



EUROPA-FACHBUCHREIHE  
für Metallberufe

# Technisches Zeichnen Technische Kommunikation

Grundbildung Metall

## Informationsband

10. Auflage

---

**Europa-Nr.: 12717**

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG  
Düsseldorf Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

**Bearbeiter der technischen Kommunikation, Grundbildung:**

Schellmann, Bernhard  
Stephan, Andreas

Kißlegg  
Marktoberdorf

Leiter des Arbeitskreises:  
Bernhard Schellmann

Kißlegg

**Bildbearbeitung:**

Zeichenbüro des Verlages Europa-Lehrmittel, 73760 Ostfildern

**Weitere Bildbearbeitung:**

Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Diesem Zeichenlehrgang wurden die neuesten Ausgaben der Normen zugrunde gelegt. Verbindlich sind jedoch nur die Normblätter selbst. Sie können von Beuth-Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, bezogen werden.

10. Auflage 2016

Druck 5 4 3 2

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-8085-1280-7

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2016 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten  
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Umschlag: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar

Druck: M. P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 33100 Paderborn

Die Zeichnung ist das ursprünglichste und zugleich einfachste Informations- und Verständigungsmittel auf dieser Welt. Gerade in der Technik können mit einer Zeichnung komplexe Sachverhalte übersichtlich dargestellt werden. Ergänzt wird die technische Zeichnung durch Arbeitspläne, Betriebsanleitungen, Montagepläne und Schaltungsunterlagen. Die Verknüpfung der technischen Unterlagen ist die Basis für die Herstellung und Nutzung von Bauteilen.

Richtiges Verständnis für die verschiedenen technischen Kommunikationsmittel entsteht dann, wenn wir diese in der Praxis anwenden können und ihren Einsatz und Nutzen dann verstehen. Viele Hinweise in diesem Theorieband werden nicht gleichzeitig auftreten. Jeder praktische Anwendungsfall bringt neue zeichentechnische und arbeitsplanerische Herausforderungen hervor und der Lernende entwickelt sich und sein Verständnis mit der Verschiedenartigkeit der technischen Probleme.

Die technische Entwicklung im Maschinenbau und die immer umfangreichere nationale und internationale Normung bewirken, dass die Anforderungen an die Berufsbilder im Metallbereich bezüglich Lesen und Verstehen technischer Kommunikationsmittel ständig zunimmt.

Neben der Darstellung von Einzelheiten, sind z. B. das Verständnis für das Zusammenwirken mehrerer Bauteile und Kenntnisse über deren Herstellung und ihre Verarbeitung von zunehmender Bedeutung. Der vorliegende Informationsband Grundbildung enthält daher als wesentliche Gesamtziele einerseits die normgerechte Ausführung technischer Zeichnungen, andererseits das Erkennen des technischen Gehalts genormter Darstellungen sowie das Erfassen von Zusammenhängen dargestellter Baugruppen.

Der Informationsband ist für den Gebrauch an beruflichen Schulen im Berufsfeld Metalltechnik, für die einjährige und zweijährige Berufsfachschule Metall und für die Grundausbildung der technischen Zeichner entwickelt worden. Darüber hinaus eignet er sich als Informationsmedium für die Entwicklung zeichnerischer Fertigkeiten im technischen Gymnasium, an Fachoberschulen, in der betrieblichen und überbetrieblichen Aus- und Weiterbildung, sowie im Selbststudium.

Der Inhalt des Informationsbandes berücksichtigt die derzeit gültigen deutschen und internationalen Normen und ist angepasst an die verschiedenen Rahmenlehrpläne der KMK. In dieser **10. Auflage** wurden Korrekturen und Bezeichnungsänderungen bei den Oberflächenkennzeichnungen vorgenommen.

Das Buch hat das neue Layout der Arbeitsblätter erhalten, die Texte sind neben den Bildern durch die neue Gestaltung besser lesbar, die Seiten insgesamt anschaulicher geworden. Die gewohnte Lernzielkontrolle wurde gestrafft und den Inhalten angepasst.

Die dazu passenden Arbeitsblätter Grundstufe (Europa-Nr. 12911) enthalten eine große Auswahl an Übungsaufgaben, die nach Schwierigkeitsgrad und den Lernfeldern in der Metalltechnik geordnet sind. Sie ergänzen die Testaufgaben und fördern die Entwicklung zeichnerischer Fertigkeiten und das Verständnis für technische Dokumentationen, wie z. B. Arbeits- und Montagepläne. Abgerundet werden die einzelnen Aufgaben in den Arbeitsblättern durch Projektaufgaben. Zu den Arbeitsblättern existiert ein Lösungsband.

Weitere Informationen zu Anschauungsmitteln erhalten Sie bei dokumedia Lernmedien unter [cbs.dokumedia@t-online.de](mailto:cbs.dokumedia@t-online.de).

# Inhaltsverzeichnis

|   |           |  |           |
|---|-----------|--|-----------|
| <b>1 Grundlagen der technischen Kommunikation .....</b>         | <b>5</b>  | 7.9 Maßeintragungen bei Werkstücken mit                      |           |
| 1.1 Technische Zeichnungen .....                                | 5         | zylindrischer Grundform .....                                | 59        |
| 1.2 Allgemeine Darstellungsregeln für technische Zeichnungen .. | 8         | 7.10 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                         | 60        |
| 1.3 Arbeitspläne .....  | 10        | 7.11 Isometrische Projektion von Zylindern und Kreisen ..... | 61        |
| 1.4 Normen in der technischen Kommunikation.....                | 10        | 7.12 Dimetrische Projektion von Zylindern und Kreisen .....  | 62        |
| 1.5 Grafische Darstellungen.....                                | 11        | 7.13 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                         | 62        |
| 1.6 Schaltpläne.....  | 11        | <b>8 Schnittdarstellung .....</b>                            | <b>64</b> |
| 1.7 Zeichengeräte.....  | 12        | 8.1 Grundlagen .....   | 64        |
| 1.8 Rechnerunterstütztes Zeichnen und Konstruieren.....         | 13        | 8.2 Kennzeichnung der Schnittflächen .....                   | 64        |
| 1.9 Zeichnungsnormen.....                                       | 14        | 8.3 Arten von Schnitten .....                                | 65        |
| 1.10 Geometrie.....   | 17        | 8.4 Schnittverlauf .....                                     | 65        |
| 1.11 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                            | 19        | 8.5 Besondere Darstellungen.....                             | 66        |
| <b>2 Normschrift .....</b>                                      | <b>20</b> | 8.6 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                          | 68        |
| 2.1 Normschrift nach DIN EN ISO 3098.....                       | 20        | <b>9 Gewindedarstellung .....</b>                            | <b>69</b> |
| 2.2 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                             | 21        | 9.1 Sichtbare Gewinde .....                                  | 69        |
| <b>3 Linien in technischen Zeichnungen.....</b>                 | <b>22</b> | 9.2 Verdeckte Gewinde .....                                  | 69        |
| 3.1 Allgemeines .....   | 22        | 9.3 Gewindelänge .....                                       | 70        |
| 3.2 Linienarten .....   | 22        | 9.4 Gewindeenden.....  | 70        |
| 3.3 Linienbreiten .....   | 22        | 9.5 Zusammengeschrabte Teile .....                           | 71        |
| 3.4 Liniengruppen.....  | 22        | 9.6 Maßeintragung .....                                      | 71        |
| 3.5 Längen von Linienelementen .....                            | 23        | 9.7 Darstellung von Schrauben .....                          | 72        |
| 3.6 Zeichnerische Hinweise.....                                 | 24        | 9.8 Darstellung von Senkungen .....                          | 73        |
| 3.7 Rangfolge beim Überdecken von Linien.....                   | 24        | 9.9 Vereinfachte Darstellungen.....                          | 74        |
| 3.8 Anwendung von Linien und Anwendungsbeispiele .....          | 25        | 9.10 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                         | 75        |
| 3.9 Freihandzeichnen .....                                      | 27        | <b>10 Fertigungs- und Arbeitsplanung .....</b>               | <b>77</b> |
| 3.10 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                            | 29        | 10.1 Grundlagen .....  | 77        |
| <b>4 Maßeintragungen in Zeichnungen.....</b>                    | <b>30</b> | 10.2 Fertigungsplanung für ein prismatisches Werkstück ..... | 77        |
| 4.1 Grundlagen der Maßeintragungen .....                        | 30        | 10.3 Planung eines Arbeitsauftrages.....                     | 79        |
| 4.2 Elemente der Maßeintragung.....                             | 33        | 10.4 Planung der Montage.....                                | 82        |
| 4.3 Grundregeln für die Maßeintragung.....                      | 34        | <b>11 Schaltungsunterlagen .....</b>                         | <b>83</b> |
| 4.4 Anordnung der Maße.....                                     | 35        | 11.1 Übersicht .....   | 83        |
| 4.5 Arten der Maßeintragung .....                               | 37        | 11.2 Grundregeln für das Zeichnen von Schaltplänen .....     | 84        |
| 4.6 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                             | 38        | 11.3 Pneumatische und hydraulische Schaltpläne.....          | 84        |
| <b>5 Angaben in Zeichnungen .....</b>                           | <b>39</b> | 11.4 Funktionsdiagramme .....                                | 86        |
| 5.1 Oberflächenangaben in Zeichnungen .....                     | 39        | 11.5 Stromlaufpläne .....                                    | 87        |
| 5.2 Toleranzangaben in Zeichnungen .....                        | 42        | 11.6 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                         | 88        |
| 5.3 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                             | 44        | <b>12 Grafische Darstellungen.....</b>                       | <b>89</b> |
| <b>6 Normalprojektion .....</b>                                 | <b>45</b> | 12.1 Allgemeines .....                                       | 89        |
| 6.1 Allgemeines .....   | 45        | 12.2 Diagramme.....  | 89        |
| 6.2 Ansichten.....  | 45        | 12.3 Flussdiagramm .....                                     | 91        |
| 6.3 Darstellung von Bruchkanten .....                           | 47        | 12.4 Baumdiagramme.....                                      | 91        |
| 6.4 Besondere Darstellungen.....                                | 48        | 12.5 Verlaufsdiagramme .....                                 | 92        |
| 6.5 Konstruktion der Ansichten.....                             | 49        | 12.6 Nomogramme .....  | 92        |
| 6.6 Blatteinteilung.....  | 49        | 12.7 Zeichnerische Hinweise.....                             | 92        |
| 6.7 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                             | 49        | 12.8 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                         | 93        |
| 6.8 Axonometrische Projektionen .....                           | 50        | <b>Lösungen zur Lernzielkontrolle.....</b>                   | <b>94</b> |
| 6.9 Grundkörper.....  | 51        | <b>Sachwortverzeichnis .....</b>                             | <b>95</b> |
| 6.10 Werkstücke mit prismatischer Grundform.....                | 51        |  |           |
| 6.11 Modellaufnahme.....  | 52        |  |           |
| 6.12 Überprüfen Sie Ihr Wissen .....                            | 53        |  |           |
| <b>7 Werkstücke mit zylindrischer Grundform .....</b>           | <b>54</b> |  |           |
| 7.1 Darstellung des Zylinders in Ansichten .....                | 54        |  |           |
| 7.2 Mittellinien .....  | 54        |  |           |
| 7.3 Achsparallele Flächen am Zylinder .....                     | 54        |  |           |
| 7.4 Schlüsselflächen an Rundteilen.....                         | 55        |  |           |
| 7.5 Kennzeichnung ebener Flächen.....                           | 55        |  |           |
| 7.6 Schnitte und Durchdringungen an zylindrischen               |           |  |           |
| Werkstücken .....   | 56        |  |           |
| 7.7 Vereinfachte Darstellung von Zentrierbohrungen .....        | 58        |  |           |
| 7.8 Freistiche .....  | 58        |  |           |

# 1 Grundlagen der technischen Kommunikation

## 1 Grundlagen der technischen Kommunikation

Informationen über technische Sachverhalte können wegen ihrer Komplexität in den wenigsten Fällen allein durch Sprache oder Schrift übermittelt werden. Zum besseren Verständnis verwendet man technische Zeichnungen, die den Gegenstand i. d. R. flächig darstellen. Weitere Kommunikationsmittel neben der technischen Zeichnung sind Skizzen, Projektionsdarstellungen, Explosionsdarstellungen, Arbeitspläne, Stücklisten, Normblätter, sowie beispielsweise gerenderte Darstellungen mit Oberflächentexturen aus einem 3D-Konstruktionsprogramm. Diagramme, Schaltpläne, Tabellen und technische Dokumentationen ergänzen die vielfältige Palette der Kommunikationsmittel.

### 1.1 Technische Zeichnungen

Technische Zeichnungen stellen von einem Werkstück, einer Baugruppe oder einer komplexen Anlage die Form, Maße sowie Größenverhältnisse, Aufbau und Funktion dar. Nach dem Inhalt der Zeichnung unterscheidet man die Skizze, Teilzeichnung, Sammelzeichnung, Baugruppen- und Gesamtzeichnung, Projektionsdarstellung und Explosionszeichnung.

#### 1.1.1 Skizze

Skizzen (Bild 1) sind meist freihändig und nicht maßstabgetreu gefertigte Zeichnungen. Sie werden für einfache Einzel- und Reparaturaufträge, zur Unterstützung mündlicher Erläuterungen, sowie zum Dokumentieren von technischen Sachverhalten benötigt.

#### 1.1.2 Teilzeichnungen

Teilzeichnungen dienen als Grundlage für die Fertigung von Werkstücken (Bild 2). Sie beinhaltet die Informationen zur Form des Bauteils, Maße, Toleranzen, Oberflächenangaben, Bearbeitungsvorschriften und den Werkstoff. Die Darstellung des Bauteils erfolgt nach Möglichkeit in der **Fertigungslage**. Für **Normteile** werden keine Teilzeichnungen erstellt. Die Angaben für die Herstellung und Anwendung der Bauteile gehen aus den Normblättern hervor.

Um eine getrennte Fertigung verschiedener Teile zu ermöglichen, wird für jedes Teil ein eigenes Zeichenblatt verwendet. Dieses System der getrennten Zeichenblätter wird als **Teilblattsystem** bezeichnet.

Ausnahmen bilden beispielsweise die Schweißzeichnungen (Bild 3), bei denen auf einem Zeichenblatt mehrere Bauteile in zusammengeschweißtem Zustand dargestellt und bemaßt werden.

Teilzeichnungen sind auch die Grundlage für die Erstellung von Arbeitsplänen und der Kalkulation.

#### 1.1.3 Sammelzeichnungen

Sammelzeichnungen (Bild 4) enthalten alle Teile einer Baugruppe ohne Berücksichtigung ihrer räumlichen Lage zueinander.

5 Abstandschraube C45E+QT

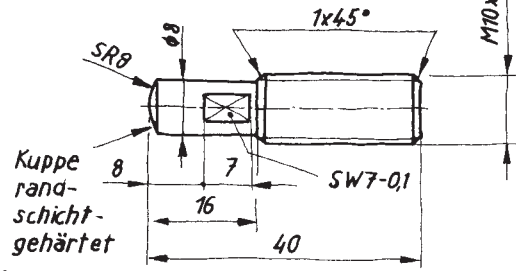


Bild 1

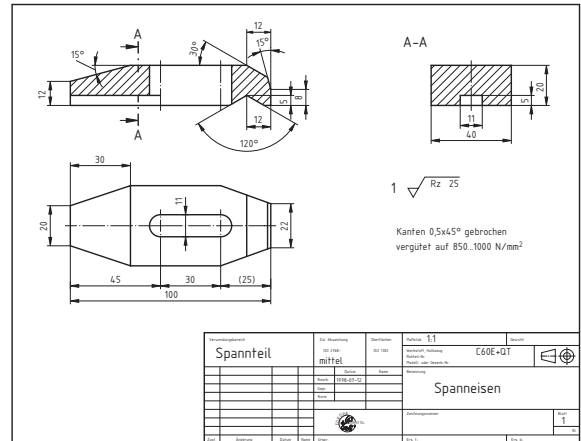


Bild 2

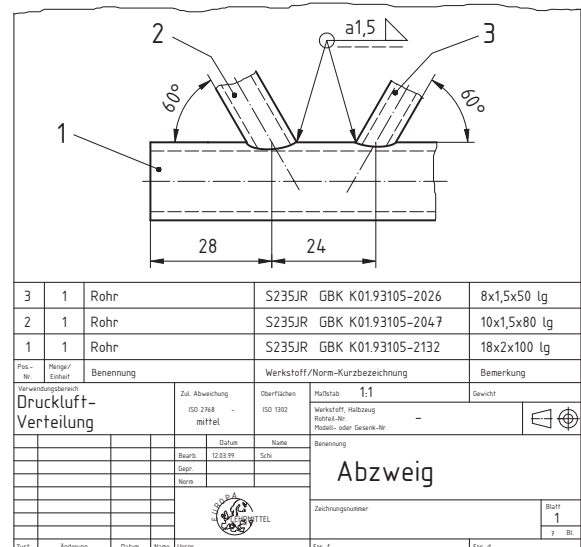


Bild 3

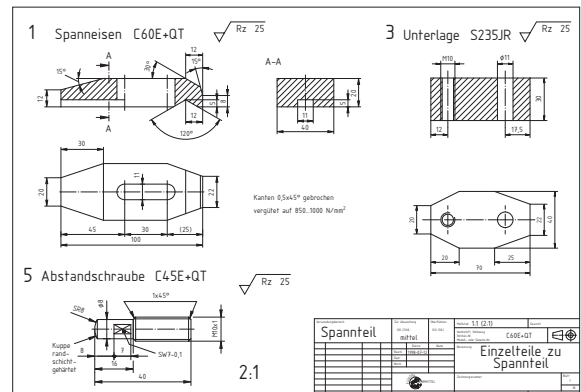


Bild 4

# 1 Grundlagen der technischen Kommunikation

## 1.1.4 Baugruppenzeichnung

In einer Baugruppenzeichnung werden mehrere Bauteile und Normteile in zusammengebautem Zustand abgebildet. Neben der Darstellung in einer oder mehreren Ansichten besteht die Baugruppenzeichnung (Bild 1) aus dem Schriftfeld und der Stückliste. Alle Einzelteile werden mit Positionsnummern versehen, um sie in der Stückliste der entsprechenden Benennung und Bezeichnung zuzuordnen.

Bei der Darstellung der zu einer Baugruppe zusammengefassten Bauteile kommt es besonders auf die räumliche Anordnung und das Zusammenwirken an. Baugruppenzeichnungen entstehen aus Entwürfen der Konstruktion. Sie werden zum Herauszeichnen von Einzelheiten (Teilzeichnungen), als Vorlage für den Zusammenbau (Montage) und als Informationsmittel für Wartung und Instandsetzung verwendet.

Die Darstellung der Einzelteile in Baugruppenzeichnungen ist meist maßstabsgetreu. Durch Kopieren oder durch die Wiedergabe gespeicherter Daten treten vielfach Maßabweichungen auf. Deshalb ist das Abmessen von Maßen aus der Baugruppenzeichnung zum Erstellen von Einzelteilzeichnungen nicht empfehlenswert. Schon geringe Maßabweichungen führen bei tolerierten Maßen zu erheblichen Fehlern und zu Ausschuss in der Fertigung.

Baugruppenzeichnungen werden auch als Gruppenzeichnungen oder als Zusammenbauzeichnungen bezeichnet. Sie werden häufig in Ersatzteilkatalogen und Bedienungsanleitungen verwendet.

## 1.1.5 Gesamtzeichnung

Als Gesamtzeichnung bezeichnet man die Darstellung vollständiger Anlagen, Maschinen, Geräte in zusammengebautem Zustand. Nach DIN 199 sind auch Baugruppen als Gesamtzeichnung anzusehen. Das Winkelgetriebe (Bild 2) bildet eine in sich abgeschlossene Baugruppe einer Antriebseinheit, die Darstellung ist gleichzeitig die Gesamtzeichnung des Getriebes. Die Baugruppe wird dann beispielsweise durch die Baugruppenzeichnung „Kegelradritzel“ herausgestellt (Bild 3).

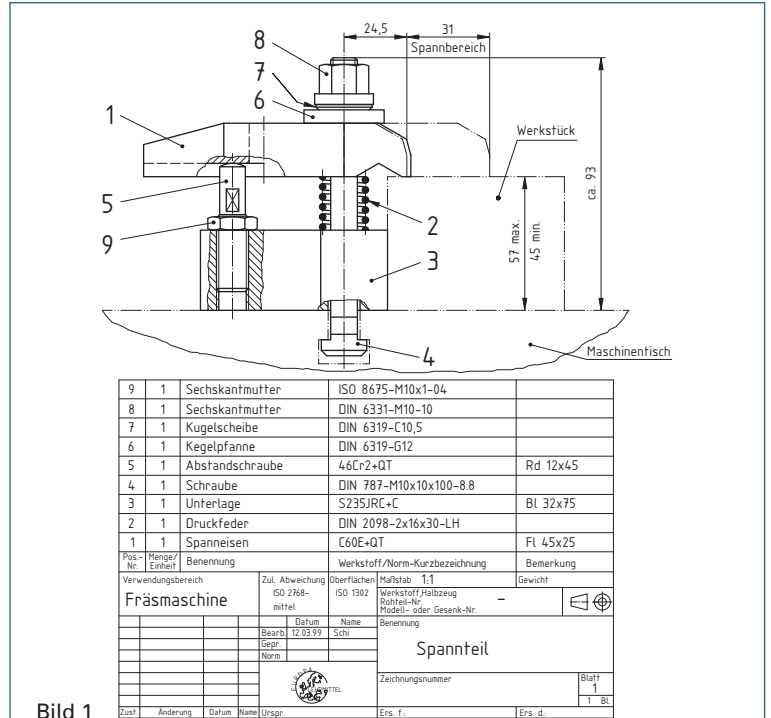


Bild 1

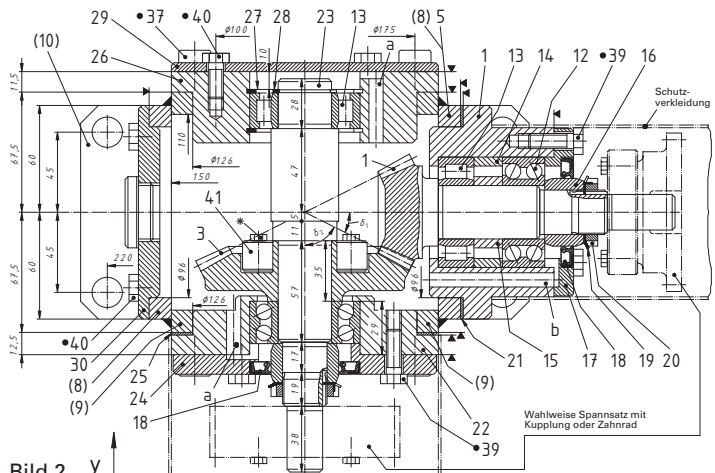


Bild 2

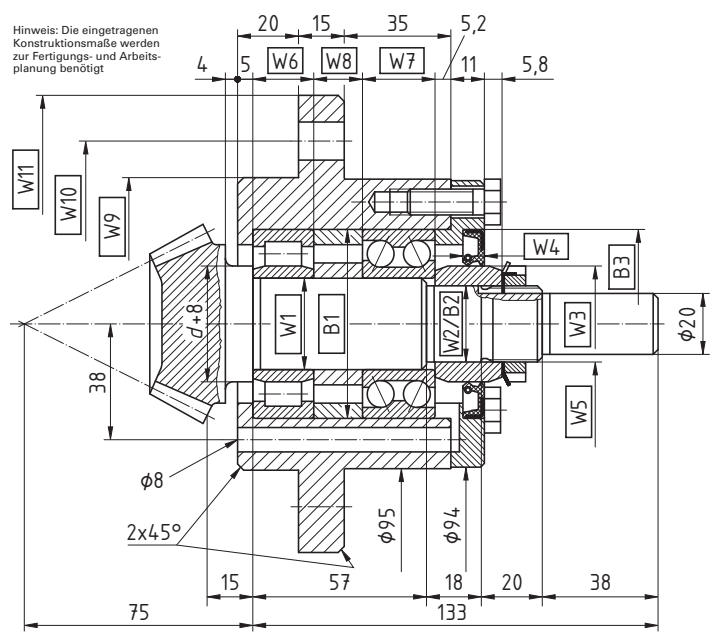


Bild 3

# 1 Grundlagen der technischen Kommunikation

## 1.1.6 Explosionszeichnung

Die Explosionsdarstellung ist eine besondere Form einer Gesamtzeichnung. Sie zeigt die Teile einer Baugruppe räumlich so angeordnet, dass ihre Zusammengehörigkeit und Ordnungsstruktur besonders veranschaulicht wird (Bild 1).

Aufgrund ihrer großen Übersichtlichkeit eignet sie sich zur Darstellung komplexer technischer Sachverhalte (Bild 3). Explosionszeichnungen werden vielfach als Medium im Kundengespräch eingesetzt, aber auch als Überblicksdarstellungen in Bedienungsanleitungen und Ersatzteilkatalogen.

Auf der Basis von Explosionszeichnungen lassen sich Montage- und Demontagevorgänge besser planen und die Abfolgeschritte sicherer beschreiben.

Die Explosionsdarstellung wird in CAD-Programmen aus den Einzelteildaten in einer Projektion zusammengestellt. Eine Weiterentwicklung der Explosionsdarstellung bildet die gerenderte Darstellung der zusammengesetzten Baugruppe mit nachempfundenen Oberflächenmerkmalen (Bild 2). Um Details besser kenntlich zu machen, werden die Abbildungen an verschiedenen Stellen geschnitten bzw. ohne Gehäuse dargestellt.

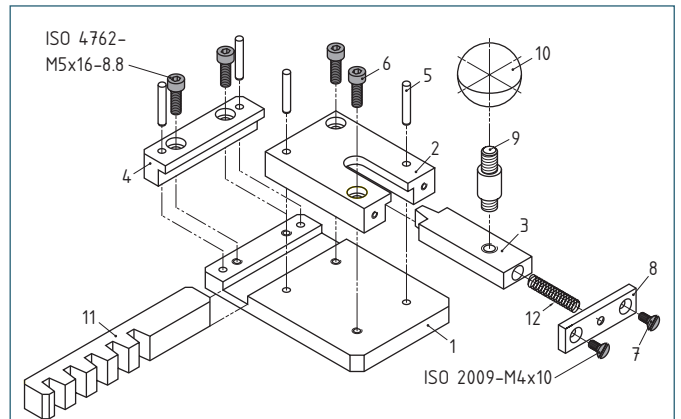


Bild 1

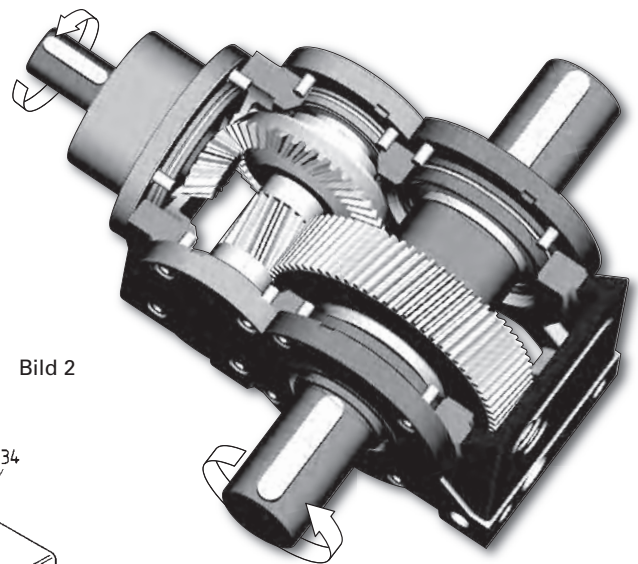


Bild 2

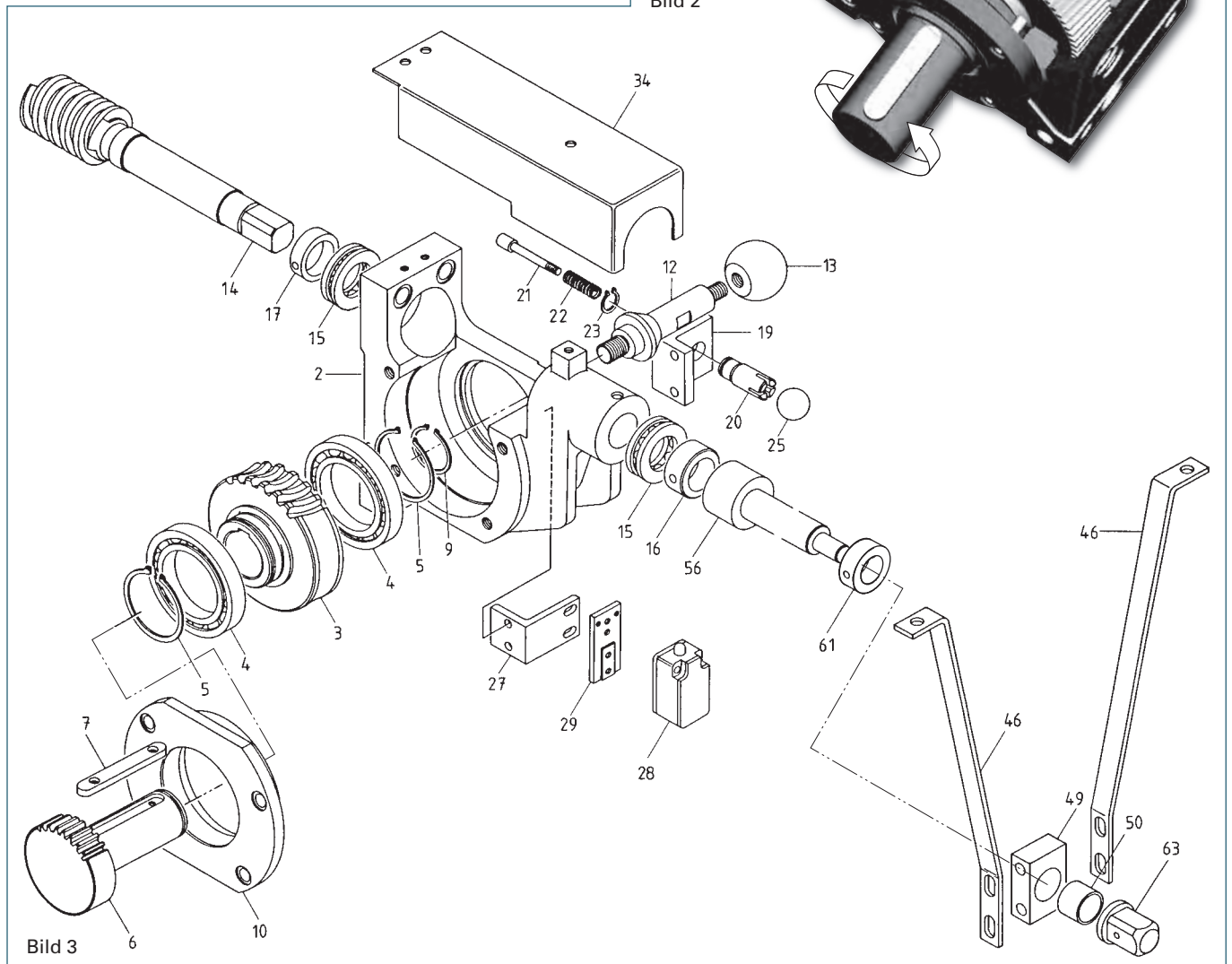


Bild 3