

Grundlagen des technischen Zeichnens

Ziele	<ul style="list-style-type: none">• Kennen lernen der Frontaldimetrie (Kabinett - Projektion) als Möglichkeit der räumlichen Darstellung von Gegenständen,• kennen lernen der Darstellung in Ansichten, bei der Flächen von abzubildenden Körper abgebildet werden,• kennen lernen der Grundlagen der fertigungsbezogenen Maßeintragung mit Maßbezugskanten,• Anwendung der zeichnungstechnischen Grundlagen auf einfache Werkstücke,• Befähigung zur Darstellung und Bemaßung einfacher Werkstücke.
Unterrichtskonzept	Diese Unterrichtseinheit bietet die theoretischen Grundlagen des Technischen Zeichnens als Lehrgang an. Im Anschluss an diese Einführung können die Unterrichtseinheiten "Ein Kasten für alle Fälle" und "Heißer Draht" behandelt werden. Beide Unterrichtseinheiten werden ebenfalls im Internet angeboten. Diese Materialien bieten die Gelegenheit, nach eigenen Bedürfnissen aus zu wählen. Eine Weiterführung ist mit dem Thema Bauzeichnen möglich.
Richtlinienbezug	<ul style="list-style-type: none">• Gesamtschule NRW in den Problemfeldern Information und Kommunikation sowie Produktion und Automation• Alle Schulformen in NRW• Rahmenpläne für Arbeitslehre in den neuen Bundesländern• Rahmenplan für Technik in Sachsen
Weiter mit	Unterrichtsablauf Fachtipps für Lehrer Medien und Material
Briefkasten	Anregungen, Tipps und Hinweise bitte an: nuykenb@nwz.uni-muenster.de
Autoren	Elisabeth Hein, Maximilian-Kolbe-Schule Saerbeck elisabeth.klaus@t-online.de

Unterrichtsablauf im Überblick	
Zum Konzept	<ul style="list-style-type: none"> • Diese Unterrichtseinheit ist so aufgebaut, dass der Lehrgang zum technischen Zeichnen unabhängig von Fertigungs- und Konstruktionsaufgaben behandelt werden kann. • Die Unterrichtseinheit lässt sich erweitern, wenn anschließend ein Kasten aus Holz gebaut wird. Dieser Kasten ist vielfältig einsetzbar. Sie finden die Bauanleitung dazu ebenfalls im Projekt "Praxis Technikunterricht". • Die Maße für den Kasten können seiner Verwendung entsprechend geändert werden. • Die Konstruktion des Spiels "Heißer Draht", ebenfalls im Projekt, kann sich an die Fertigung des Kastens anschließen. • In Abhängigkeit des Stundenumfangs, der Schulform und der Lerngruppe können Sie als Lehrkraft aus dem Material auswählen. So können Sie mit den drei Angeboten aus dem Internet individuelle Unterrichtseinheiten kreieren. • Wenn alle drei Unterrichtseinheiten im Unterricht behandelt werden, dann entwickeln sich Qualifikationen zum Darstellen von technischen Gegenständen sowie zum Be- und Verarbeiten von Holz und Metall. Außerdem vertiefen die Schüler/innen ihre Kenntnisse über den elektrischen Stromkreis und lernen das Verhalten elektronischer Bauelemente kennen. • Die vorliegenden fünf Arbeitsblätter dienen der Einführung in die einfachsten Darstellungs- und Bemaßungsmethoden. • Die Arbeitsblätter enthalten viele Übungen, die mit einem hohen Anteil an selbständiger Arbeit haben. • Die Fülle der Übungen ermöglicht leistungsdifferenziertes Üben. Dadurch wird das logische und selbst organisierte Arbeiten gefördert.
Organisation des Unterrichts	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Einführung in den Stoff und die Bearbeitung der vorliegenden Arbeitsblätter werden etwa 8 Stunden benötigt. • Meist ist den Schülern/innen die Kabinett - Projektion (Frontaldimetrie) aus dem Mathematikunterricht bekannt. • Nach dieser Einführung wird das Darstellen in Ansichten eingeführt und geübt. • Die Bemaßung von Werkstücken schließt sich an. • Diese Unterrichtseinheit ist auch für Technikunterricht im Klassenraum und längerfristige Vertretung geeignet.
Merkmale der Lerngangs	<ul style="list-style-type: none"> • Die Arbeitsblätter sollten in der vorgegebenen Reihenfolge bearbeitet werden. • Die Vielzahl der Abbildungen auf den Arbeitsblättern bietet gute Möglichkeiten zur Leistungsdifferenzierung. • Außerdem können die Schüler/innen aufgefordert werden, selbst Gegenstände in den unterschiedlichen Darstellungsformen zu entwickeln.
Anforderungen an die Arbeitsweise der Schüler	<ul style="list-style-type: none"> • Jeder Schüler bearbeitet die Arbeitsblätter in Einzelarbeit.
Kontrollmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Kontrolle der Arbeit können die Arbeitsblätter vom Lehrer eingesammelt und bewertet werden.

Teilaufgaben	Tätigkeiten	Ausstattung
1. Einführung in die Frontaldimetrie	Kennen lernen und üben einer einfachen Möglichkeit Gegenstände räumlich darzustellen.	Einfache Modelle

(Kabinett - Projektion)		Arbeitsblatt Übung zur Frontaldimetrie
2. Übung zur Darstellung in Ansichten I	Kennen lernen einer Darstellungsmethode bei der Gegenstände in einzelnen Ansichten gezeichnet werden.	Einfache Modelle Arbeitsblatt Übung zur Darstellung in Ansichten I
3. Übung zur Darstellung in Ansichten II	Festigen der Darstellungsmethode bei der Gegenstände in einzelnen Ansichten gezeichnet werden.	Einfache Modelle Arbeitsblatt Übung zur Darstellung in Ansichten II
4. Einführung in die Bemaßung	Kennen lernen der Bemaßungsregeln und üben der Maßeintragung	Arbeitsblatt Übung zur Bemaßung I
5. Übung zur Bemaßung II	Anwendung der Bemaßungsregeln	Arbeitsblatt Übung zur Bemaßung II

Übung zur Frontaldimetrie

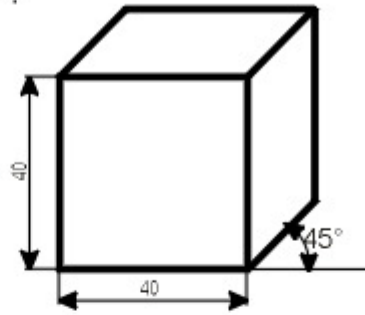
Die Frontaldimetrie bietet eine einfache Möglichkeit Gegenstände und Bauwerke räumlich darzustellen.

Die Frontfläche entsteht im Originalmaßstab.

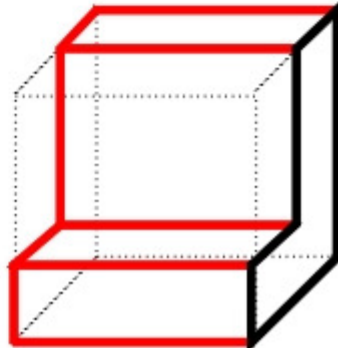
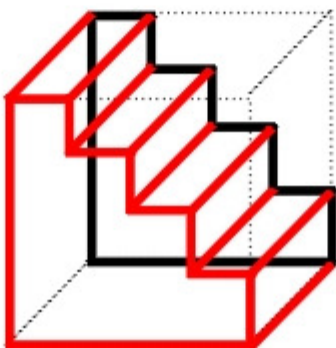
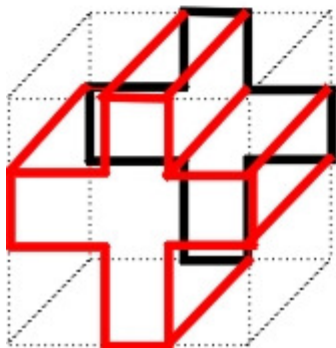
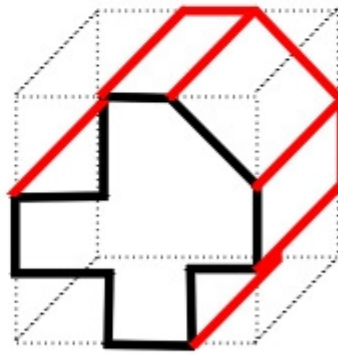
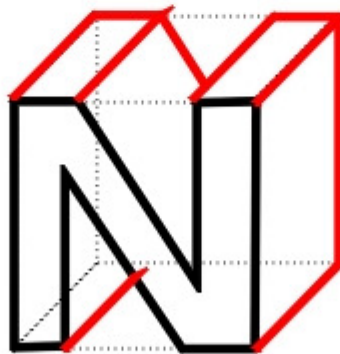
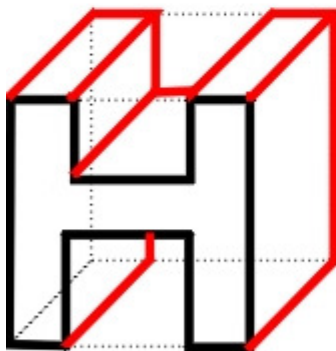
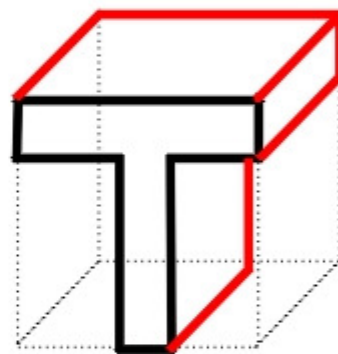
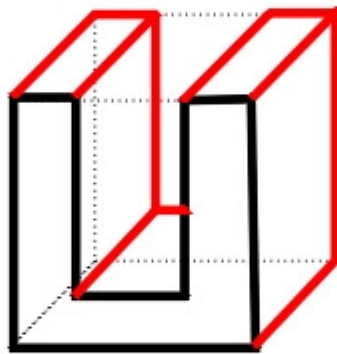
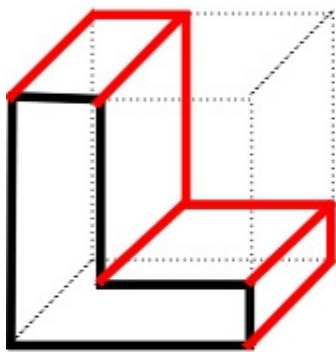
Die Tiefenlinien werden im Maßstab 1:2 gezeichnet.

Die Schräglage der Tiefenlinien beträgt 45° .

Würfel in Frontaldimetrie:



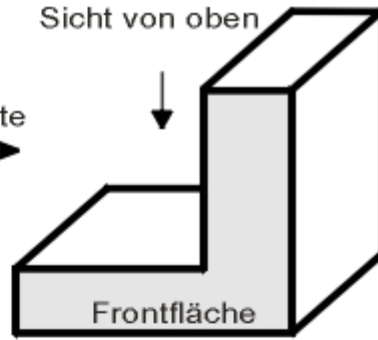
Ergänze in den folgenden Abbildungen die fehlenden Körperkanten. Ziehe die sichtbaren Körperkanten dick nach.



Übung zur Darstellung in Ansichten I

Sicht von oben

Sicht auf die linke Seite



Bei der Darstellung in Ansichten werden Flächen des Körpers dargestellt z. B. :

- Ansicht von vorn
- Ansicht von links
- Ansicht von oben

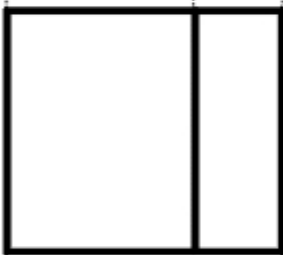
Als Ansicht von vorn wird die Fläche gewählt, die am meisten über die Form des Körpers aussagt.

Ansicht von vorn

Ansicht von links



Ansicht von oben

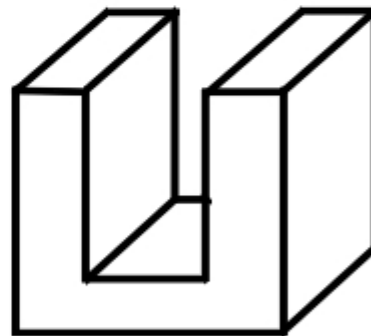


Die Ansichten entstehen, wenn der Körper um jeweils 90° geklappt wird. Mit den eingezeichneten Hilfslinien können die Körperkanten in die Ansichten übertragen werden.

Übe das Darstellen in Ansichten.

Ansicht von vorn

Ansicht von links

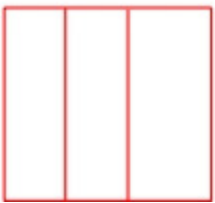
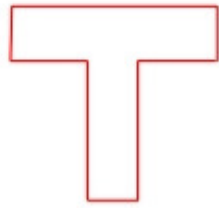
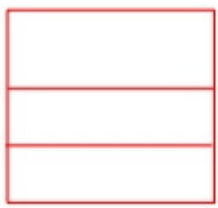
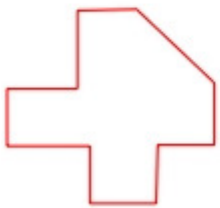
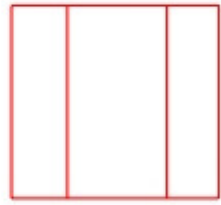
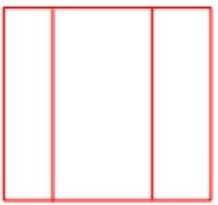
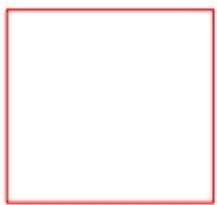
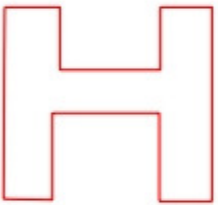
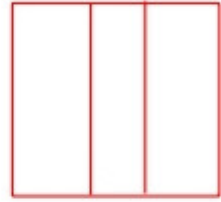
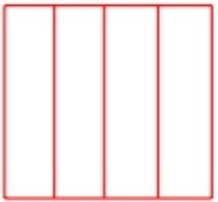
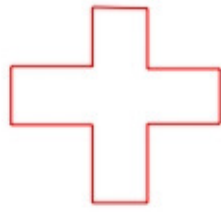
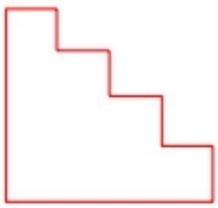


Ansicht von oben



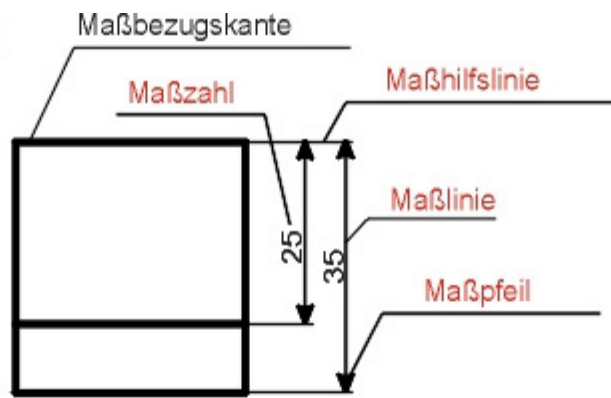
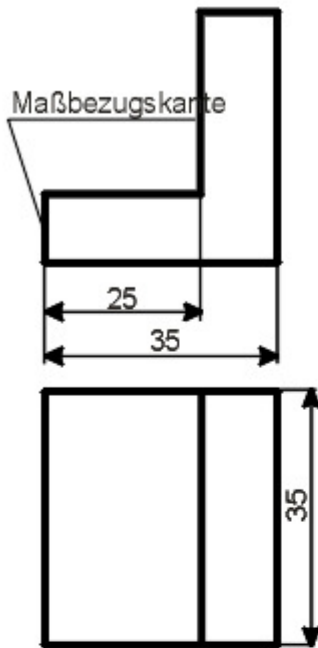
Übung zur Darstellung in Ansichten II

Übe das Darstellen in Ansichten. Hilfe bietet das Arbeitsblatt Frontaldimetrie.



Übung zur Bemaßung I

Bemaßung des Winkels



Zur Maßeintragung gehören folgende Elemente:

- Maßlinien
- Maßhilfslinien
- Maßpfeil
- Maßzahl

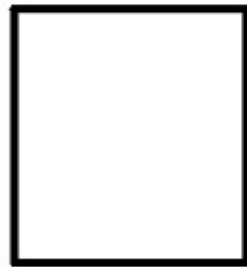
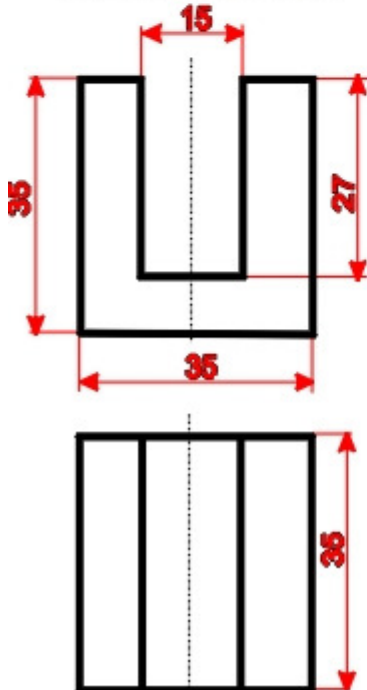
Trage die Elemente der Maßeintragung auf den vorbereiteten Linien ein.

Um Fehler beim Messen und Bearbeiten zu vermeiden, werden Maßbezugs-kanten festgelegt. An ihnen beginnen die Maße.

Schrittfolge bei der Maßeintragung:

1. Lege die Maßbezugs-linien fest.
2. Ziehe die Maßhilfslinien und die Maßlinien. Der Abstand der Maßlinie von der Körperkante beträgt 7 bis 10 mm.
3. Zeichne die Maßpfeile.
4. Trage die Maßzahlen ein. Maßzahlen müssen von unten oder von rechts zu lesen sein. Die Maßangabe erfolgt in Millimeter. Die Maßeinheit wird nicht eingetragen.

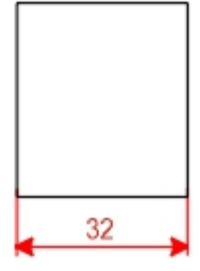
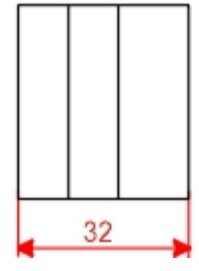
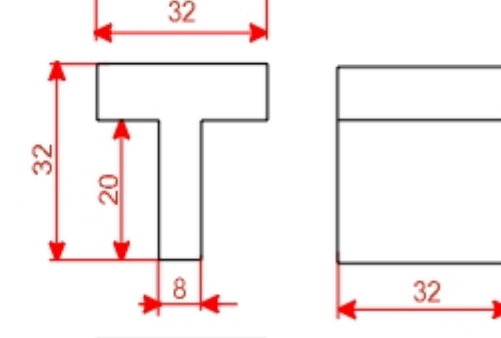
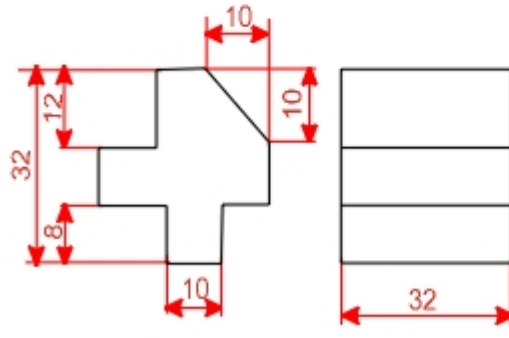
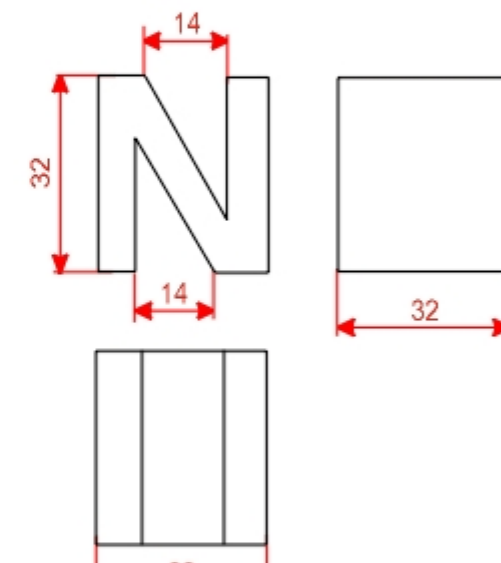
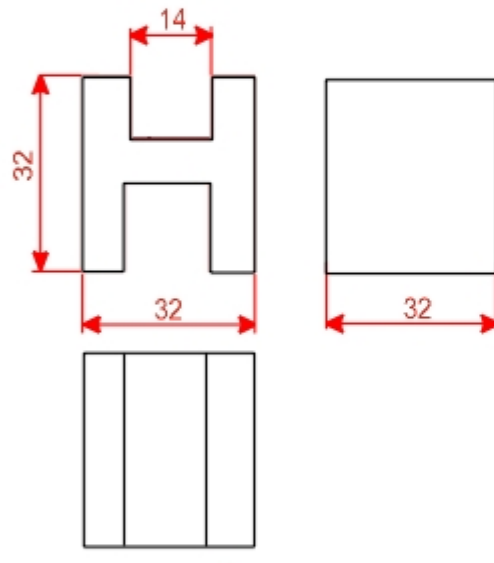
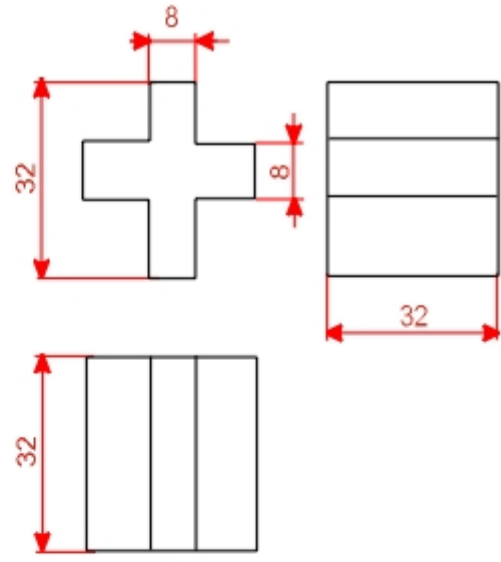
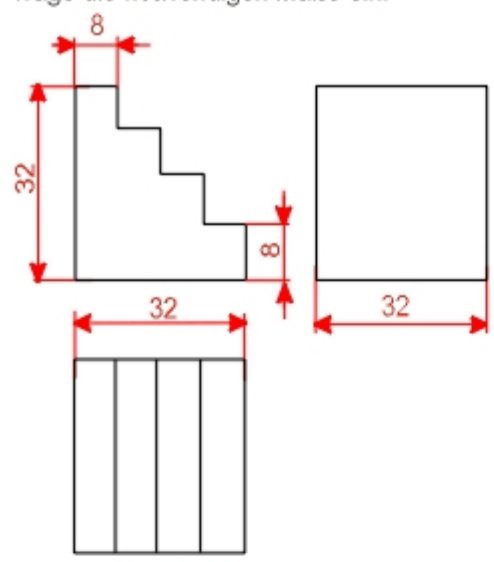
Bemaße das U - Profil:



Tipp: Beginne die Maßeintragung mit dem kleinsten Maß.

Übung zur Bemaßung II

Trage die notwendigen Maße ein:



Tipps und Informationen für Lehrerinnen und Lehrer

1. Fachinformationen:

Technische Zeichnungen sind die Grundlage für die Planung und Herstellung von Gegenständen, Geräten und Bauten. Das technische Zeichnen gibt es bereits seit dem Altertum. Mit der Massenfertigung von Gütern und der damit verbundenen Rationalisierung durch moderne, arbeitsteilige Fertigung mit vorgefertigten Einzelteilen, wie z. B. Schrauben und andere Verbindungsteile sowie Zahnrädern, entstand die Notwendigkeit allgemein verbindliche Darstellungsweisen für technische Gegenstände einzuführen. In Deutschland werden technische Zeichnungen seit 1921 nach einer festgelegten Zeichensprache mit Bestimmungen und Regeln angefertigt. Diese Regeln sind in den DIN - Blättern festgehalten (DIN - Deutsches Institut für Normung). Die DIN - Blätter, in denen die Grundlagen des Technischen Zeichnens festgehalten sind, finden Sie im Verzeichnis Medien und Material.

Die Bezeichnung mit dem Kurzzeichen DIN ISO sagt aus, dass eine Internationale Norm unverändert in eine Deutsche Norm übernommen wurde.

ISO steht für International Organisation for Standardization (O und S werden in der Abkürzung vertauscht).

Technische Zeichnungen sind also internationale Verständigungsmittel.

Die Projektionsmethoden:

- a. Räumliche Darstellungen
- b. In der Schule wird von den räumlichen Darstellungen meist die Kabinett - Projektion (Frontaldimetrie) eingeführt, weil sie leicht zu zeichnen ist.

Weitere Projektionsmethoden finden Sie in DIN ISO 5456-3 (1998-04), in Klammern wird das Ausgabedatum bezeichnet, damit bekommt die Norm ihre Gültigkeit.

- c. Darstellen in Ansichten

Projektionsmethode 1

Diese Methode wird auch als Methode E (E = europäische Methode) bezeichnet.

Der Körper wird zur Darstellung der Ansichten vor der Projektionsebene um jeweils 90° geklappt, so entstehen die Ansichten. Als Vorderansicht (Hauptansicht) wird die Ansicht ausgewählt, die hinsichtlich der Form und der Abmessungen des Werkstücks die meisten Informationen liefert. Hinweise zur Einführung dieser Projektionsmethode erhalten Sie im methodischen Vorgehen.

Projektionsmethode 3

Da diese Methode in Amerika entstand, bezeichnet man sie auch als Methode A.

Der abzubildende Gegenstand befindet sich hinter der gedachten Projektionsebene und wird ebenfalls um jeweils 90° geklappt. Im Bauzeichnen hat sich diese Methode durchgesetzt.

Weitere Informationen: DIN ISO 5456-2 (1998-4)

Hinweise zur Maßeintragung:

Informationen zur Maßeintragung: DIN 406-10 (1992-12), DIN 406-11 (1992-12)

Bei der fertigungsbezogenen Bemaßung sind die Maße so einzutragen, dass ausgehend von Körperkanten (Maßbezugslinien) die in der Fertigung nicht verändert werden, die Maße für die entstehenden Teilformen angetragen werden. Da bei weiteren Fertigungsschritten immer von diesen

Kanten gemessen wird, ist die Gefahr von Messfehlern geringer.

Diese Art der Maßeintragung wurde in den Arbeitsblättern benutzt. Der Winkel wird gefertigt, in dem man jeweils 25 mm von der oberen Körperkante und von der linken Körperkante das Material herausschneidet. Also müssen diese Körperkanten als Maßbezugskanten gewählt werden. Wenn ein Körper symmetrisch ist, dann dient die Symmetrieachse oft als Maßbezugslinie. Für die Fertigung muss erst diese Symmetrieachse angerissen werden, um dann die Maße für die heraus zu

arbeitenden Teilformen festzulegen.

Besonders wichtig ist die Tatsache, dass alle Maße nur einmal angetragen werden.

2. Methodische Hinweise:

Häufig muss vor Zeichenübungen der Umgang mit Lineal, Zeichendreieck, Bleistiften und auch Radiergummi geübt werden.

Vor der Übung zur Frontaldimetrie und der Darstellung in Ansichten auf dem Arbeitsblatt sollten mehrere Schülergruppen an der Tafel das Darstellen von einfachen Körpern demonstrieren bzw. auf einem Blatt üben. Die Modelle dazu können aus Baukastenteilen zusammengesteckt werden, damit sie die Schüler/innen in die Hand nehmen können. Die Mathematiksammlung verfügt über Körpermodelle. Das Übertragen von Körpern auf das Zeichenblatt bereitet Schülern/innen oft Probleme.

Die Darstellung der Projektionsmethode 1 lässt sich sehr einfach mit einem Schwamm an der Tafel demonstrieren. Die Tafel ist die Projektionsebene und der nasse Schwamm wird auf die Tafel gedrückt. Die Umrisse der Abdrücke werden nachgezogen. So entstehen alle sechs Ansichten, wenn der Schwamm jeweils um 90° geklappt angedrückt wird. Dann werden die Ansichten nummeriert, um sie zu bezeichnen, z. B. Vorderansicht.

[\(s. Tafelbild 1\)](#)

Die Einführung der Projektionsmethode 3 ist nur erforderlich, wenn das Darstellen von Ansichten im Bauzeichnen behandelt werden soll. Bei der Projektionsmethode 3 sollte eine durchsichtige Folie für den Overheadprojektor oder eine Glasscheibe verwendet werden.

Der abzubildende Gegenstand wird hinter der Folie oder Scheibe angeordnet. Die Schüler/innen können dann beobachten, dass sich die Lage der Ansichten zueinander ändert.

[\(s. Tafelbild 2\)](#)

Die Schüler/innen müssen erkennen, dass die Anordnung der Ansichten nicht willkürlich ist.

Auf dem Arbeitsblatt "Übung zur Darstellung in Ansichten II" sind Hilfslinien vorgezogen, die das Entwickeln der Ansichten erleichtern.

Bei den Übungen zur Bemaßung muß die auf den Arbeitsblättern vorgegebene Schrittfolge eingehalten werden.

Medien und Material für den Lehrgang Grundlagen des technischen Zeichnens

Medien und Material	Bezugsquelle
Körpermodelle aus dem Mathematikunterricht oder aus Baukästen	
DIN - Blätter	Europa -Lehrmittel - Verlag, Tabellenbuch Metall, S. 60 ff. DIN ISO 5456-2, DIN ISO 5456-3, DIN ISO 406-10,DIN ISO 406-11
Zeichengeräte	