



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Metallberufe

Technisches Zeichnen Technische Kommunikation

Grundbildung Metall

Informationsband

10. Auflage

Europa-Nr.: 12717

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger 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

Vorwort

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.

Inhaltsverzeichnis

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

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 maßstabsgetreu 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 Normteile 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 Abstandsschraube C45E+QT

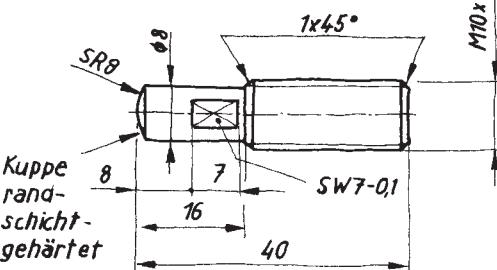


Bild 1

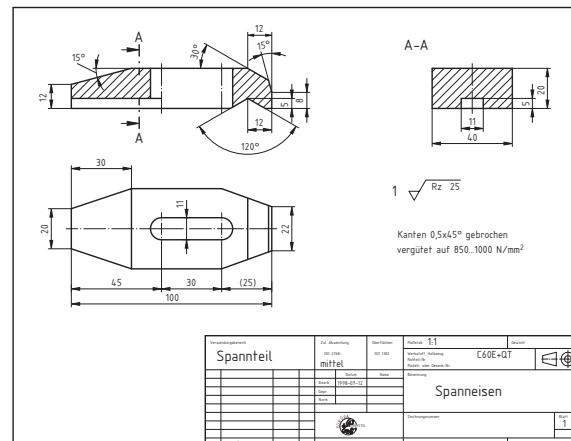


Bild 2

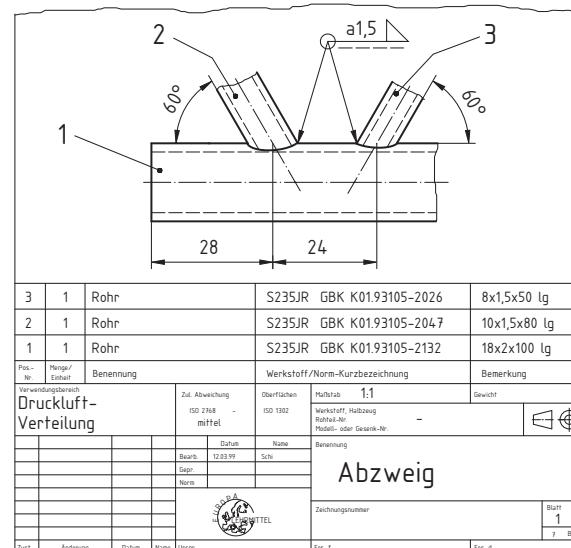


Bild 3

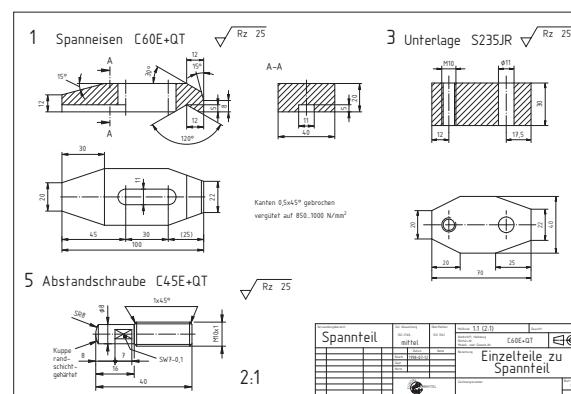


Bild 4

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).

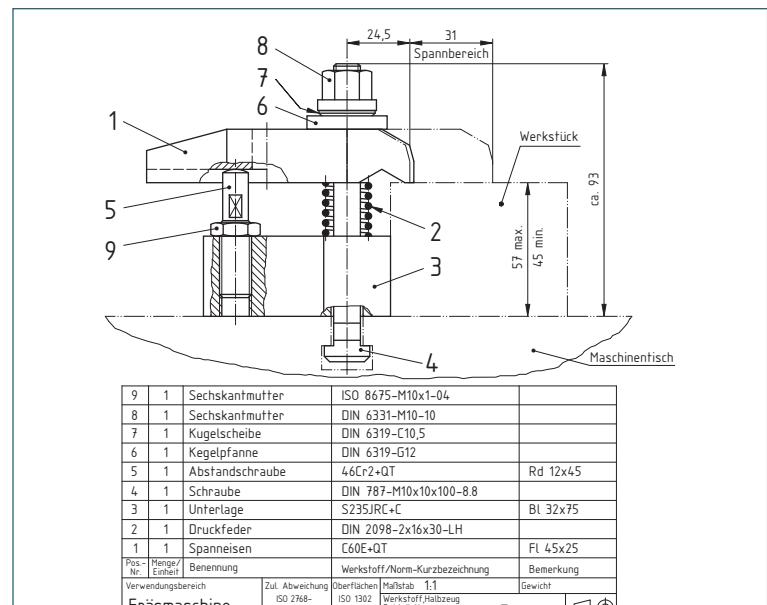


Bild 1

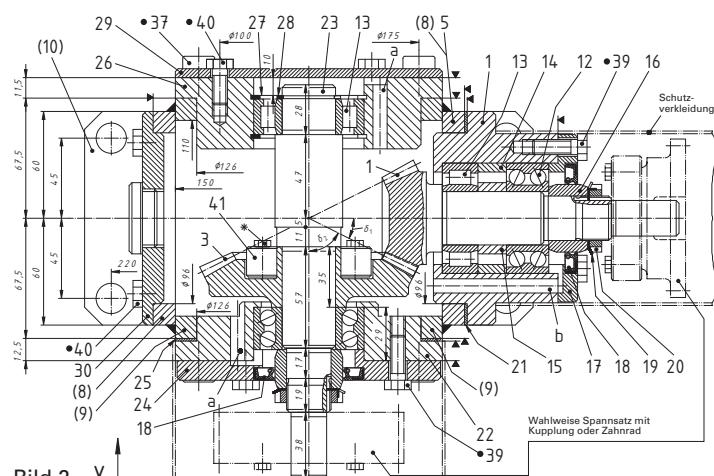


Bild 2

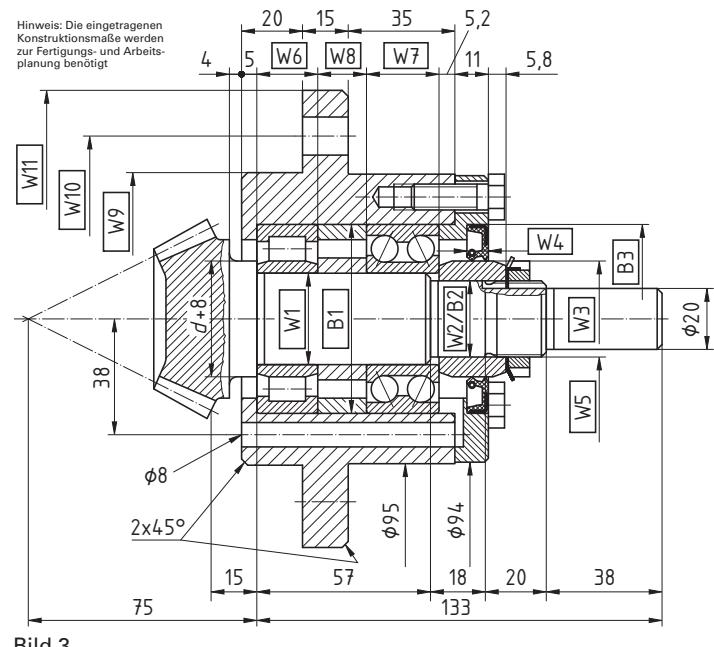


Bild 3

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 zusammengebauten Baugruppe mit nachempfundenen Oberflächenmerkmalen (Bild 2). Um Details besser kenntlich zu machen, werden die Abbildungen an verschiedenen Stellen geschnitten bzw. ohne Gehäuse dargestellt.

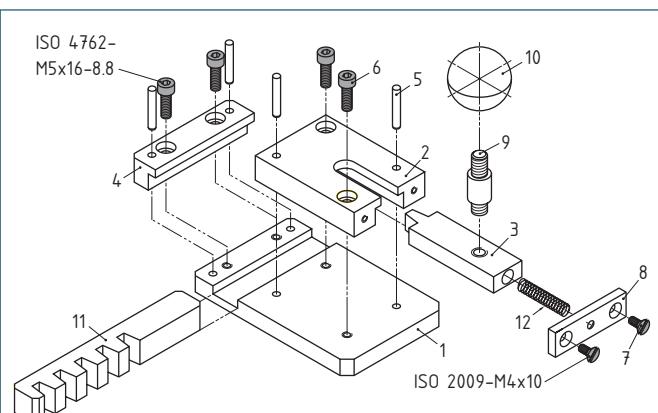


Bild 1

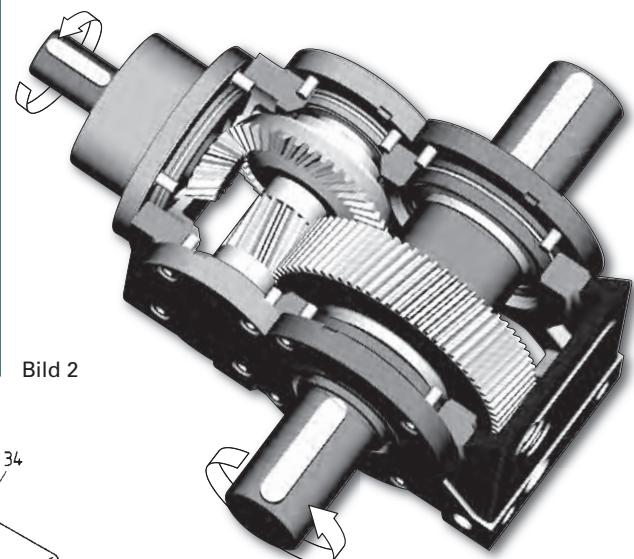


Bild 2

