arbeitsfluss zu unterbrechen oder zusätzliche Schritte ausführen zu müssen.

Nachdem das Plugin aufgerufen wurde selektiert man zuerst das Originalobjekt mit der **LM** und danach alle zu ändernden Objekte. Sobald alle Objekte selektiert wurden, muss die Funktion zwingen mit der **[Enter]** - Taste bestätigt werden...

Jetzt haben alle Objekte das entsprechende Attribut des im Beispiel benutzten, grünen Kreises.



53.8 Objekte Auflisten

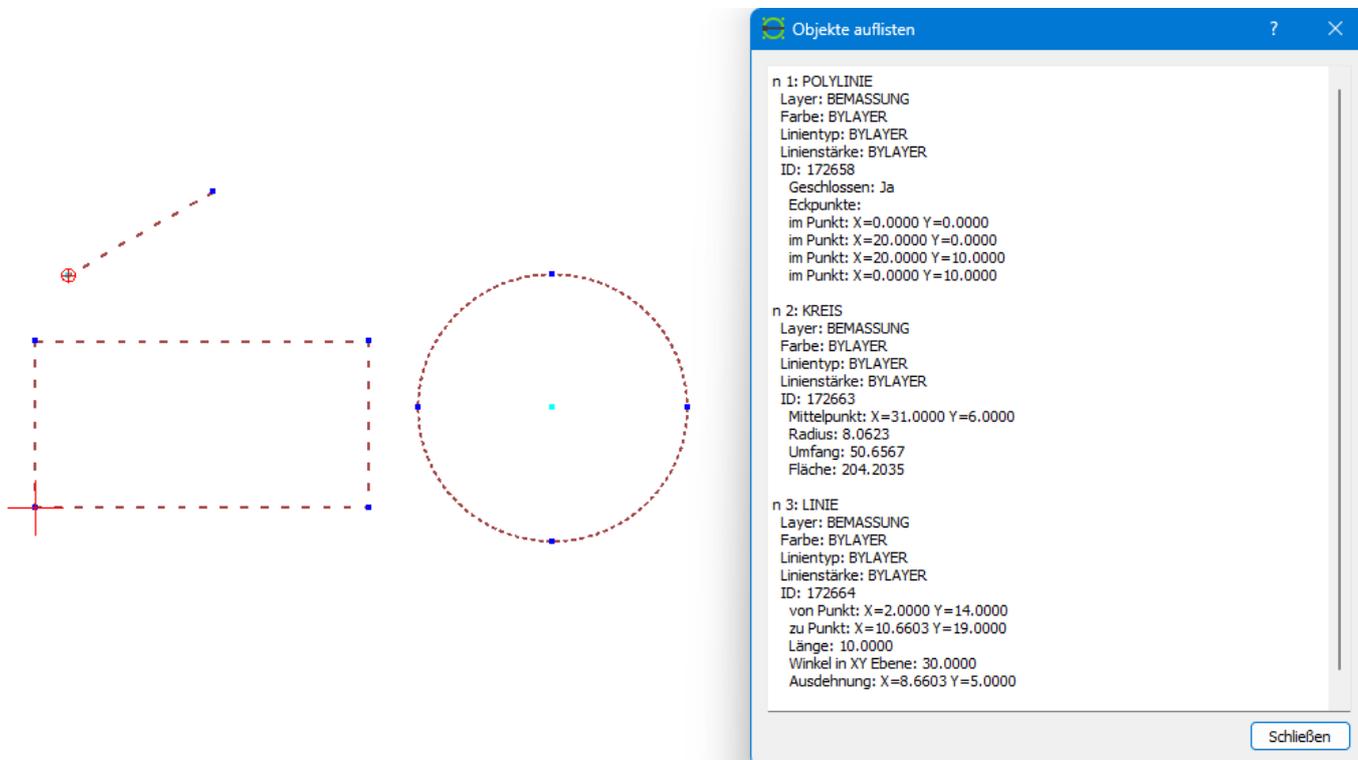
Das Plugin "Objekte auflisten" in LibreCAD ermöglicht es Benutzern, eine Liste aller Objekte in ihrer aktuellen Zeichnung anzuzeigen.

Diese Funktion ist äußerst nützlich, um einen Überblick über alle Elemente zu erhalten, die in der Zeichnung vorhanden sind, insbesondere in komplexen Projekten:

1. **Auflistung aller Objekte:** Das Plugin zeigt eine vollständige Liste aller Objekte in der aktuellen Zeichnung an, einschließlich Linien, Kreisen, Bögen, Texten und anderen Elementen.
2. **Anzeige von Objekteigenschaften:** Die Liste enthält normalerweise auch die wichtigsten Eigenschaften jedes Objekts, wie z.B. seine Position, Abmessungen, Linienstil, Farbe usw. Dadurch können Benutzer wichtige Informationen über jedes Objekt schnell erfassen.

Insgesamt bietet das "Objekte auflisten" Plugin in LibreCAD eine praktische Möglichkeit, einen Überblick über alle Objekte in einer Zeichnung zu erhalten und sie effizient zu verwalten. Es erleichtert die Organisation, Navigation und Bearbeitung von Zeichnungen, insbesondere in umfangreichen oder komplexen Projekten.

Nachdem das Plugin aufgerufen wurde, selektiert man zuerst alle Objekte mit der **LM**. Sobald alle Objekte selektiert wurden, muss die Funktion zwingend mit der **[Enter]**-Taste bestätigt werden...



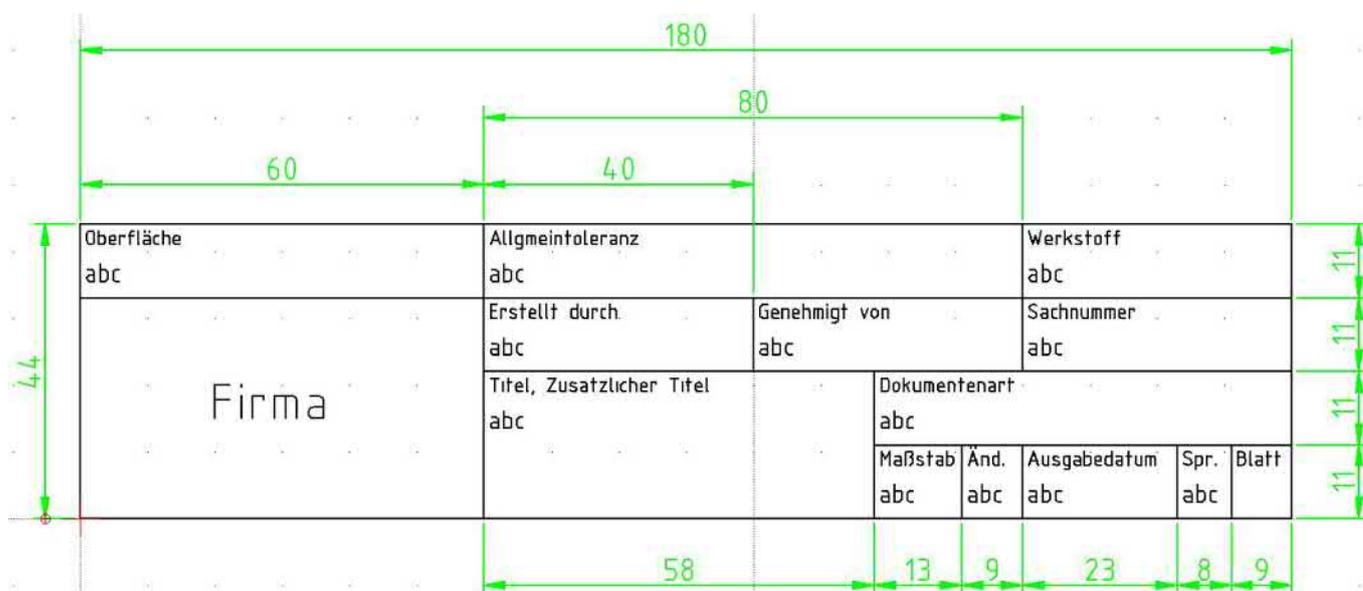
Oberfläche	Allgemeintoleranz		Werkstoff		
Firma	Erstellt durch	Genehmigt von		Sachnummer	
	Titel, Zusätzlicher Titel		Dokumentenart		
	Maßstab	Änd.	Ausgabedatum	Spr.	Blatt

Schaubild 38: Wikipedia Zeichnungskopf nach der Norm ISO 7200.

Quelle Wikipedia - https://de.wikipedia.org/wiki/ISO_7200

54.1 Zeichnungskopf nach ISO 7200 in LibreCAD zeichnen

Zeichnen Sie die folgende Skizze ab. Alle Maße entsprechen der Norm.



Beginnen Sie mit der Funktion **Linien → Rechteck** Eingabe: **0,0 [Enter]**
-180,44 [Enter]

Die Eingaben zeichnen das umgebende Rechteck des Zeichnungskopfes.

Danach einfach alle weiteren Linien, am einfachsten mit **Linien → Parallel** einzeichnen sowie **Trimmen, Auftrennen** und **Löschen**, bis es obiger Vorlage entspricht.

Tipp:
 Die auszufüllenden Textzeilen können mit «**abc**» vorbelegt werden und dann nur noch geändert bzw. bei Nichtgebrauch, gelöscht werden.

Speichern Sie den Zeichnungskopf ab.

55 Drucken

Fertige Zeichnungen werden normalerweise maßstabsgetreu gedruckt und enthalten einen Rahmen und ein Schriftfeld. Zeichnungen ohne Rahmen können jedoch für Entwürfe, Skizzen, den Export in CNC-Software oder ein Bitmap-Bild usw. nützlich sein.

LibreCAD unterstützt nicht nur alle beliebigen Papierformate, sondern bietet auch die Möglichkeit, Zeichnungen über mehrere Seiten hinweg zu drucken, indem es den Kacheldruck verwendet.

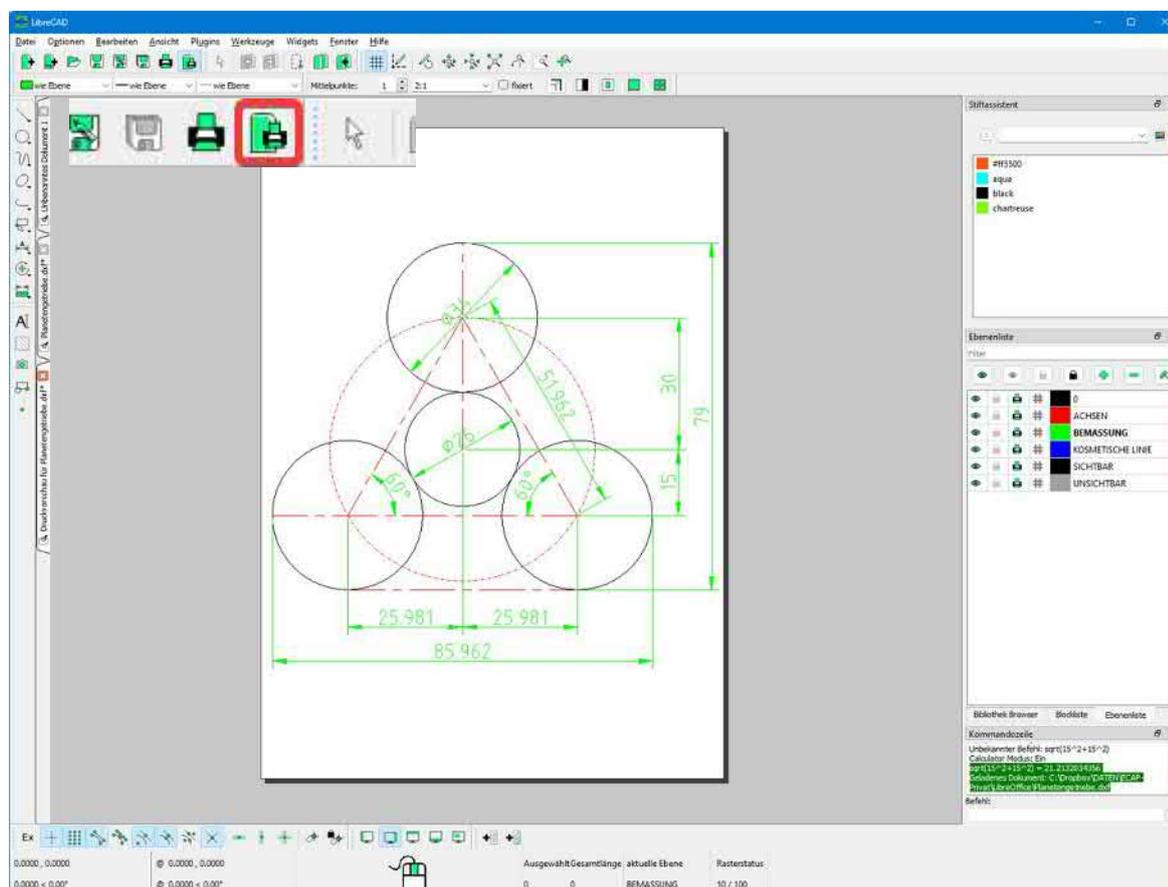
Die Fertigstellung einer Zeichnung für den Druck umfasst einige Schritte:

- Festlegen der Seitengröße und des Zeichnungsmaßstabs,
- Anpassen der Abmessungen und Abstände, und
- Hinzufügen von Seitenrand und Schriftfeld nach Bedarf.

55.1 Druckvorschau-Fenster

Die Druckvorschau von LibreCAD zeigt die Zeichnung auf einer virtuellen Seite an und ermöglicht Anpassungen des Layouts, bevor die Zeichnung zu Papier gebracht wird.

Um zum Druckvorschau-Fenster zu wechseln, klicken Sie auf das Druckvorschau-Symbol oder wählen Sie **Datei** → **Druckvorschau**:



Tipp:

Zur Sicherheit den Maßstab 1x umstellen und erst danach die gewünschte Skalierung wählen. Ab und zu «spackt» die Druckerskalierung in LibreCAD...

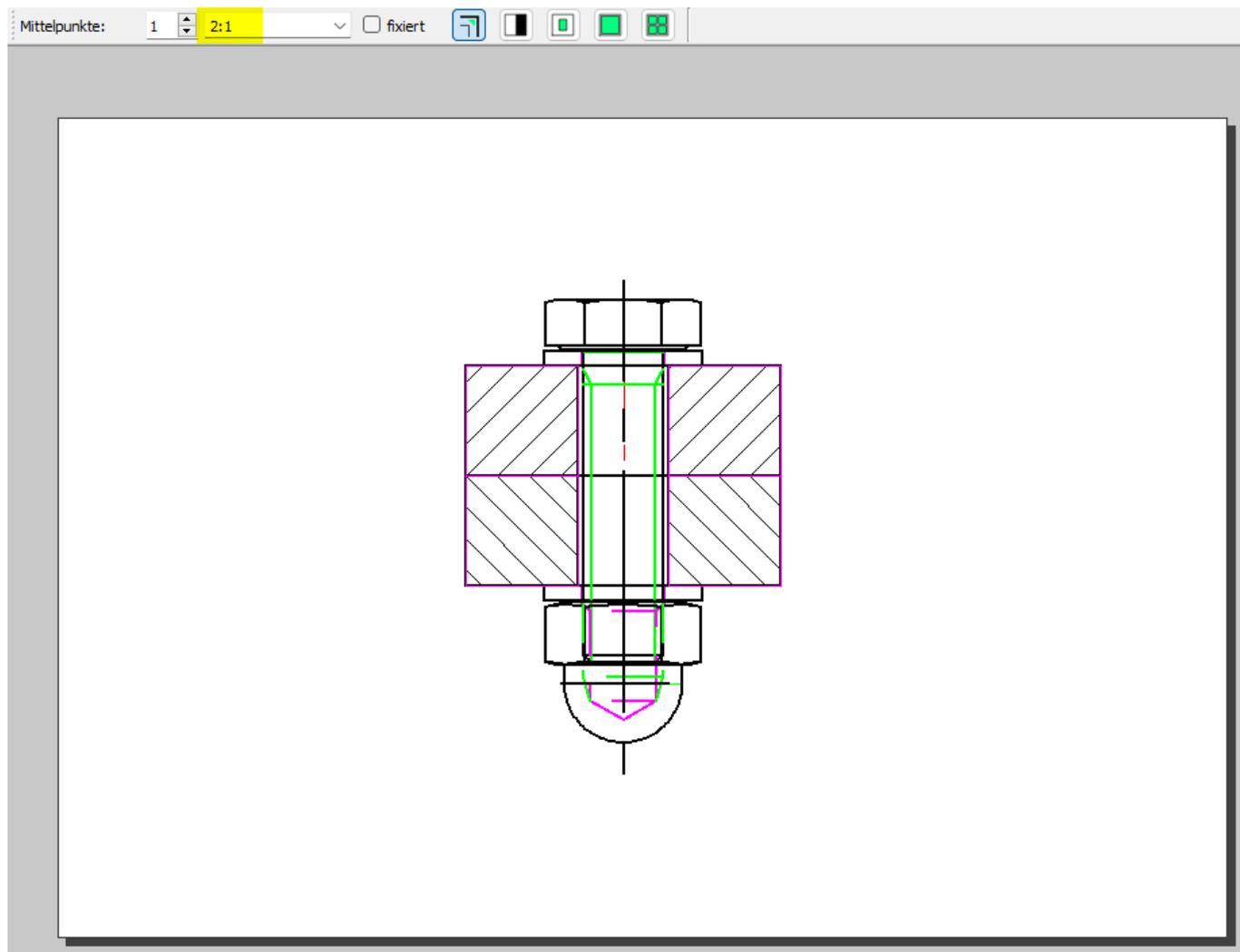
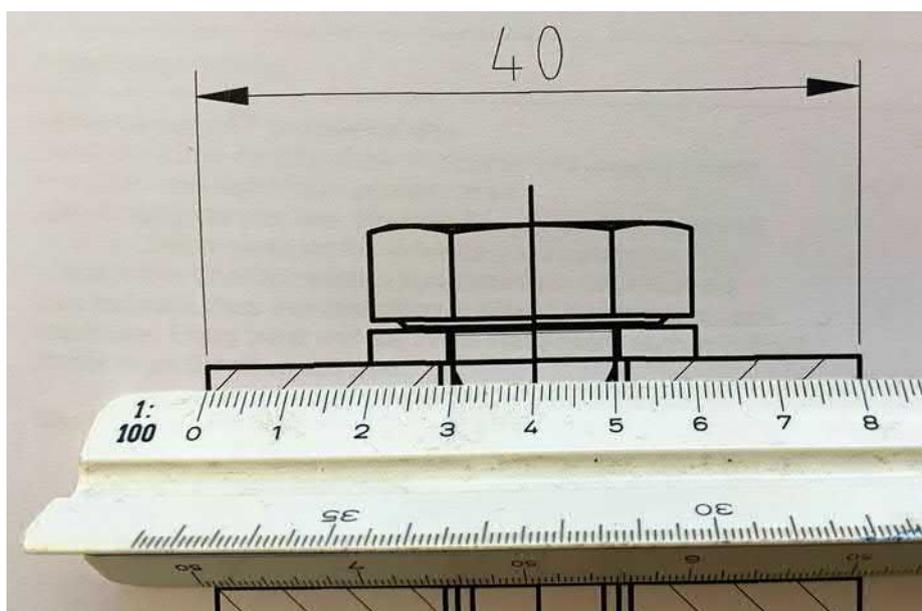


Schaubild 39: Zur Sicherheit die Skalierung einmal umstellen und erst **danach** auf den gewünschten Faktor einstellen.



Perfekt! Im Maßstab 2:1 stimmt es auf den hundertstel Millimeter :-)

56 Tipps und Tricks mit LibreCAD

Nachfolgend sammeln wir über die Zeit in der dieses Buch erweitert wird, nützliche Tipps und Tricks rund um LibreCAD. Auch wenn es dazu ein zusätzliches Programm brauchen würde und der Sache dient, ist das kein Problem. Hauptsache es bringt LibreCAD weiter.

Verwendet wird die Standardvorlage in Kapitel 18 Einstellungen als Vorlage abspeichern

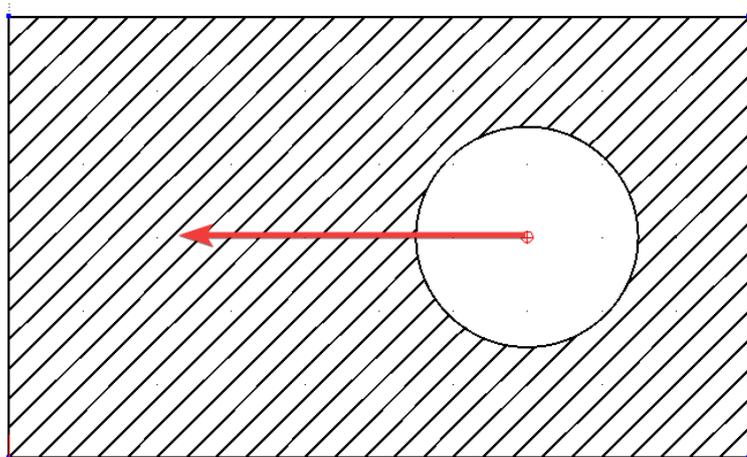
56.1 Schraffur-Trick

Zeichnen Sie auf der Ebene **SICHTBAR** ein **Rechteck** mit der Größe **100x60** mm und darin, an einer beliebigen Position, ein **Kreis** mit Durchmesser **30** mm.

Schraffieren der Fläche geht einfach, indem Rechteck und Kreis selektiert wird und die Schraffur-Funktion aufgerufen wird.

Was passiert aber, wenn der Kreis an eine neue Position **verschoben** wird?

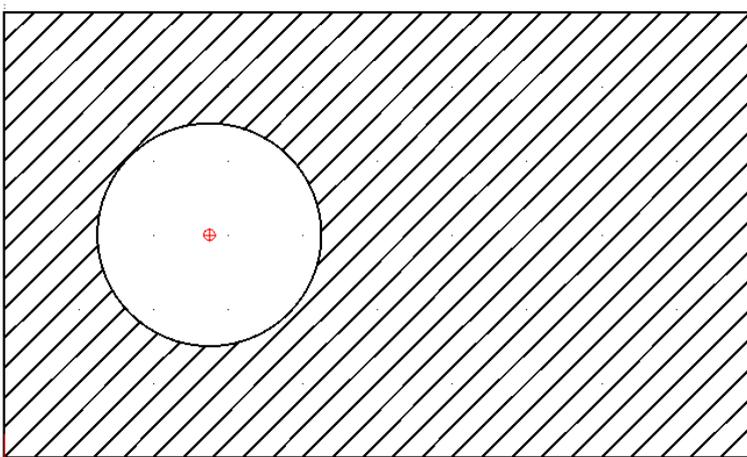
Der Kreis hinterlässt eine Lücke und die Schraffur muss gelöscht und neu erstellt werden.



Es gibt eine coole Funktion in LibreCAD, mit der man den Kreis verschieben kann, ohne die Schraffur neu erstellen zu müssen. Die Funktion findet man unter **Modify** → **Strecken**.

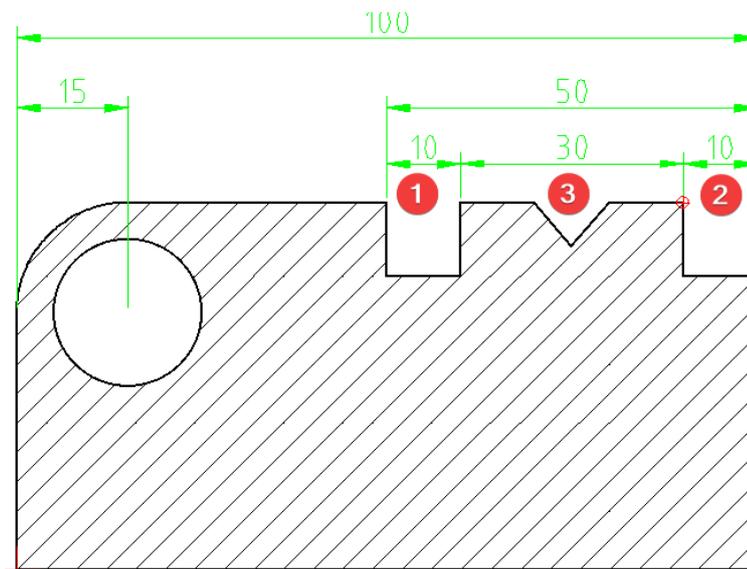
Die Strecken-Funktion geht wie folgt:

- Ziehen Sie ein Auswahlrechteck über den Kreis.
 - Bestimmen Sie den Referenzpunkt (In unserem Fall das Zentrum des Kreises)
 - Zielpunkt angeben.
- Fertig!



56.4 Geometrie korrigieren mit Strecken-Funktion

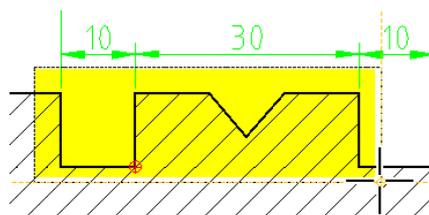
In dieser Zeichnung muss die Geometrie wie folgt korrigiert werden:



Das Maß (1) soll 20 mm und das Maß (2) 15 mm werden.

Funktion: **Modify** → **Strecken**

Zu streckende Geometrie **einrahmen**...



Referenzpunkt angeben

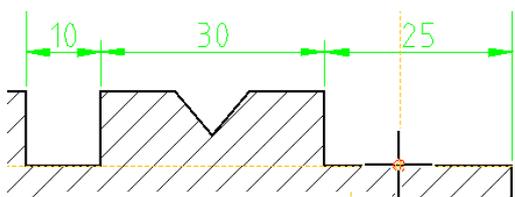
Ein Punkt mit **LM** anklicken.

Zielpunkt angeben

Befehlszeile: **@-15,0 [Enter]**

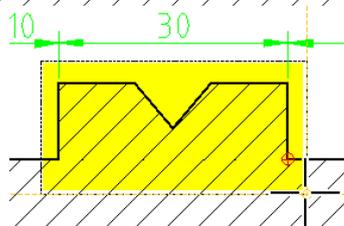
(Die Befehlszeile wird mit der Leertaste aktiviert.)

Die Geometrie inkl. Bemaßung wird sauber korrigiert. Top!



Funktion: **Modify** → **Strecken**

Den 5er Schlitz auf 10 mm aufweiten, indem dieser Bereich eingerahmt wird...



Referenzpunkt angeben

Ein Punkt mit **LM** anklicken.

Zielpunkt angeben

Befehlszeile: **@10,0 [Enter]**

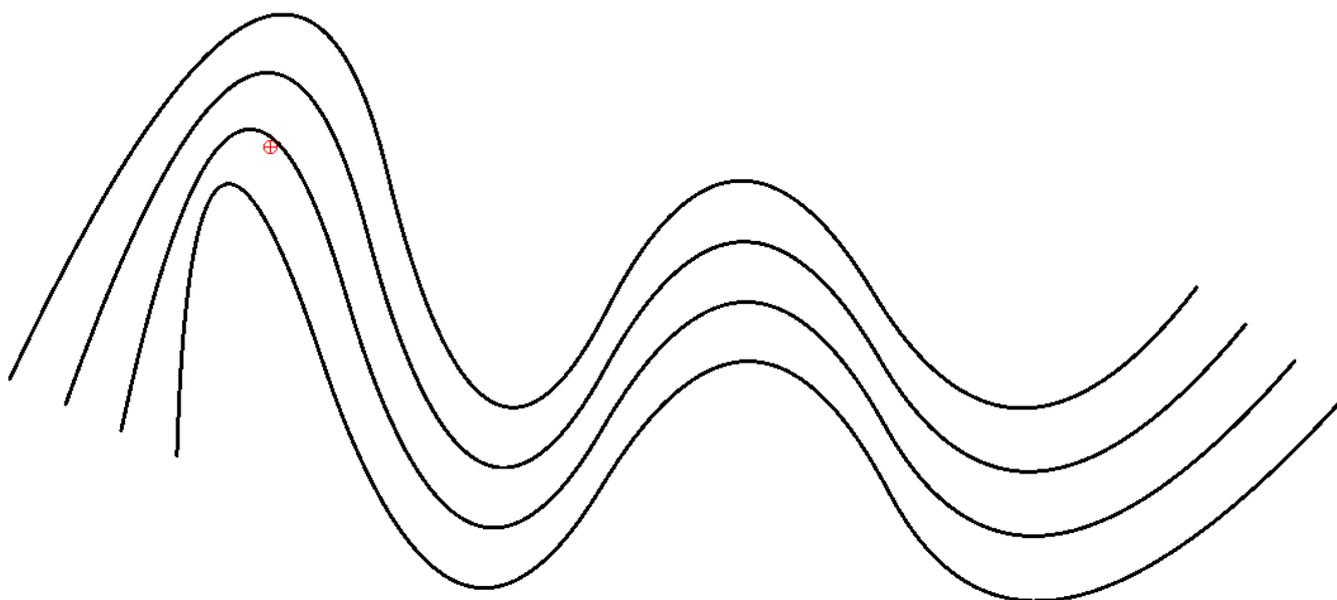
(Die Befehlszeile wird mit der Leertaste aktiviert.)

56.5 Spline-Offset oder Parallel?

Wenn Sie einen Spline um xy Einheiten versetzen müssen, können Sie die Funktion **Modify** → **Offset** nicht verwenden, aber Sie können mir den folgenden Funktionen trotzdem eine Parallel des Splines erstellen:

Funktion: **Linien** → **Parallel** Obere Statuszeile, **Abstand: 5, Anzahl: 3**

Auf die gewünschte Seite fahren und mit der **LM** klicken...



56.6 Mehrzeiliger Text formatieren?

Die MTEXT-Codes, die funktionieren (Groß- und Kleinschreibung beachten), sind:

`\F` und `\f`, Schriftartwechsel.

`\S`, Stapeln; nützlich für Super- und Sub-Skription.

Nur der Untercode '^' funktioniert; es sind keine echten Brüche möglich, ohne eine separate Zeile einzuziehen.

Beispiele: Um ein hochgestelltes A zu erzeugen, verwenden Sie `\SA^;`.

Um ein tiefgestelltes B zu erzeugen, verwenden Sie `\S^B;`.

Das abschließende Semikolon beendet den Stapelungscode. Textdekorationen wie z. B. Unterstreichungen werden noch nicht unterstützt.

56.9 LibreCAD spinnt

Falls LibreCAD nicht mehr stabil läuft, lautet die allgemeine Empfehlung wie folgt:
Klicken Sie im Menü auf:

Optionen → Anwendungseinstellungen → Register: Standards



Zuerst mit Btn (1) das **Layout** zurücksetzen und testen. Falls das keine Verbesserung bringt, Btn (2) **Alles** rücksetzen.

WICHTIG: Wir empfehlen vor den rücksetzen das Speichern der Einstellungen. Lesen Sie dazu das Kapitel 56.8 Einstellungen Exportieren

56.10 Beim Bemaßen werden keine Zahlen angezeigt

Dann könnte das zwei Ursachen haben:

1. Siehe Kapitel «56.2 LibreCAD beschleunigen»
2. Bitte überprüfen Sie den allgemeinen Maßstab, die Pfeilgröße, die Textgröße usw., im Menü: **Optionen → Zeichnungseinstellungen → Bemaßungen**

Wenn das nichts nützt, hilft nur noch Kapitel «56.9 LibreCAD spinnt» weiter.

56.11 Beim Zeichnen verschwindet das Element!

Ja, das ist dann der Fall, wenn man zum Beispiel auf dem weißen Hintergrund und aktivierter Ebene «WEISS» zeichnet. Dann sind natürlich alle gezeichneten Elemente nicht sichtbar. Weiß zeichnen auf weißem Hintergrund ist nicht optimal :-)

In so einem Fall gehen Sie mit **Undo** zurück und zeichnen es nochmal, oder markieren das Element mit einem aufgezogenen Rechteck um z.B. die Ebene sichtbar zu aktivieren.

Damit werden weiße Elemente wieder sichtbar.

Weitere folgen...

- Traceparts 2D- und 3D-Normteile: <https://www.traceparts.com/de>
- Freie DXF-Files } <https://free-dxf.com/>

57.5 Diverse

- Flowchart und Diagramme } <https://app.diagrams.net/>
- Klartextrechner SpeedCrunch: <https://heldercorreia.bitbucket.io/speedcrunch/>
- LibreDWG GNU Operating System: <https://www.gnu.org/software/libredwg/>
- ...

59 Stichwortverzeichnis

Alphabetisch sortiert:

3

3Dfindit..... 232

4

4MCAD..... 157, 232

9

9-Eck..... 112

A

Abschrägen..... 68

Absolute Koordinaten..... 24

Alias-Konfigurationsdatei..... 73

Alibre Atom3D..... 156, 232

Alibre Design EXP..... 232

Ändern..... 67

Andockwidgets..... 53

Ansichten..... 27

Anwendungseinstellungen..... 230

Äquidistante..... 61, 143

Attribute..... 69

Aufbrechen..... 69, 104, 133

Aufriss..... 27

Auftrennen..... 104f., 133

Ausblenden..... 153

Ausbruchlinie..... 193

Ausgerichtet..... 65

Ausrichtung fixieren..... 183

Autozoom..... 38, 101

B

Befehlsdatei..... 73

Befehlszeile..... 14, 54, 72, 79, 100

Bemaßungen..... 65

beschleunigen..... 226

Bibliothek..... 173

Bibliothek Browser..... 14, 165

Bibliotheken..... 166

Block..... 104, 162, 173

Block aufbrechen..... 157

Blöcke..... 14, 157, 163

Entwurfsebene.....	32
Entwurfsmodus.....	51
Exklusiver Fangmodus.....	61
Explodieren.....	69, 157

F

Fangen.....	61
Fangfunktionen.....	61, 101
Farbauswahl Dialog.....	161
Farben.....	44
Fase.....	68
Filterzeile.....	208
Flowchart.....	233
Fräsen.....	232
Fräser.....	144
Fräserkoordinaten.....	143
Fräskoordinaten.....	118, 145
Frei.....	61
Freies Fangen.....	196
freihändig.....	186
Freihandlinie.....	59
Frontansicht.....	27

G

Gegenuhrzeigersinn.....	14
Gewindebohrung.....	187
Gitter.....	51
Gleiche Eigenschaften.....	215
Gleichung.....	214
globale Hilfslinien.....	182
Gravieren.....	232
Grundriss,.....	27
GUI-Konfiguration.....	230

H

Halbkreis.....	94
Halbschnitt.....	76
Handskizze.....	186
Hilfskonstruktion.....	206
HILFSLINIE.....	158
Hilfslinien.....	150, 153
Hinweispeil.....	66
HKEY_CURRENT_USER.....	230
Horizontal.....	65
Hypotenuse.....	94

Mittelpunkt.....	62
Modifizieren.....	67
Modify.....	67
MR.....	38
MText.....	71
Muster.....	67, 175

N

N-Eck.....	56
Nachkommastellen.....	42f.
NC-Corrector.....	232
NCnetic CNC.....	232
Neuneck.....	112
Normteil-Ebenen.....	205
Normteibibliothek.....	168
Normteile.....	14, 166, 185, 232
Normteilstad.....	14

O

Objekte.....	14, 16
Objekte auflisten.....	217
Objekte Auflisten.....	208
Offset.....	68
Orthogonal einschränken.....	80

P

Pan-Zoom.....	14, 38
Parallel.....	68
Parallele.....	55, 118
Parallelogramme.....	94
Planansicht.....	27
Plugin.....	210f., 214
Plugins.....	209
Polare Koordinateneingabe.....	14
Polarkoordinaten.....	23
Polyline.....	60
Polylinie.....	61, 158
Polylinien.....	60
Popup-Menü.....	54
Profilansicht.....	27
Projektionslinien.....	183
Projizieren.....	183
Punkt.....	71
Punkte aus ASCII Datei.....	211

R

Statuszeile.....	54
Steuerungstaste.....	14
Stiftattribute.....	31
Strecken.....	69, 173, 227
Symbolbibliotheken.....	166
Symbole.....	14
Symbolleisten.....	54

T

Tafelprojektion.....	183
Tangente.....	55
Tangenten.....	99
Tangential.....	57
Tangentialer Bogen.....	58
Taschenrechner.....	14, 72, 100
Teilen.....	216
Template.....	14
Templates.....	49
Text.....	71
Text formatieren.....	229
Textzeilen.....	219
Thales.....	94
Trapeze.....	94
Trennen.....	69
Trimmen.....	68, 104

U

Übertragung.....	215
Umgrenzungslinie.....	193
Undo.....	14

V

VariCAD.....	19, 232
Vektorgrafiken.....	19
Verlängern.....	68
Verschieben.....	67
Vertikal.....	66
Viewer.....	232
Vorderansicht.....	27
Voreinstellungen.....	230
Vorlage.....	14
Vorlage ergänzen.....	205
Vorlagen.....	49f.

W

Webdienst.....	185
----------------	-----

