



Trainingshandbuch

# AutoCAD Grundlagen 2021



Leseprobe

**mensch**  **maschine**  
CAD as CAD can

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung von dieser Seminarunterlage oder von Teilen daraus, sind dem Herausgeber vorbehalten. Kein Teil dieser Arbeit darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Mensch und Maschine Deutschland GmbH Kirchheim / Teck reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Copyright © 2020 by Mensch und Maschine Deutschland GmbH  
Schülestrasse 18 D-73230 Kirchheim / Teck Telefon: +49(0)7021/9348820

## **Hinweis**

Die Übungsdateien zum Handbuch finden Sie unter  
<https://www.mum.de/autocaddata>.



# Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Kapitel 1</b>  | <b>17</b> |
| <b>1 Grundlagen zum Zeichnen</b>                                | <b>17</b> |
| <b>1.1 AutoCAD-Oberfläche</b>                                   | <b>17</b> |
| 1.1.1 Aliasse bearbeiten  | 21        |
| <b>1.2 Multifunktionsleiste</b>                                 | <b>22</b> |
| 1.2.1 Multifunktionsleiste verkleinern                          | 23        |
| 1.2.2 Registerkarteneinstellungen                               | 25        |
| 1.2.3 Gruppeneinstellungen                                      | 25        |
| 1.2.4 Arbeitsbereiche   | 26        |
| 1.2.5 Fixierung aufheben  | 28        |
| 1.2.6 Befehlsgruppen verschieben                                | 29        |
| 1.2.7 Multifunktionsleiste schließen                            | 30        |
| 1.2.8 Schnellzugriff-Werkzeugkasten                             | 31        |
| <b>1.3 Quickinfo</b>  | <b>33</b> |
| 1.3.1 Quickinfo Einstellungen                                   | 34        |
| 1.3.2 Maussensitive Quickinfo                                   | 35        |
| <b>1.4 Titelleiste, BKS / WKS Symbol</b>                        | <b>37</b> |
| 1.4.1 Titelleiste   | 37        |
| 1.4.2 WKS / BKS Symbol  | 38        |
| 1.4.3 WKS / BKS Symbol Eigenschaften                            | 40        |
| 1.4.4 Umgang mit Benutzerkoordinatensystemen                    | 41        |
| <b>1.5 Befehlsfenster, Textfenster</b>                          | <b>44</b> |
| 1.5.1 Einstellung der Größe des Befehlsfensters                 | 44        |
| 1.5.2 Aufruf von Befehlsoptionen                                | 45        |
| 1.5.3 Eingabeeinstellungen des Befehlsfensters                  | 46        |
| 1.5.4 Befehlsalias-, AutoKorrektur- und Synonymliste bearbeiten | 50        |
| 1.5.5 Zuletzt verwendete Befehle aufrufen                       | 52        |
| 1.5.6 Textfenster   | 53        |
| <b>1.6 Statuszeile</b>  | <b>54</b> |
| <b>1.7 Maustastenbelegung</b>                                   | <b>55</b> |
| <b>1.8 Befehlseingaben über die Tastatur</b>                    | <b>56</b> |
| 1.8.1 Hotkeys   | 59        |
| <b>1.9 Kontextmenüs</b>   | <b>60</b> |
| 1.9.1 Rechtsklick - Anpassung                                   | 63        |
| <b>1.10 Funktionstasten Übersicht</b>                           | <b>64</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Kapitel 2</b>                             | <b>67</b> |
| <b>2 Statuszeile.....</b>                    | <b>67</b> |
| <b>2.1 Statuszeile.....</b>                  | <b>67</b> |
| 2.1.1 Koordinaten .....                      | 69        |
| 2.1.2 Modellbereich .....                    | 69        |
| 2.1.3 Raster- und Fangmodus .....            | 70        |
| 2.1.4 Abhängigkeiten ableiten .....          | 72        |
| 2.1.5 Dynamische Eingabe.....                | 73        |
| 2.1.6 Orthomodus.....                        | 75        |
| 2.1.7 Polare Spur .....                      | 76        |
| 2.1.8 Isometrische Zeichnung.....            | 79        |
| 2.1.9 Objektfang .....                       | 80        |
| 2.1.10 Objektfangspur .....                  | 81        |
| 2.1.11 Linienstärke .....                    | 82        |
| 2.1.12 Transparenz .....                     | 83        |
| 2.1.13 Wechselnde Auswahl .....              | 84        |
| 2.1.14 3D Objektfang .....                   | 85        |
| 2.1.15 Dynamisches BKS.....                  | 86        |
| 2.1.16 Objektauswahl Filter .....            | 86        |
| 2.1.17 Gizmos anzeigen.....                  | 87        |
| 2.1.18 Beschriftungssichtbarkeit.....        | 87        |
| 2.1.19 Automatische Maßstäbe .....           | 88        |
| 2.1.20 Beschriftungsmaßstab.....             | 88        |
| 2.1.21 Arbeitsbereiche .....                 | 88        |
| 2.1.22 Beschriftungsüberwachung .....        | 89        |
| 2.1.23 Einheiten .....                       | 91        |
| 2.1.24 Schnelleigenschaften .....            | 92        |
| 2.1.25 Benutzeroberfläche sperren .....      | 93        |
| 2.1.26 Objekte isolieren/verbergen.....      | 94        |
| 2.1.27 Hardware Beschleunigung.....          | 95        |
| 2.1.28 Systemvariablenüberwachung.....       | 96        |
| 2.1.29 Zuverlässige Autodesk DWG-Datei ..... | 99        |
| 2.1.30 Vollbild.....                         | 100       |

## **Kapitel 3 103**

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>3</b> | <b>Einstieg .....</b>                     | <b>103</b> |
| 3.1      | Erstellen neuer Zeichnungen.....          | 106        |
| 3.2      | SNEU Befehl.....                          | 107        |
| 3.3      | Speichern von Zeichnungen.....            | 108        |
| 3.3.1    | Speichern unter .....                     | 108        |
| 3.3.2    | Speichern .....                           | 112        |
| 3.3.3    | Automatisches Speichern .....             | 113        |
| 3.3.4    | Zeichnungswiederherstellungsmanager ..... | 114        |
| 3.3.5    | Wiederherstellen.....                     | 115        |
| 3.3.6    | Überprüfen .....                          | 117        |
| 3.4      | Zeichnungssicherheit.....                 | 118        |
| 3.4.1    | Digitale Signaturen .....                 | 118        |
| 3.5      | Zeichnungen öffnen .....                  | 119        |
| 3.6      | Speichern in WEB & Mobile .....           | 122        |
| 3.7      | Öffnen über WEB & Mobile .....            | 123        |
| 3.8      | Zeichnungsdateien schließen.....          | 127        |
| 3.9      | AutoCAD beenden.....                      | 129        |

## **Kapitel 4 131**

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>4</b> | <b>AutoCAD Hilfe.....</b>  | <b>131</b> |
| 4.1      | Dateiregisterkarte Start .....                                     | 132        |
| 4.1.1    | Register Erstellen .....   | 133        |
| 4.1.2    | Register Erfahren .....  | 136        |
| 4.2      | AutoCAD-Hilfe.....   | 139        |
| 4.2.1    | Suchen .....   | 140        |
| 4.2.2    | Befehle oder Systemvariablen alphabetisch suchen.....              | 141        |
| 4.2.3    | Neue, aktualisierte und veraltete Befehle und Systemvariablen..... | 142        |
| 4.2.4    | Offline-Hilfe und Beispieldateien.....                             | 143        |
| 4.3      | Infocenter .....   | 144        |
| 4.4      | Autodesk App Store .....   | 145        |
| 4.5      | Autodesk Desktop-App .....   | 146        |
| 4.6      | Direkthilfe.....   | 147        |
| 4.7      | Befehlszeilenhilfe .....   | 148        |
| 4.8      | Befehlssuche .....   | 149        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Kapitel 5</b>                            | <b>151</b> |
| <b>5 Koordinaten .....</b>                  | <b>151</b> |
| <b>5.1 Kartesische Koordinaten .....</b>    | <b>152</b> |
| 5.1.1 Absolute Kartesische Koordinaten..... | 152        |
| 5.1.2 Relative Kartesische Koordinaten..... | 153        |
| 5.1.3 Polare Koordinaten.....               | 154        |
| 5.1.4 Absolute Polar Koordinaten .....      | 155        |
| 5.1.5 Relative Polar Koordinaten .....      | 156        |
| <br>  |            |
| <b>Kapitel 6</b>                            | <b>161</b> |
| <b>6 Objektfang.....</b>                    | <b>161</b> |
| <b>6.1 Objektfangfunktionen.....</b>        | <b>162</b> |
| 6.1.1 Temporärer Spurpunkt.....             | 163        |
| 6.1.2 Fang Von.....                         | 163        |
| 6.1.3 Mitte zwischen 2 Punkten .....        | 163        |
| 6.1.4 Punktfiler .....                      | 163        |
| 6.1.5 3D-OFang.....                         | 163        |
| 6.1.6 Fang Endpunkt .....                   | 164        |
| 6.1.7 Fang Mittelpunkt.....                 | 164        |
| 6.1.8 Fang Schnittpunkt.....                | 164        |
| 6.1.9 Angenommener Schnittpunkt.....        | 164        |
| 6.1.10 Fang Hilfslinie .....                | 164        |
| 6.1.11 Fang Zentrum.....                    | 165        |
| 6.1.12 Geometrisches Zentrum .....          | 165        |
| 6.1.13 Fang Quadrant .....                  | 165        |
| 6.1.14 Fang Tangente .....                  | 165        |
| 6.1.15 Fang Lot .....                       | 165        |
| 6.1.16 Fang Parallele .....                 | 165        |
| 6.1.17 Fang Punkt.....                      | 166        |
| 6.1.18 Fang Basispunkt.....                 | 166        |
| 6.1.19 Fang Nächster .....                  | 166        |
| 6.1.20 Kein Fang .....                      | 166        |
| 6.1.21 Objektfang-Einstellungen.....        | 166        |
| <b>6.2 Permanenter Objektfang .....</b>     | <b>167</b> |

---

|   |            |
|---|------------|
| <b>Kapitel 7</b>  | <b>171</b> |
| <b>7 Taschenrechner</b>                                       | <b>171</b> |
| <b>7.1 Taschenrechner Befehle</b>                             | <b>172</b> |
| 7.1.1 Löschen   | 172        |
| 7.1.2 Protokoll löschen                                       | 172        |
| 7.1.3 Wert in Befehlszeile einfügen                           | 172        |
| 7.1.4 Koordinaten ermitteln                                   | 172        |
| 7.1.5 Abstand zwischen zwei Punkten                           | 172        |
| 7.1.6 Winkel der Linie, definiert durch zwei Punkte           | 172        |
| 7.1.7 Schnittpunkt zweier Linien, definiert durch vier Punkte | 172        |
| <b>7.2 Zahlenfeld</b>   | <b>173</b> |
| <b>7.3 Wissenschaftlich</b>                                   | <b>173</b> |
| <b>7.4 Einheitenkonvertierung</b>                             | <b>174</b> |
| <b>7.5 Variablen</b>  | <b>174</b> |
| <br>  |            |
| <b>Kapitel 8</b>  | <b>177</b> |
| <b>8 Zeichnungsobjekte erstellen</b>                          | <b>177</b> |
| <b>8.1 Linie</b>  | <b>178</b> |
| 8.1.1 Schließen   | 178        |
| 8.1.2 Zurück  | 178        |
| 8.1.3 Weiter  | 179        |
| <b>8.2 Polylinie</b>  | <b>181</b> |
| <b>8.3 Editieren von Polylinien</b>                           | <b>183</b> |
| 8.3.1 Bearbeiten der Scheitelpunkte                           | 185        |
| 8.3.2 Einzelne Objekte der Polylinie bearbeiten               | 188        |
| <b>8.4 Polygon</b>  | <b>190</b> |
| <b>8.5 Rechteck</b>   | <b>191</b> |
| <b>8.6 Bogen</b>  | <b>193</b> |
| <b>8.7 Kreis</b>  | <b>194</b> |
| <b>8.8 Ring</b>   | <b>197</b> |
| <b>8.9 Ellipse</b>  | <b>198</b> |
| <b>8.10 Punkt</b>   | <b>200</b> |
| 8.10.1 Punktstil  | 201        |
| <b>8.11 Teilen</b>  | <b>202</b> |
| <b>8.12 Messen</b>  | <b>203</b> |
| <b>8.13 Revisionswolke</b>                                    | <b>204</b> |
| 8.13.1 Bearbeiten von Revisionswolken                         | 206        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Kapitel 9</b>                          | <b>209</b> |
| <b>9 Multilinien</b>                      | <b>209</b> |
| 9.1 Multilinie definieren                 | 209        |
| 9.1.1 Multiliniestil                      | 209        |
| 9.2 Multilinie zeichnen                   | 214        |
| 9.3 Multilinie editieren                  | 216        |
| <br>                                      |            |
| <b>Kapitel 10</b>                         | <b>219</b> |
| <b>10 Steuerung der Bildschirmanzeige</b> | <b>219</b> |
| 10.1 Echtzeit Zoom                        | 220        |
| 10.2 Zoom Fenster                         | 220        |
| 10.3 Zoom Grenzen                         | 221        |
| 10.4 Zoom Alles                           | 221        |
| 10.5 Zoom Vorher                          | 221        |
| 10.6 Echtzeit Pan                         | 222        |
| 10.7 Zoom Objekt                          | 222        |
| 10.8 Zoom Zentrum                         | 223        |
| 10.9 Zoom Größer                          | 223        |
| 10.10 Zoom Kleiner                        | 223        |
| 10.11 Zoom Skalieren                      | 224        |
| 10.12 Zoom Dynamisch                      | 224        |
| 10.13 Neuzeichnen                         | 225        |
| 10.14 Regenerieren                        | 225        |
| 10.15 Alles Regenerieren                  | 226        |
| 10.16 Regenauto                           | 226        |
| 10.17 Ansichts-Manager                    | 227        |
| 10.18 Benannte Ansichten                  | 232        |
| 10.18.1 Ansichtsfensterkonfigurationen    | 235        |
| 10.18.2 Verbinden                         | 236        |
| 10.18.3 Holen                             | 236        |
| 10.19 Show Motion                         | 237        |
| 10.20 SteeringWheel                       | 238        |
| 10.21 ViewCube                            | 241        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Kapitel 11</b>  | <b>243</b> |
| <b>11 MDI (Multiple Document Interface)</b>              | <b>243</b> |
| 11.1 Anzeigen und Wechseln zwischen mehreren Zeichnungen | 244        |
| 11.2 Öffnen mehrerer Zeichnungen                         | 248        |
| 11.3 Ausschneiden / Kopieren / Einfügen                  | 249        |
| 11.3.1 Kopieren / Kopieren mit Basispunkt                | 250        |
| 11.3.2 Ausschneiden                                      | 250        |
| 11.3.3 Einfügen  | 251        |
| 11.4 Ziehen und Ablegen von Objekten                     | 252        |
| 11.5 Eigenschaften übertragen                            | 253        |
| <br>   |            |
| <b>Kapitel 12</b>  | <b>257</b> |
| <b>12 AutoCAD Befehle ungeschehen machen</b>             | <b>257</b> |
| 12.1 Der Befehl Rückgängig                               | 257        |
| 12.2 Der Befehl Wiederherstellen                         | 258        |
| <br>   |            |
| <b>Kapitel 13</b>  | <b>259</b> |
| <b>13 Texte</b>  | <b>259</b> |
| 13.1 Textstile erstellen                                 | 260        |
| 13.2 Texte erstellen                                     | 263        |
| 13.2.1 Absatztext  | 264        |
| 13.2.2 Einzeiliger Text                                  | 274        |
| 13.3 Übersicht von Textausrichtungen                     | 276        |
| 13.3.1 Einfache Textausrichtungen                        | 276        |
| 13.3.2 Kombinierbare Textausrichtung                     | 277        |
| 13.4 Steuerzeichen                                       | 278        |
| 13.5 Editieren von Texten                                | 279        |
| 13.5.1 Text und Absatztextbearbeitung                    | 279        |
| 13.5.2 Absatztextbearbeitung über die Griffe             | 279        |
| 13.5.3 Texteeigenschaften ändern                         | 280        |
| 13.6 Suchen und Ersetzen                                 | 282        |
| 13.7 Rechtschreibprüfung                                 | 283        |
| 13.8 Textausrichtung                                     | 284        |
| 13.9 Text Position                                       | 285        |
| 13.10 Text-Skalierung                                    | 285        |
| 13.11 Textnachvorne                                      | 286        |
| 13.12 Zeichnungsreihenfolge                              | 288        |
| 13.13 Objektfang Punkt bei Absatztexten                  | 288        |
| 13.14 QTEXT  | 289        |
| 13.15 TEXTQLTY   | 289        |
| 13.16 TEXTFILL   | 289        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Kapitel 14</b>                                 | <b>291</b> |
| <b>14 Erstellen von Tabellen</b> .....            | <b>291</b> |
| 14.1 Tabellenstil erstellen .....                 | 292        |
| 14.2 Tabelle einfügen .....                       | 298        |
| 14.3 Zelleninhalt bearbeiten.....                 | 303        |
| 14.4 Zelleneigenschaften .....                    | 304        |
| 14.5 Tabelle bearbeiten .....                     | 307        |
| <br>  |            |
| <b>Kapitel 15</b>                                 | <b>311</b> |
| <b>15 Umgang mit Schriftfeldern</b> .....         | <b>311</b> |
| 15.1 Aktualisieren von Schriftfeldern.....        | 314        |
| 15.2 Kontextmenü für Schriftfelder in Texten..... | 315        |
| 15.3 Schriftfelder in Tabellen .....              | 316        |
| <br>  |            |
| <b>Kapitel 16</b>                                 | <b>319</b> |
| <b>16 Abfragen</b> .....                          | <b>319</b> |
| 16.1 ID Punkt.....                                | 320        |
| 16.2 Liste.....                                   | 320        |
| 16.3 Schnell.....                                 | 321        |
| 16.4 Abstand.....                                 | 323        |
| 16.5 Radius .....                                 | 324        |
| 16.6 Winkel.....                                  | 325        |
| 16.7 Fläche.....                                  | 327        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Kapitel 17</b>  | <b>331</b> |
| <b>17 Arbeiten mit Zeichnungsebenen (Layer)</b>              | <b>331</b> |
| <b>17.1 Layereigenschaften-Manager</b>                       | <b>332</b> |
| 17.1.1 Layer Ein / Aus                                       | 333        |
| 17.1.2 Layer Frieren und Tauen                               | 333        |
| 17.1.3 Layer Sperren und Entsperrn                           | 333        |
| 17.1.4 Farbe   | 334        |
| 17.1.5 Linientypen   | 335        |
| 17.1.6 Linienstärke  | 337        |
| 17.1.7 Transparenz   | 338        |
| 17.1.8 Plotstil  | 339        |
| 17.1.9 Plot  | 339        |
| 17.1.10 Frieren in neuem Ansichtsfenster                     | 339        |
| 17.1.11 Kontextmenü im Layereigenschaften-Manager            | 340        |
| 17.1.12 Eigenschaftenfilter                                  | 342        |
| 17.1.13 Gruppenfilter  | 343        |
| 17.1.14 Kontextmenü für Strukturansicht und Listenansicht    | 346        |
| 17.1.15 Speichern von Layereinstellungen                     | 348        |
| 17.1.16 Einstellungen  | 353        |
| <b>17.2 Layer-Management</b>                                 | <b>355</b> |
| <b>17.3 Weitere Layerwerkzeuge</b>                           | <b>357</b> |
| 17.3.1 Layer aus   | 357        |
| 17.3.2 Alle Layer aktivieren                                 | 357        |
| 17.3.3 Layer isolieren                                       | 358        |
| 17.3.4 Isolierung von Layer aufheben                         | 358        |
| 17.3.5 Layer frieren   | 358        |
| 17.3.6 Alle Layer tauen                                      | 359        |
| 17.3.7 Layer sperren   | 359        |
| 17.3.8 Layer entsperren                                      | 359        |
| <b>17.4 Objektlayer zum aktuellen machen</b>                 | <b>360</b> |
| 17.4.1 Layer anpassen  | 360        |
| <b>17.5 Vorheriger Layer</b>                                 | <b>361</b> |
| 17.5.1 In aktuellen Layer ändern                             | 361        |
| 17.5.2 Objekte in neuen Layer kopieren                       | 361        |
| 17.5.3 Layeranzeige  | 362        |
| 17.5.4 Layer frieren in allen Ansichtsfenster, außer Aktuell | 362        |
| 17.5.5 Layer zusammenführen                                  | 363        |
| 17.5.6 Layer löschen   | 363        |
| <b>17.6 In VonLayer ändern</b>                               | <b>364</b> |
| <b>17.7 Layer-Konvertierung</b>                              | <b>365</b> |
| <b>17.8 Layerübertragung mit dem ADC</b>                     | <b>368</b> |
| 17.8.1 Layer übertragen                                      | 369        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Kapitel 18</b>                                  | <b>371</b> |
| <b>18 Konstruktionshilfslinien</b> .....           | <b>371</b> |
| 18.1 Konstruktionslinie .....                      | 372        |
| 18.2 Strahl .....                                  | 373        |
| <br>   |            |
| <b>Kapitel 19</b>                                  | <b>375</b> |
| <b>19 Objektwahl</b> .....                         | <b>375</b> |
| 19.1 Objektwahl .....                              | 375        |
| 19.1.1 Visuelle Effekte.....                       | 380        |
| 19.2 Schnellauswahl.....                           | 382        |
| 19.3 Filter .....                                  | 387        |
| 19.4 Ähnliche auswählen .....                      | 391        |
| 19.5 Unterobjekt Auswahlfilter .....               | 393        |
| 19.6 Ausgewähltes hinzufügen.....                  | 395        |
| <br>   |            |
| <b>Kapitel 20</b>                                  | <b>397</b> |
| <b>20 Bearbeiten von Zeichnungselementen</b> ..... | <b>397</b> |
| 20.1 Löschen.....                                  | 398        |
| 20.2 Hoppla .....                                  | 398        |
| 20.3 Schieben (Verschieben) .....                  | 399        |
| 20.4 Kopieren.....                                 | 400        |
| 20.5 Verschachtelte Objekte kopieren .....         | 401        |
| 20.6 Strecken .....                                | 402        |
| 20.7 Drehen .....                                  | 404        |
| 20.8 Ausrichten.....                               | 407        |
| 20.9 Spiegeln .....                                | 408        |
| 20.10 Skalieren.....                               | 409        |
| 20.11 Stutzen.....                                 | 412        |
| 20.12 Dehnen.....                                  | 416        |
| 20.13 Fasen .....                                  | 420        |
| 20.14 Abrunden.....                                | 422        |
| 20.15 Reihe.....                                   | 424        |
| 20.15.1 Rechteckige Anordnung .....                | 425        |
| 20.15.2 Polaranordnung .....                       | 427        |
| 20.15.3 Pfadanordnung .....                        | 430        |
| 20.15.4 Assoziative Anordnungen bearbeiten.....    | 433        |
| 20.17 Versetzen.....                               | 444        |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 20.18 | An Punkt brechen .....                           | 445 |
| 20.19 | Bruch .....                                      | 446 |
| 20.20 | Verbinden .....                                  | 447 |
| 20.21 | Umkehren .....                                   | 448 |
| 20.22 | Länge .....                                      | 449 |
| 20.23 | Ursprung.....                                    | 450 |
| 20.24 | Doppelte Objekte löschen .....                   | 451 |
| 20.25 | Zeichnungsreihenfolge.....                       | 452 |
| 20.26 | Objekteigenschaften-Manager (Eigenschaften)..... | 454 |
| 20.27 | Griffe .....                                     | 458 |

## **Kapitel 21** **463**

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>21</b> | <b>Schraffieren von Flächen .....</b>                   | <b>463</b> |
| 21.1      | Schraffuren erstellen.....                              | 464        |
| 21.1.1    | Gruppe Umgrenzungen .....                               | 464        |
| 21.1.2    | Gruppe Muster .....                                     | 465        |
| 21.1.3    | Gruppe Eigenschaften.....                               | 466        |
| 21.1.4    | Gruppe Ursprung.....                                    | 469        |
| 21.1.5    | Gruppe Optionen.....                                    | 471        |
| 21.1.6    | Gruppe Schließen.....                                   | 475        |
| 21.1.7    | Schraffur-Abstufung.....                                | 476        |
| 21.2      | Schraffur bearbeiten.....                               | 477        |
| 21.2.1    | Bearbeiten von nicht assoziativen Schraffurobjekte..... | 480        |
| 21.3      | Objektfang für Schraffuren ignorieren .....             | 481        |
| 21.4      | Umgrenzung.....   | 482        |
| 21.5      | Abdeckung.....  | 483        |

## **Kapitel 22** **485**

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>22</b> | <b>Aktionsrekorder .....</b>            | <b>485</b> |
| 22.1      | Aufzeichnen von Aktionsmakros .....     | 486        |
| 22.2      | Speichern von Aktionsmakros .....       | 487        |
| 22.3      | Wiedergabe von Aktionsmakros .....      | 490        |
| 22.4      | Bearbeiten von Aktionsmakros .....      | 491        |
| 22.5      | Verwalten von Aktionsmakrodateien ..... | 493        |
| 22.6      | Voreinstellungen Aktionsrekorder .....  | 495        |
| 22.7      | Einfügen von Benutzermeldungen.....     | 496        |
| 22.8      | Einfügen eines Basispunkts .....        | 497        |
| 22.9      | Einfügen von Benutzereingaben .....     | 498        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Kapitel 23</b>  | <b>501</b> |
| <b>23 Erstellen von Bemaßungsstilen</b>                              | <b>501</b> |
| <b>23.1 Bemaßungsstile erstellen</b>                                 | <b>502</b> |
| 23.1.1 Erstellen von neuen Bemaßungsstilen                           | 503        |
| 23.1.2 Vorhandenen Bemaßungsstil bearbeiten                          | 504        |
| 23.1.3 Überschreiben von Bemaßungsstilen                             | 511        |
| 23.1.4 Vergleichen von Bemaßungsstilen                               | 512        |
| 23.1.5 Aktivieren eines Bemaßungsstils                               | 513        |
| <b>23.2 Bemaßungsstilübertragung mit dem ADC</b>                     | <b>515</b> |
| 23.2.1 Bemaßungsstile übertragen                                     | 516        |
| <br>   |            |
| <b>Kapitel 24</b>  | <b>519</b> |
| <b>24 Bemaßung</b>   | <b>519</b> |
| 24.1 Bemaßung  | 522        |
| 24.2 Linearbemaßung  | 528        |
| 24.3 Ausgerichtete Bemaßung  | 530        |
| 24.4 Winkelbemaßung  | 531        |
| 24.5 Bogenlängenbemaßung   | 532        |
| 24.6 Radiusbemaßung  | 533        |
| 24.7 Durchmesserbemaßung   | 534        |
| 24.8 Verkürzte Radiusbemaßung  | 535        |
| 24.9 Koordinatenbemaßung   | 536        |
| 24.10 Basislinienbemaßung  | 537        |
| 24.11 Weiterführende Bemaßung  | 538        |
| 24.12 Schnellbemaßung  | 539        |
| 24.13 Bemaßungsplatz anpassen  | 540        |
| 24.14 Bemaßungsbruch   | 541        |
| 24.15 Form - Lagetoleranzen  | 542        |
| 24.16 Assoziative Zentrumsmarkierungen                               | 543        |
| 24.16.1 Allgemeine Einstellungen für Zentrumslinien und Markierungen | 543        |
| 24.16.2 Mittellinie erstellen  | 544        |
| 24.16.3 Mittelpunktmarkierung erstellen                              | 545        |
| 24.16.4 Assoziativität von Markierungen und Mittellinien löschen     | 546        |
| 24.16.5 Assoziativität an Markierungen und Mittellinien zuweisen     | 546        |
| 24.16.6 Wiederherstellen des Überstands an Mittellinien              | 546        |
| 24.17 Nichtassoziative Zentrumsmarkierung                            | 547        |
| 24.18 Prüfung  | 548        |
| 24.19 Verkürzt linear  | 549        |

|       |                             |     |
|-------|-----------------------------|-----|
| 24.20 | Bemaßung bearbeiten.....    | 550 |
| 24.21 | Maßtext bearbeiten .....    | 551 |
| 24.22 | Bemaßung aktualisieren..... | 552 |
| 24.23 | Überschreiben.....          | 552 |
| 24.24 | Editieren der Bemaßung..... | 553 |
| 24.25 | Assoziative Bemaßung.....   | 555 |
| 24.26 | Textnachvorne .....         | 557 |
| 24.27 | Zeichnungsreihenfolge.....  | 559 |

## **Kapitel 25** **561**

|           |                                       |            |
|-----------|---------------------------------------|------------|
| <b>25</b> | <b>Multi - Führungslinien .....</b>   | <b>561</b> |
| 25.1      | Multi - Führungslinien - Stil.....    | 562        |
| 25.2      | Multi - Führungslinie .....           | 567        |
| 25.3      | Führungslinie hinzufügen.....         | 568        |
| 25.4      | Führungslinie entfernen.....          | 569        |
| 25.5      | Multi - Führungslinie ausrichten..... | 570        |
| 25.6      | Multi - Führungslinie sammeln .....   | 571        |
| 25.7      | Textnachvorne .....                   | 572        |
| 25.8      | Zeichnungsreihenfolge .....           | 574        |

## **Kapitel 26** **577**

|           |                                     |            |
|-----------|-------------------------------------|------------|
| <b>26</b> | <b>Zeichnungen vergleichen.....</b> | <b>577</b> |
| 26.1      | DWG Vergleichen.....                | 578        |
| 26.1.1    | Bereich Unterschied .....           | 579        |
| 26.1.2    | Bereich Revisionswolken.....        | 581        |
| 26.1.3    | Bereich Filter .....                | 582        |
| 26.2      | Zeichnungsinformation.....          | 583        |
| 26.3      | DWG vergleichen.....                | 584        |
| 26.4      | Objekte importieren.....            | 584        |
| 26.5      | Momentaufnahme exportieren.....     | 585        |
| 26.6      | Vergleich schließen .....           | 586        |

## **Kapitel 27** **589**

|           |                                     |            |
|-----------|-------------------------------------|------------|
| <b>27</b> | <b>Parametrisches Zeichnen.....</b> | <b>589</b> |
| 27.1      | Geometrische Abhängigkeiten .....   | 590        |
| 27.1.1    | Horizontal .....                    | 590        |
| 27.1.2    | Vertikal .....                      | 591        |

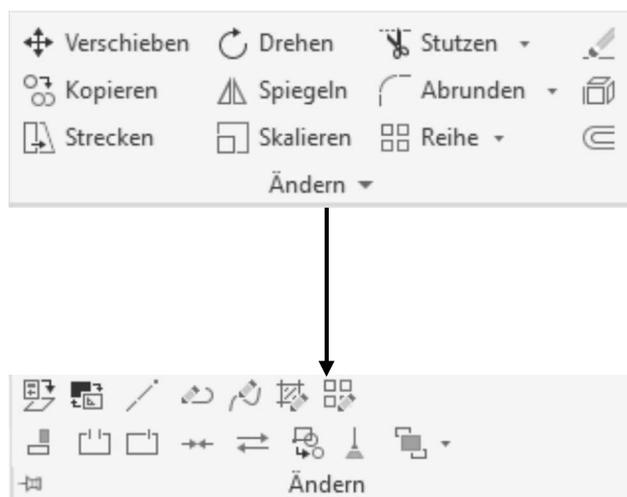
|                   |   |            |
|-------------------|---|------------|
| 27.1.3            | Lot .....   | 592        |
| 27.1.4            | Parallel .....  | 592        |
| 27.1.5            | Tangential.....   | 593        |
| 27.1.6            | Glatt.....  | 593        |
| 27.1.7            | Zusammenfallend .....   | 594        |
| 27.1.8            | Konzentrisch.....   | 595        |
| 27.1.9            | Kollinear .....   | 595        |
| 27.1.10           | Symmetrisch .....   | 596        |
| 27.1.11           | Gleich.....   | 597        |
| 27.1.12           | Fest.....   | 598        |
| 27.1.13           | Auto-Abhängigkeit.....  | 600        |
| 27.1.14           | Abhängigkeiten anzeigen .....                                 | 602        |
| 27.1.15           | Abhängigkeiten löschen .....                                  | 605        |
| <b>27.2</b>       | <b>Bemaßungsabhängigkeiten (Parametrische Bemaßung) .....</b> | <b>607</b> |
| 27.2.1            | Linear .....  | 608        |
| 27.2.2            | Horizontal / Vertikal .....                                   | 609        |
| 27.2.3            | Ausgerichtet .....  | 609        |
| 27.2.4            | Radius .....  | 610        |
| 27.2.5            | Durchmesser .....   | 610        |
| 27.2.6            | Winkel .....  | 611        |
| 27.2.7            | Assoziative Bemaßung konvertieren.....                        | 611        |
| 27.2.8            | Bemaßungsabhängigkeiten anzeigen.....                         | 612        |
| 27.2.9            | Bemaßungsdarstellungen.....                                   | 614        |
| 27.2.10           | Parametermanager .....  | 616        |
| <b>Kapitel 28</b> |   | <b>621</b> |
| <b>28</b>         | <b>Blöcke und WBlöcke .....</b>                               | <b>621</b> |
| 28.1              | Erstellen von Blöcken .....                                   | 622        |
| 28.2              | WBLOCK - Erstellen von Dateien .....                          | 628        |
| 28.3              | Einfügen von Blöcken und WBlöcken.....                        | 631        |
| <b>Kapitel 29</b> |   | <b>635</b> |
| <b>29</b>         | <b>Plotten .....</b>  | <b>635</b> |
| 29.1              | Plotten von Zeichnungen aus dem Modellbereich .....           | 636        |
| 29.1.1            | Dialogbox Plotten .....                                       | 636        |
| 29.1.2            | Plotvoransicht.....   | 637        |
| 29.2              | Plotten von Zeichnungen aus dem Layoutbereich.....            | 639        |
| 29.3              | Steuerung der Linienstärke und der Plotfarbe .....            | 641        |
| 29.4              | Plotten mit Layerlinienstärken.....                           | 641        |
| 29.5              | Plotten mit Plotstilen .....                                  | 642        |
| 29.5.1            | Plotten mit einer farbabhängigen Plotstiltabelle .....        | 642        |
| 29.5.2            | Plotten mit einem farbusabhängigen Plotstil.....              | 643        |

## Kapitel 20

### 20 Bearbeiten von Zeichnungselementen

Über folgende Befehle können Sie eine schnelle und präzise Änderung Ihrer Konstruktionsdaten durchführen.

In der Multifunktionsleiste können Sie die Befehle in der Registerkarte **Start** über die Gruppe **Ändern** aufrufen.



## 20.1 Löschen



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
Befehl: LÖSCHEN (\_erase) [LÖ]  
Kontextmenü: Nach Objektwahl > rechte Maustaste > Löschen

Mit dem **Löschen** Befehl können beliebige Zeichnungselemente gelöscht werden. Es stehen alle Möglichkeiten der Objektwahl zur Verfügung.

## 20.2 Hoppla

Wiederherstellen gelöschter Objekte

Befehl: HOPPLA (\_oops)

Die zuletzt gelöschten Elemente können zu jedem Zeitpunkt wieder zurückgeholt werden. Dieser Befehl muss ausgeführt werden, bevor erneut Elemente gelöscht werden.

## 20.3 Schieben (Verschieben)



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
 Befehl: SCHIEBEN (\_move) [S]  
 Kontextmenü: Nach Objektwahl > rechte Maustaste > Verschieben

Der Befehl **Schieben** verschiebt eine beliebige Anzahl von Objekten an eine neue Position, ohne diese zu drehen oder ihre relative Lage zueinander zu ändern.

Die Verschiebung kann über 2 Punkte ausgelöst werden,  
 Basispunkt angeben oder [Verschiebung]<Verschiebung>  
 Zweiten Punkt angeben oder  
 <ersten Punkt der Verschiebung verwenden>:@50,0

oder der Wert der Verschiebung wird direkt über die Tastatur eingegeben.  
 Basispunkt angeben oder [Verschiebung]<Verschiebung> 50,0  
 Zweiten Punkt angeben oder  
 <ersten Punkt der Verschiebung verwenden>:

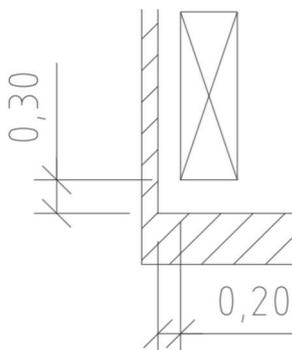
Damit der eingegebene Wert tatsächlich als Verschiebung betrachtet wird, muss bei der Anfrage „Zweiten Punkt der Verschiebung angeben“ ein zweites Mal die **Return-Taste** gedrückt werden.

Ebenso können Sie über die Option **Verschiebung** einen Verschiebewert angeben.  
 Basispunkt angeben oder [Verschiebung] <Verschiebung>: V  
 Verschiebung angeben <0.0000, 0.0000, 0.0000>: 50,0

Nachdem die Option **Verschieben** ausgewählt wurde, legt das System automatisch einen Basispunkt fest. Geben Sie dann über eine Absolutkoordinate den Verschiebewert an und bestätigen diesen mittels Return.

### Übung

Öffnen Sie die Zeichnung **Schieben.dwg** und positionieren den Schrank wie in der nachfolgenden Abbildung zur Außenwand. Verwenden Sie hierfür den Objektfang **Von (Strg + rechte Maustaste)** mit der Eingabe einer Relativkoordinate (@0.2,0.3).



## 20.4 Kopieren



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
 Befehl: KOPIEREN (\_copy) [KO]  
 Kontextmenü: Nach Objektwahl > rechte Maustaste >  
 Auswahl kopieren

Der Befehl **Kopieren** dient zur Vervielfältigung von Zeichnungsobjekten.

Die Verschiebung kann über 2 Punkte ausgelöst werden,  
 Basispunkt angeben oder [Verschiebung/mOodus] <Verschiebung>  
 Zweiten Punkt angeben oder [Anordnung]  
 <ersten Punkt als Verschiebung verwenden>:

oder der Wert der Verschiebung wird direkt über die Tastatur eingegeben.

Basispunkt angeben oder [Verschiebung/mOodus] <Verschiebung>:V  
 Verschiebung angeben <0.00, 0.00, 0.00>: 50,0

Nachdem die Option **Verschieben** ausgewählt wurde, legt das System automatisch einen Basispunkt fest. Geben Sie dann über eine Absolutkoordinate den Verschiebewert an und bestätigen diesen mittels Return.

Über die Option **Anordnung** erhalten Sie die Möglichkeit, die ausgewählten Objekte Linear mit der Anzahl der angegebenen Kopien zu vervielfältigen.

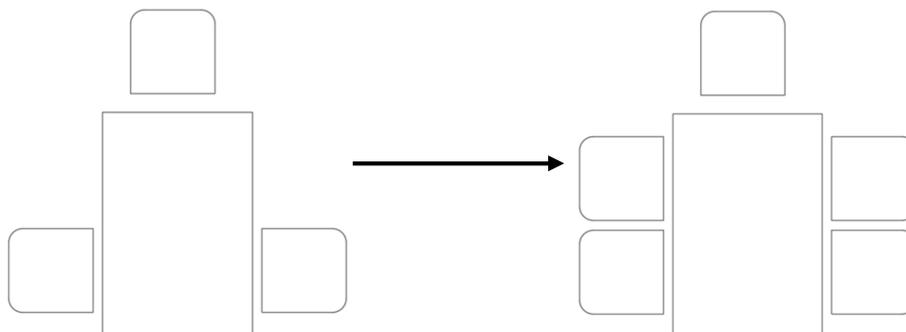
Basispunkt angeben oder [Verschiebung/mOodus] <Verschiebung>:  
 Zweiten Punkt angeben oder [Anordnung] <ersten Punkt als Verschiebung verwenden>: A  
 Anzahl der Elemente in Anordnung eingeben: 5

### Hinweis

Es werden generell mehrfache Kopien erstellt. Wenn keine Kopien mehr benötigt werden, wird der Befehl per Return beendet. Möchte man grundsätzlich nur eine einfache Kopie, kann man dies über die Option **Modus** einstellen.

### Übung

Öffnen Sie die Zeichnung **Kopieren.dwg** und kopieren die Stühle um den Wert von 0.63 nach oben.



## 20.5 Verschachtelte Objekte kopieren



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
Befehl: NKOPIE (\_ncopy)

Über diesen Befehl erhalten Sie die Möglichkeit aus einem Block, externe Referenz oder einer DGN Datei Objekte in die momentan aktuelle Zeichnung zu kopieren.

Um die zu kopierende Objekte auszuwählen, können Sie diese nur über die Pickbox selektieren.

Verschachtelte zu kopierende Objekte wählen oder [Einstellungen]:  
1 gefunden 1 Objekt(e) kopiert.

Basispunkt angeben oder [Verschiebung/Mehrfach] <Verschiebung>:  
Zweiten Punkt angeben oder [Anordnung] <ersten Punkt als Verschiebung  
verwenden>:

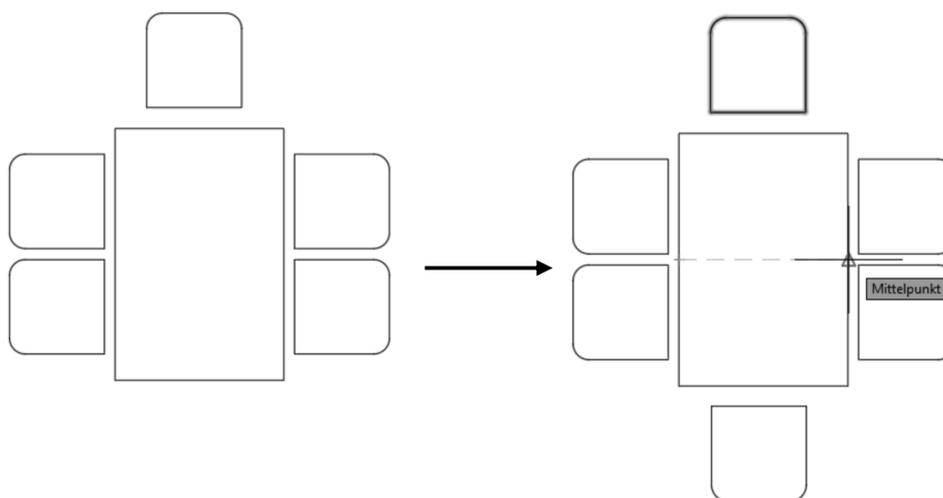
### Hinweis

Über die Option Einstellungen können Sie angeben ob die Objekte eingefügt oder in die Zeichnung eingebunden werden.

Das Thema Blöcke wird im Trainingshandbuch sowie im Kurs **AutoCAD Blöcke** der **Mensch und Maschine Deutschland GmbH** behandelt.

### Übung

Öffnen Sie die Zeichnung **Kopieren\_1.dwg**. Kopieren Sie nun den Stuhl an der Stirnseite auf sich selbst. Danach spiegeln Sie die Kopie um die waagerechte Mittelachse des Tisches nach unten.



## 20.6 Strecken



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
 Befehl: STRECKEN (\_strech) [STR]

Der Befehl **Strecken** kann Objekte so verschieben, dass daran anschließende Objekte automatisch die Länge ändern, also zu „Gummiobjekten“ werden.

Ein gutes Ergebnis erfolgt **nur dann**, wenn Sie mit den Objektwahlmöglichkeiten **Kreuzen** oder **Kreuzen-Polygon (KP)** arbeiten.

Andere Objektauswahlfunktionen sind nicht zulässig. Objekte, die vollständig im Kreuzen-Fenster liegen, werden verschoben, wie bei dem Befehl **Schieben**. Bei Objekten, die nur teilweise in der Box liegen, werden nur die Punkte geändert, die in der Box liegen.

Die Verschiebung kann über 2 Punkte erfolgen,  
 Basispunkt angeben oder [Verschiebung]<Verschiebung>  
 Zweiten Punkt angeben oder <ersten Punkt der Verschiebung verwenden>:@0,0.63

oder der Wert der Verschiebung wird direkt über die Tastatur eingegeben.  
 Basispunkt angeben oder [Verschiebung] <Verschiebung>: 0,0.63  
 Zweiten Punkt angeben oder <ersten Punkt der Verschiebung verwenden>:

Damit der eingegebene Wert tatsächlich als Verschiebung betrachtet wird, muss bei der Anfrage „Zweiten Punkt der Verschiebung angeben“ ein zweites Mal die **Return-Taste** gedrückt werden.

Ebenso können Sie über die Option **Verschiebung** einen Verschiebewert angeben.  
 Basispunkt angeben oder [Verschiebung] <Verschiebung>: V  
 Verschiebung angeben <0.0000, 0.0000, 0.0000>: 0,0.63,0

Nachdem die Option **Verschieben** ausgewählt wurde, legt das System automatisch einen Basispunkt fest. Geben Sie dann über eine Absolutkoordinate den Verschiebewert an und bestätigen diesen mittels Return.

### Übung

Öffnen Sie die Zeichnung **Strecken.dwg** und bearbeiten die Objekte wie nachfolgend gezeigt. Danach kopieren Sie die oberen zwei Stühle um den Wert von 0.63 nach oben.

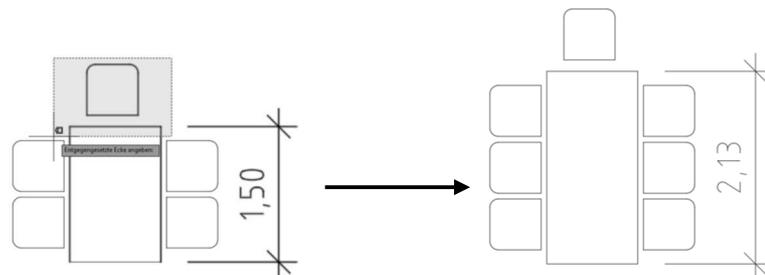
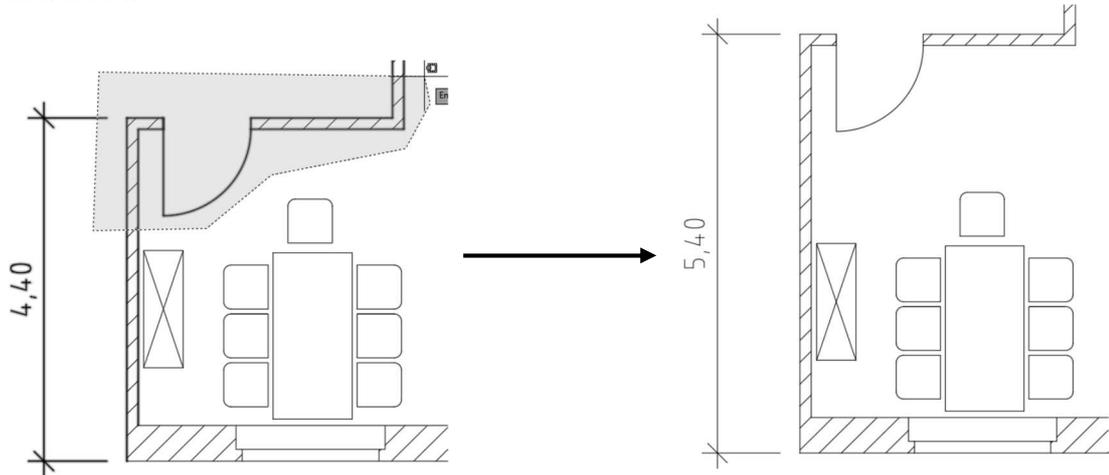


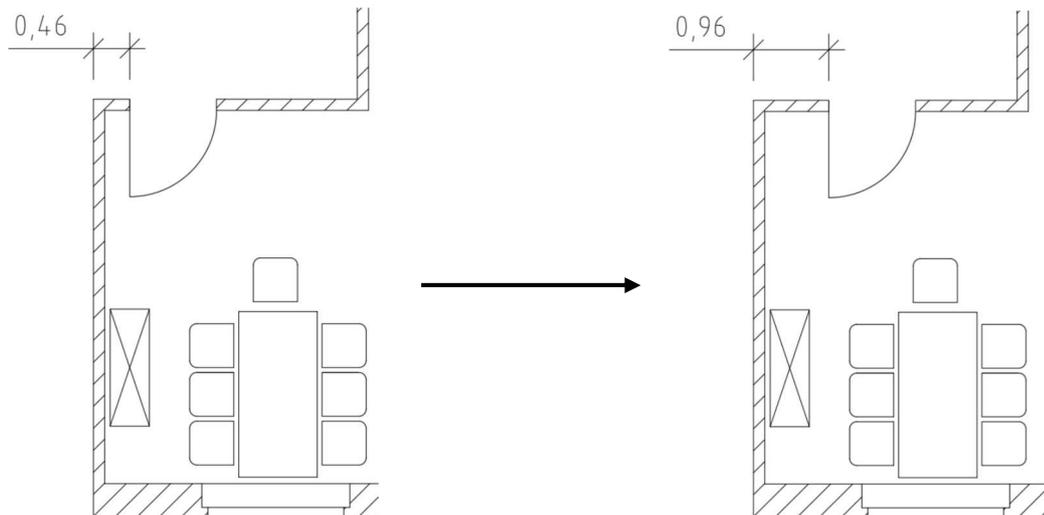
Abb.: Grafik

## Anbei weitere Beispiele für den Streckenbefehl.

Strecken Sie nun die obere Wand um einen Meter nach oben. Achten Sie darauf, dass Sie die Objekte mit der Auswahl **Kreuzen-Polygon (KP)** oder über die **Lassofunktion** auswählen.



Des Weiteren soll die Tür um einen halben Meter nach rechts verschoben (gestreckt) werden.



## 20.7 Drehen

Mit dem Befehl **Drehen** können Zeichnungselemente um einen Referenzpunkt und um beliebige Drehwinkel gedreht werden. Mit Hilfe der Option **Bezug** ist es möglich, Elemente, die unter einem unbekanntem Winkel liegen, auf eine gewünschte Winkellage auszurichten. Über die Option **Kopie** können Sie das Original Objekt drehen und gleichzeitig kopieren.



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern

Befehl: DREHEN (\_rotate) [DH]

Kontextmenü: Nach Objektwahl > rechte Maustaste > Drehen

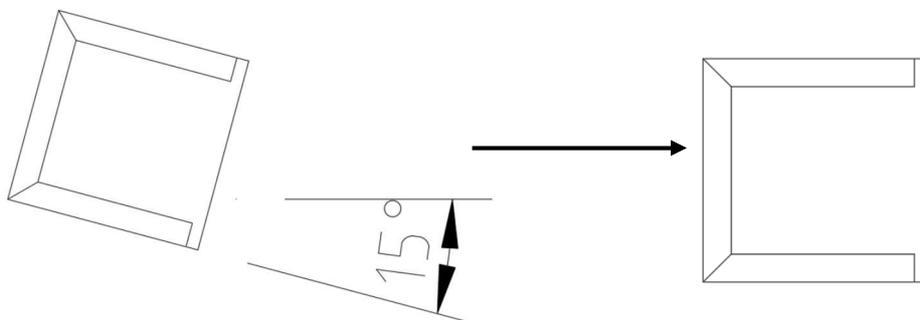
### Befehlsablauf mit der Option Drehwinkel:

Nach der Objektwahl erfolgt der zu bestimmende Basispunkt, von dem aus die Objekte verändert werden.

Basispunkt angeben:

Die Eingabe eines Drehwinkels ist numerisch oder durch Zeigen möglich.

Drehwinkel angeben oder [Kopie/Bezug]: 15



## Übung

Öffnen Sie die Zeichnung **Drehen.dwg**. Im folgenden Beispiel soll der Sessel am Tisch waagrecht positioniert werden. Da Sie in diesem Fall keinen Drehwinkel wissen müssen Sie über die Option **Bezug** arbeiten.

### Befehlsablauf mit der Option **Bezug**:

Nach der Objektwahl erfolgt der zu bestimmende Basispunkt, von dem aus die Objekte verändert werden.

Basispunkt angeben:

Statt **Drehwinkel** wird „**b**“ für **Bezug** eingegeben.

Drehwinkel angeben oder [Kopie/Bezug]: b

Der Bezugswinkel ist der Ist-Wert und wird über den Objektfang ermittelt.

Bezugswinkel angeben <0>: Zweiten Punkt angeben:

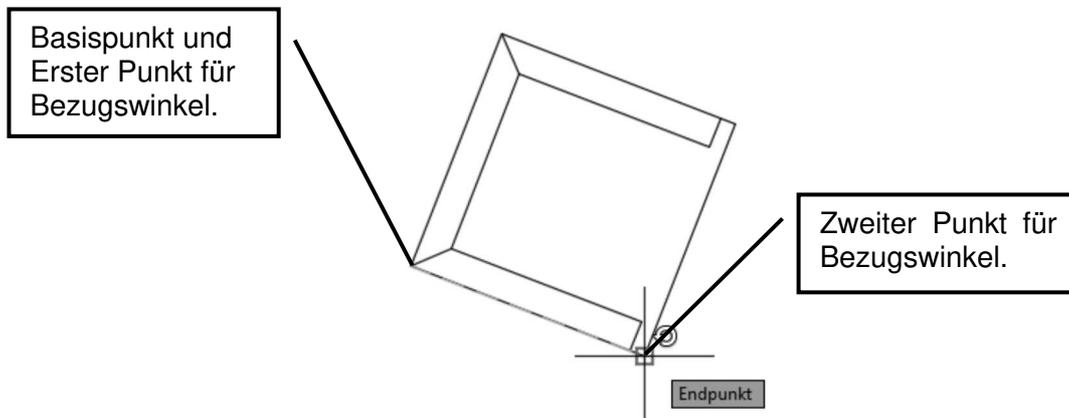


Abb.: Grafik vor dem Drehen

Der neue Winkel ist der Soll-Wert und kann über den Objektfang oder die Tastatur eingegeben werden.

Neuen Winkel angeben oder [Punkte]: 0

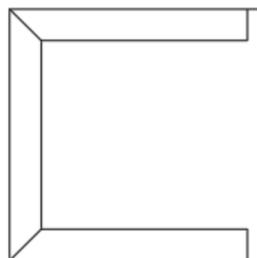


Abb.: Grafik nach dem Drehen

Im nächsten Beispiel soll der zuvor gedreht Sessel nochmals um den Mittelpunkt des Tisches (Objektfang Mitte zwischen zwei Punkten) über die Option **Kopie** um 90 Grad nach unten gedreht werden. Danach wählen Sie den neuen Sessel aus und verschieben in um 0.3 nach unten.

### Befehlsablauf mit der Option **Kopie**:

Nach der Objektwahl erfolgt der zu bestimmende Basispunkt, von dem aus die Objekte verändert werden.

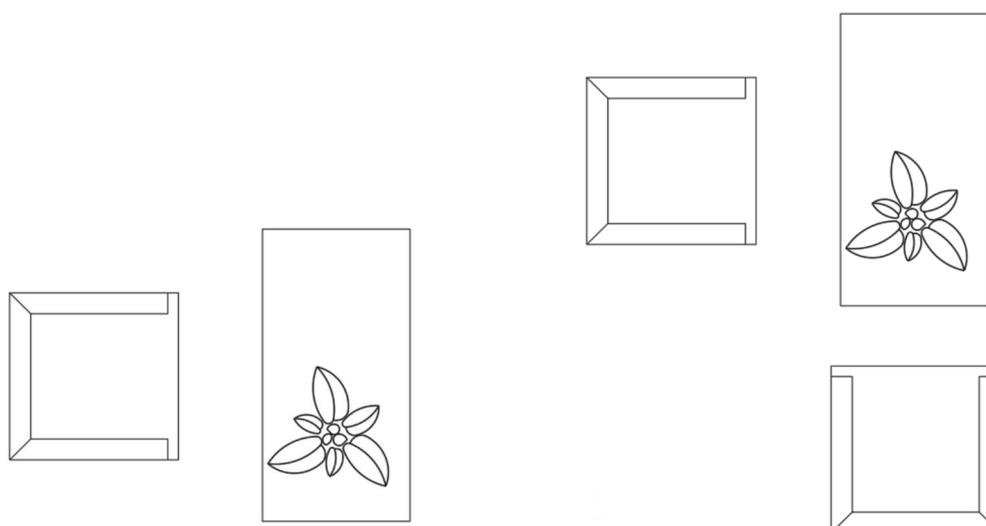
Basispunkt angeben:

Statt **Drehwinkel** wird „**k**“ für **Kopie** eingegeben.

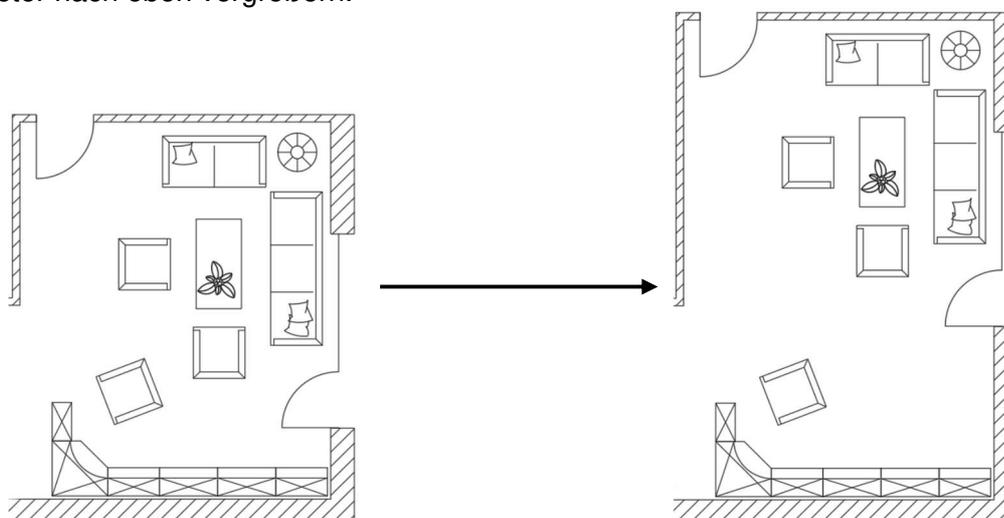
Drehwinkel angeben oder [Kopie/Bezug]: k

Danach geben Sie den Drehwinkel für die Kopie an.

Drehwinkel angeben oder [Kopie/Bezug] <0>: 90



Da es nun Platzprobleme gibt, können Sie mit dem Befehl **Strecken** den Grundriss um 2 Meter nach oben vergrößern.



## 20.8 Ausrichten



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
Befehl: AUSRICHTEN (\_align) [AUS]

Mit diesem Befehl können Objekte an anderen ausgerichtet, d.h. verschoben, gedreht und in der Größe angepasst werden.

### Beispiel

Öffnen Sie die Zeichnung **Ausrichten.dwg** und richten den unteren Sessel an der Schrankwand aus.

Dialog:

Ersten Ausgangspunkt definieren: **A1**

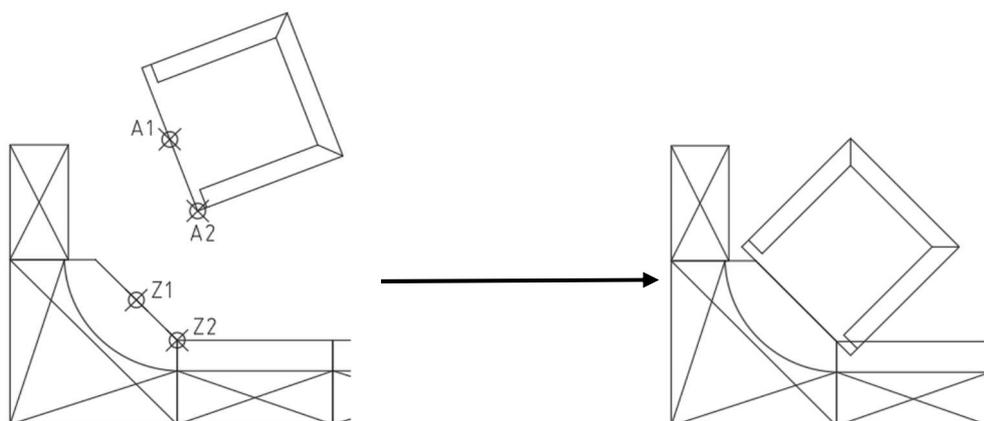
Ersten Zielpunkt definieren: **Z1**

Zweiten Ausgangspunkt definieren: **A2**

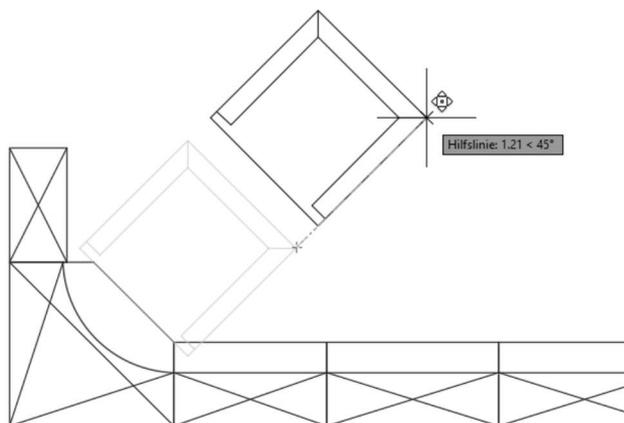
Zweiten Zielpunkt definieren: **Z2**

Dritten Ausgangspunkt definieren oder <Fortfahren>: **Return**

Objekte anhand von Ausrichtepunkten skalieren? [Ja/Nein] <N>: **Return**



Danach verschieben Sie den Sessel parallel zur Schrankwand um 2 Meter.



## 20.9 Spiegeln

Der Befehl **Spiegeln** dient zum Kopieren von Elementen an einer beliebigen Spiegelachse.



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
Befehl: SPIEGELN (\_mirror) [SP]

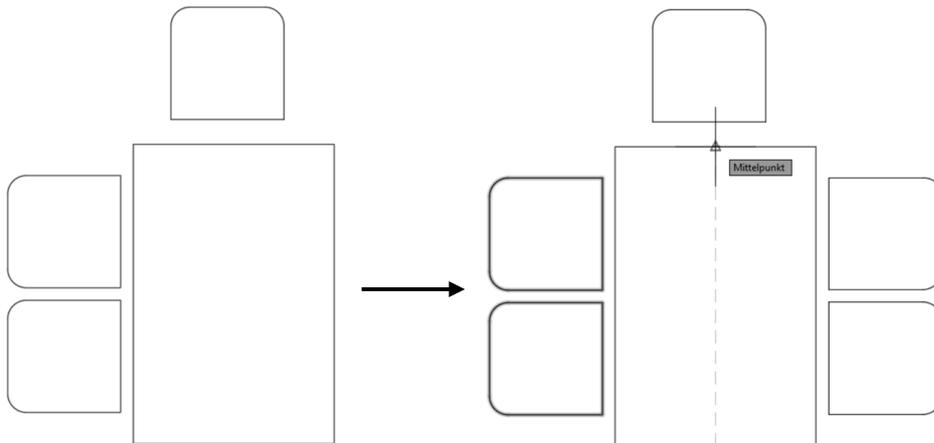
Nach der Objektwahl wird die Spiegelachse über zwei Punkte definiert. Wird an der X- oder Y-Achse gespiegelt, so kann vorteilhaft über den Orthomodus gearbeitet werden. Die zu spiegelnden Objekte können erhalten bleiben (Original + Spiegelbild), oder gelöscht werden (nur Spiegelbild).

### Hinweis

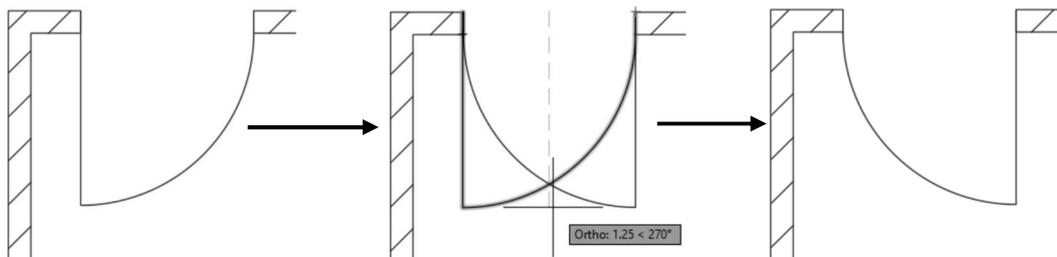
Wenn die Spiegelachse bereits existiert, darf diese nicht als zu spiegelndes Objekt ausgewählt werden, da sonst doppelte Objekte erstellt werden. Über die Systemvariable **MIRRTEXT** können Sie angeben, ob Texte mitgespiegelt werden oder nicht.

### Übung

Öffnen Sie die Zeichnung **Spiegeln.dwg** und wählen die zwei Stühle auf der linken Seite aus. Diese spiegeln Sie um die senkrechte Mittelachse des Tisches nach rechts.



Des Weiteren ändern Sie den Türanschlag von links auf rechts ab. Verwenden Sie hierfür den Objektfang **Mitte zwischen zwei Punkten (Strg + rechte Maustaste)**.



## 20.10 Skalieren



Multifunktionsleiste: Register Start > Gruppe Ändern  
Befehl: VARIA (\_scale) [V]  
Kontextmenü: Nach Objektwahl > rechte Maustaste > Skalieren

Mit dem Befehl **Skalieren** kann die Größe von Zeichnungsobjekten geändert werden. Die Zeichnungsobjekte können über einen Skalierfaktor oder einen Bezug geändert werden.

Faktoren größer 1 ergeben eine Vergrößerung, Faktoren kleiner 1 ergeben eine Verkleinerung.

Beim Ändern über die Option **Bezug** können Objektfänge eingesetzt werden.

Über die Option **Kopie** wird das Original Objekt beibehalten und die Kopie um den Skalierfaktor skaliert.

### Befehlsablauf mit Skalierfaktor:

Nach der Objektwahl wird nach dem Basispunkt gefragt, von dem aus die Objekte verändert werden.

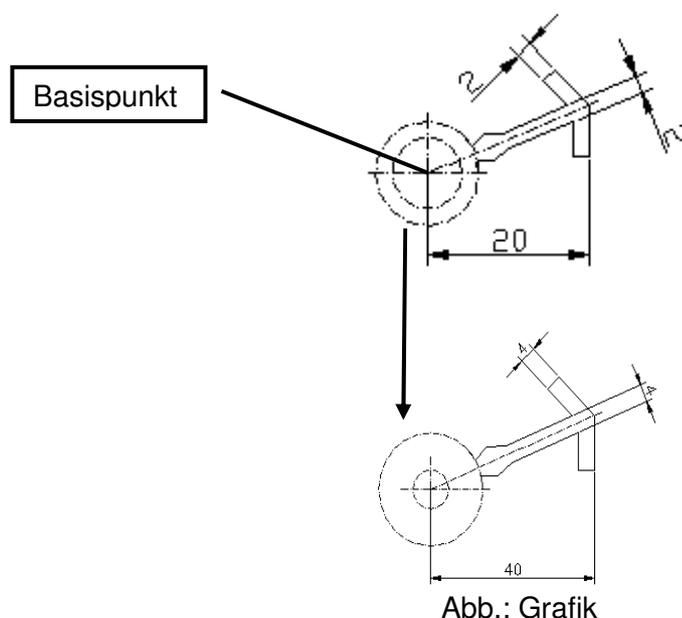
Basispunkt angeben:

Der **Skalierfaktor** ist ein numerischer Wert.

Skalierfaktor angeben oder [Kopie/Bezug]:2

## Übung

Öffnen Sie die Zeichnung **Skalieren.dwg** und Skalieren Sie die Figur entsprechend der Abbildung unten.



### Befehlsablauf mit der Option Kopie:

Nach der Objektwahl erfolgt der zu bestimmende Basispunkt, von dem aus die Objekte verändert werden.

Basispunkt angeben:

Statt **Skalierfaktor** wird „**k**“ für **Kopie** eingegeben.

Skalierfaktor angeben oder [Kopie/Bezug]: k

Danach geben Sie den Skalierfaktor für die Kopie an.

Skalierfaktor angeben oder [Kopie/Bezug] <1.0000>: 2

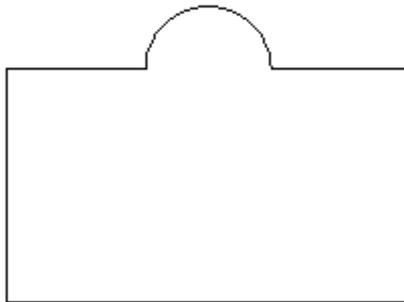


Abb.: Grafik vor dem Skalieren

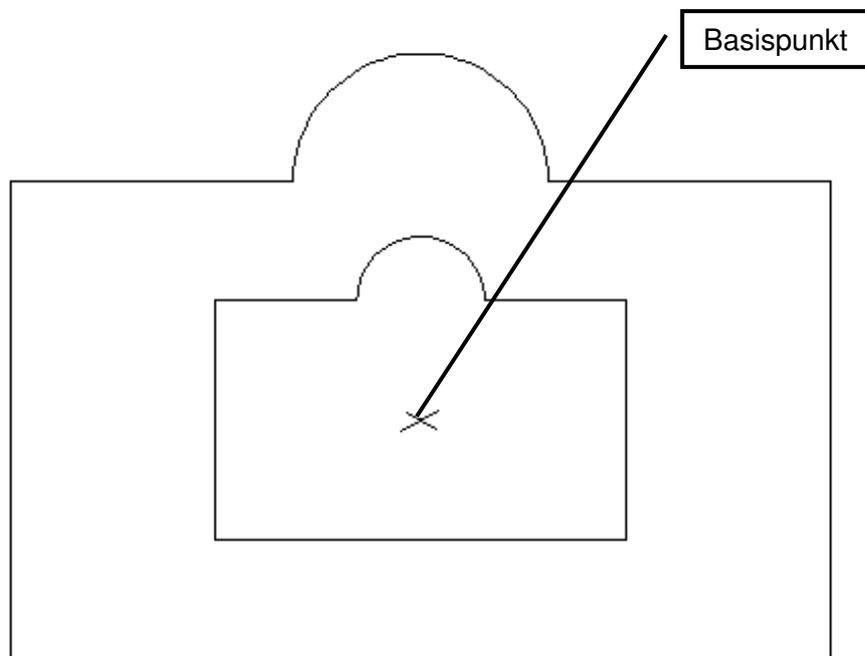


Abb.: Grafik nach dem Skalieren

Öffnen Sie die Zeichnung **Skalieren\_1.dwg** und Skalieren Sie die Figur entsprechend der Abbildung unten.

### Befehlsablauf mit der Option **Bezug**:

Nach der Objektwahl erfolgt der zu bestimmende Basispunkt, von dem aus die Objekte verändert werden.

Basispunkt angeben:

Statt **Skalierfaktor** wird „**b**“ für **Bezug** eingegeben.

Skalierfaktor angeben oder [Kopie/Bezug]: b

Die Bezugslänge ist der Ist-Wert und wird über den Objektfang ermittelt.

Bezugslänge angeben <1>: Zweiten Punkt angeben:

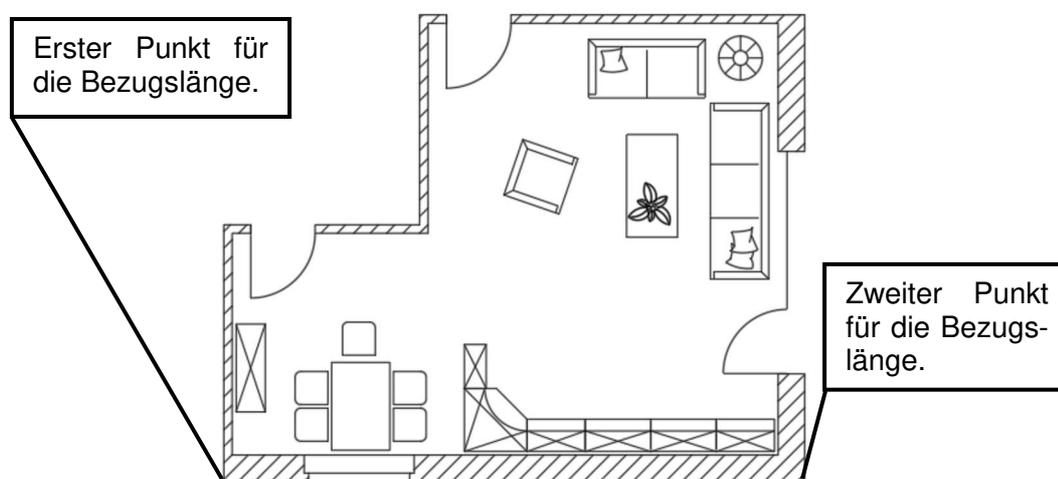


Abb.: Grafik vor dem Skalieren

Die neue Länge ist der Soll-Wert und kann über Objektfänge oder über die Tastatur eingegeben werden.

Neue Länge angeben oder [Punkte]: 10

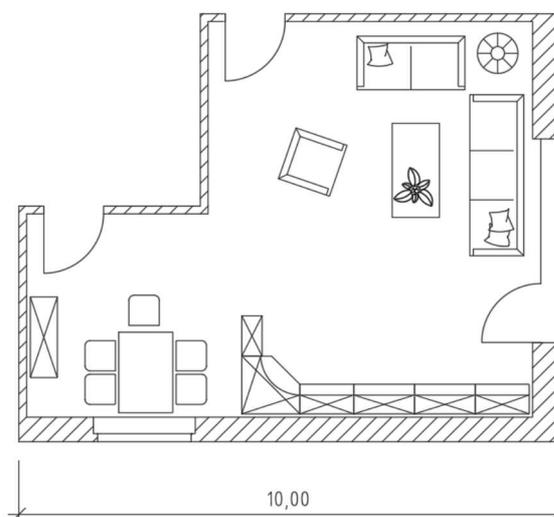


Abb.: Grafik nach dem Skalieren