

# Bildungsplan 2012

## Werkrealschule

*Innovatives  
Bildungsservice*

Hauptschulabschluss  
Mittlerer Schulabschluss

Planungshilfen Natur und Technik  
Lernmodule zu den Standards Klasse 10

Technisches Zeichnen

Stuttgart 2013



Landesinstitut  
für Schulentwicklung

[www.ls-bw.de](http://www.ls-bw.de)  
[best@ls.kv.bwl.de](mailto:best@ls.kv.bwl.de)

Qualitätsentwicklung  
und Evaluation

Schulentwicklung  
und empirische  
Bildungsforschung

Bildungspläne

## **Vorwort**

### **Planungshilfen zu den Standards 10 für das Wahlpflichtfach Natur und Technik**

Die Planungshilfen dienen dem Kompetenzerwerb der naturwissenschaftlich-technischen Kompetenzen zum Standard von Klasse 10. Sie enthalten Lernmodule, die so gestaltet sind, dass die Schülerinnen und Schüler mit ausgewählten Materialien beim selbstständigen Arbeiten unterstützt werden können.

#### **ZIEL**

In den vorliegenden Materialien wird insbesondere auf die Vermittlung fachpraktischer Arbeitsweisen Wert gelegt. Schülerinnen und Schülern wird die Möglichkeit zum Einüben dieser geboten. Das Material bietet exemplarisch Anregungen für den Kompetenzerwerb im Kontext Technisches Zeichnen.

#### **ARBEIT IM UNTERRICHT**

Der Unterricht in Klasse 10 Natur und Technik mit dem Ziel des Mittleren Schulabschlusses (MSA) in Klasse 10 erfolgt gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern, die nach Klasse 10 den Hauptschulabschluss (HSA) anstreben. Da das besuchte Wahlpflichtfach nach Klasse 9 gewechselt werden kann, befinden sich im Unterricht auch Schülerinnen und Schüler, die den Wahlpflichtbereich Natur und Technik in Klasse 8 und 9 nicht besucht haben, jedoch Vorkenntnisse aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich der Fächerverbünde WAG und MNT mitbringen. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, sind die Lernmodule zu dem Themenbereich „Technisches Zeichnen“ lehrgangsartig aufgebaut.

## **Hinweise zu Differenzierungsmöglichkeiten im Unterricht von Klasse 10**

Eine Differenzierung (HSA oder MSA) erfolgt sowohl durch qualitativ als auch quantitativ unterschiedliche Arbeitsaufträge und ist durch die Lehrkraft an der jeweiligen Lernausgangslage der Schülerinnen und Schüler zu orientieren. Um zu einem Grundverständnis für Technisches Zeichnen zu gelangen, ist es aber unerlässlich ein Basiswissen zu erwerben, auf dem differenziert eine Vertiefung und Erweiterung, beispielsweise durch computerunterstütztes Zeichnen erfolgen kann.

## **Lernmodule**

Die Planungshilfen bieten mit Lernmodulen bestehend aus Informationskarten und Materialkarten Muster für Lehrkräfte, die je nach Themenstellung bzw. zu planendem Werkstück einerseits eine Zielperspektive beinhalten, aber bewusst schablonenhaft bleiben um leicht an die konkrete Unterrichtssituation angepasst werden zu können. Die Informations- und Arbeitskarten sind so gestaltet, dass diese von den Schülerinnen und Schülern weitgehend selbstständig bearbeitet werden können.

## ***Internetseiten dritter Anbieter / Links***

*Dieses Dokument enthält auch Links oder Verweise auf Internetauftritte Dritter. Diese Links zu den Internetauftritten Dritter stellen keine Zustimmung zu deren Inhalten durch den Herausgeber dar. Es wird keine Verantwortung für die Verfügbarkeit oder den Inhalt solcher Internetauftritte übernommen und keine Haftung für Schäden oder Verletzungen, die aus der Nutzung - gleich welcher Art - solcher Inhalte entstehen. Mit den Links zu anderen Internetauftritten wird den Nutzern lediglich der Zugang zur Nutzung der Inhalte vermittelt. Für illegale, fehlerhafte oder unvollständige Inhalte und für Schäden, die aus der Nutzung entstehen, haftet allein der Anbieter der Seite, auf welche verwiesen wurde.*

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Bereich Technisches Zeichnen**

#### **1. Hinweise zum Modul Technisches Zeichnen**

##### **1.2. Quellennachweise und Materialien zum Thema**

##### **1.3. Bezug zum Bildungsplan**

#### **4. Stundenthemen zum Thema Technisches Zeichnen**

##### **4.1 1. und 2. Doppelstunde**

Grundlagen der Zeichnungserstellung

- Hinweisblatt
- Verlaufsplanung des Unterrichts
- Informationskarten
- Materialkarten

##### **4.2 3. Doppelstunde**

Bemaßungsregeln und Anwendung

- Hinweisblatt
- Verlaufsskizze
- Informationskarte
- Materialkarten

#### **4.3 4. Doppelstunde**

Zulässige Maßabweichungen / Toleranzen

- Hinweisblatt
- Verlaufsskizze
- Informationskarte
- Materialkarten

#### **4.4 5. und 6. Doppelstunde**

Computerunterstütztes Zeichnen

- Hinweisblatt
- Verlaufsskizze
- Blankokarte

#### **5. Lernstandserhebung**

- Selbsteinschätzungsbogen

## **1. Hinweise zur Planungshilfe Technische Zeichnen**

### **Räumliche Bedingungen**

Technische Zeichnungen können mittels Zeichenpapier, Lineal und oder Zeichenbrett im gewöhnlichen Klassenraum erstellt werden. Für Differenzierungsmaßnahmen und zum Erstellen CAD-unterstützter Zeichnungen ist die Einbeziehung des Computerraums günstig.

### **Unterrichtsablauf**

Neben den Lernmodulen – bestehend aus Informations- und Materialkarten – enthalten die vorliegenden Planungshilfen detaillierte Verlaufsplanungen zum Unterricht. Sie enthalten direkte Links zu weiteren Informationen im thematischen Kontext sowie interaktiven Lernprogrammen, relevanten Filmen und Hinweisen zu Schulbüchern und Arbeitsblättern. Mit dem vorliegenden Material soll die Vorbereitungszeit für die Lehrkräfte verkürzt werden.

### **Geräte und Materialien**

Das Thema Technisches Zeichnen wurde inhaltlich so gestaltet, dass es sowohl mit einfachen Zeichengeräten als auch computerunterstützt mit an jeder Werkrealschule vorhandenen Geräten durchgeführt werden kann.

### **Bezug zu den Curricula Klasse 10 NuT**

Um einen ersten Überblick zum Thema Technisches Zeichnen in Klasse 10 zu bekommen, sei auch auf die ausführlichen Vorschläge in den Curricula für die Klasse 10 des Wahlpflichtfaches Natur und Technik verwiesen:

<http://www.bildung-staerkt-menschen.de/unterstuetzung/schularten/WRS/curricula/nut>

Die Planungshilfen beziehen sich auf die Curricula, bieten aber detailliertere Vorschläge zur Gestaltung des Unterrichts.

## 1.2 Quellennachweise und Materialien zum Thema

Die folgenden Quellen dienen der Erstellung dieser Planungshilfen und sind für die Einarbeitung der Lehrkraft in die Thematik und die Vorbereitung des Unterrichts besonders geeignet. Querverweise hierzu finden sich auch in den Planungshilfen wieder.

### Internet

Grundlagen:

<http://www.technisches-zeichnen.net/>

Übungen, Erklärungen:

[http://www.handwerk-technik.de/produktdetail-1-1/technisches\\_zeichnen\\_mit\\_selbstgebauten\\_modellen-716/](http://www.handwerk-technik.de/produktdetail-1-1/technisches_zeichnen_mit_selbstgebauten_modellen-716/)

Übungen, Erklärungen, Forum:

<http://www.tzinfo.de/>

Materialien:

<http://www.ellmitron.de/shop/bausaetze/pruefungsmaterialpakete/metall/index.html>

Weitere Internetseiten, auf die Bezug genommen wird, sind in den Verlaufsskizzen aufgeführt.

### Bücher und Kopiervorlagen

Technisches Zeichnen: Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Cornelsen Scriptor; Auflage: 33., überarbeitete und aktualisierte Auflage, 2011, ISBN-13: 978-3589241941

Umwelt Technik, Technisches Zeichnen, Themenheft, 7.- 10. Schuljahr, Klett, ISBN: 978-3-12-757751-8(3-12-757751-6)

Technisches Zeichnen mit selbstgebauten Modellen für Einsteiger, HT Medien, ISBN: 978-3-582-00527-4

### 1.3 Bezug zum Bildungsplan

<p><b>Unterrichtseinheit</b></p>	<p><b>Einstieg in das Thema Technisches Zeichnen</b></p>
<p><b>Bezug zu den Kompetenzen und Inhalten des Bildungsplans</b></p>	<p><b>NuT Klasse 10</b></p> <p><b>Von der Idee zur Planung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Idee skizzieren und die Skizze selbstständig weiterentwickeln;</li> <li>• aus einer Skizze und den ermittelten Maßen Einzelteilzeichnungen, isometrische Darstellungen in drei Ansichten erstellen;</li> <li>• zulässige Maßabweichungen festlegen und Zeichnungen bemaßen;</li> <li>• computerunterstützt Zeichnungen erstellen;</li> <li>• technische Zeichnungen (von Hand sowie mit CAD) und Fertigungsskizzen erstellen;</li> <li>• Arbeitsschritte und Arbeitsabläufe anhand einer Skizze oder einer technischen Zeichnung planen.</li> </ul> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ideenskizzen</li> <li>▪ Längenmaßeinheiten, Maßstab, Umrechnen von Längenmaßen</li> <li>▪ technische Zeichnung, räumliche Darstellung</li> <li>▪ Zeichnen von Ansichten, Abwicklungen</li> <li>▪ Zeichnungserstellung, Zeichnungslesen</li> <li>▪ Auswahl von Werkzeugen und Messgeräten</li> <li>▪ Ermittlung von Ist-Maßen mit dem Messschieber sowie mit Lehren</li> </ul>



<b>Bezug zu den überfachlichen Kompetenzen des Bildungsplans</b>	<p><b>Umgang mit Fachwissen</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• eigenständig Fachwissen anwenden;</li><li>• Ergebnisse mithilfe verschiedenartiger Medien darstellen.</li></ul> <p><b>Erkenntnisgewinnung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sich eigenständig Fachwissen aneignen;</li><li>• Medien für die Informationsbeschaffung sinnvoll nutzen;</li><li>• Denkmodelle nutzen.</li></ul> <p><b>Kommunikation</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachsprache korrekt verwenden.</li></ul> <p><b>Bewertung</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• aufgestellte Hypothesen mit den Ergebnissen einer Untersuchung vergleichen und bewerten.</li></ul>
--	--


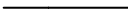
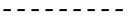
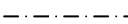
<b>Themenfeld</b>	<b>NuT Klasse 10 – Technisches Zeichnen</b>	
<b>Unterrichtsverlauf</b>	1. und 2. Doppelstunde Grundlagen der Zeichnungserstellung Hinweise zum Internet und zu den Medien	
<b>Lernmodule</b>	Informationskarten 1.1 – 3.1	
<b>Kompetenzen</b>	Die Schülerinnen und Schüler untersuchen unterschiedliche zeichnerische Darstellungen von einfachen Körpern und fertigen nach Vorgaben unterschiedliche Dreitafelprojektionen an.	
<b>Material</b>	Körper, Arbeitsblätter, Zeichenblätter (Differenzierungsmöglichkeiten durch unliniertes oder kariertes Zeichenpapier) Zeichenbretter, alternativ Lineal und Geodreieck	
<b>Hinweise zur Unterrichtsorganisation</b>	<b>Klassen- / Gruppengröße</b>	<b>Fachraumausstattung</b>
	Klassenverband (Einzel-, Partner oder Gruppenarbeit)	Klassenraum/Technikraum
<b>Unterrichtsmaterialien</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Verlaufsskizze</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf)</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Informationskarten</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Materialkarten</b>	



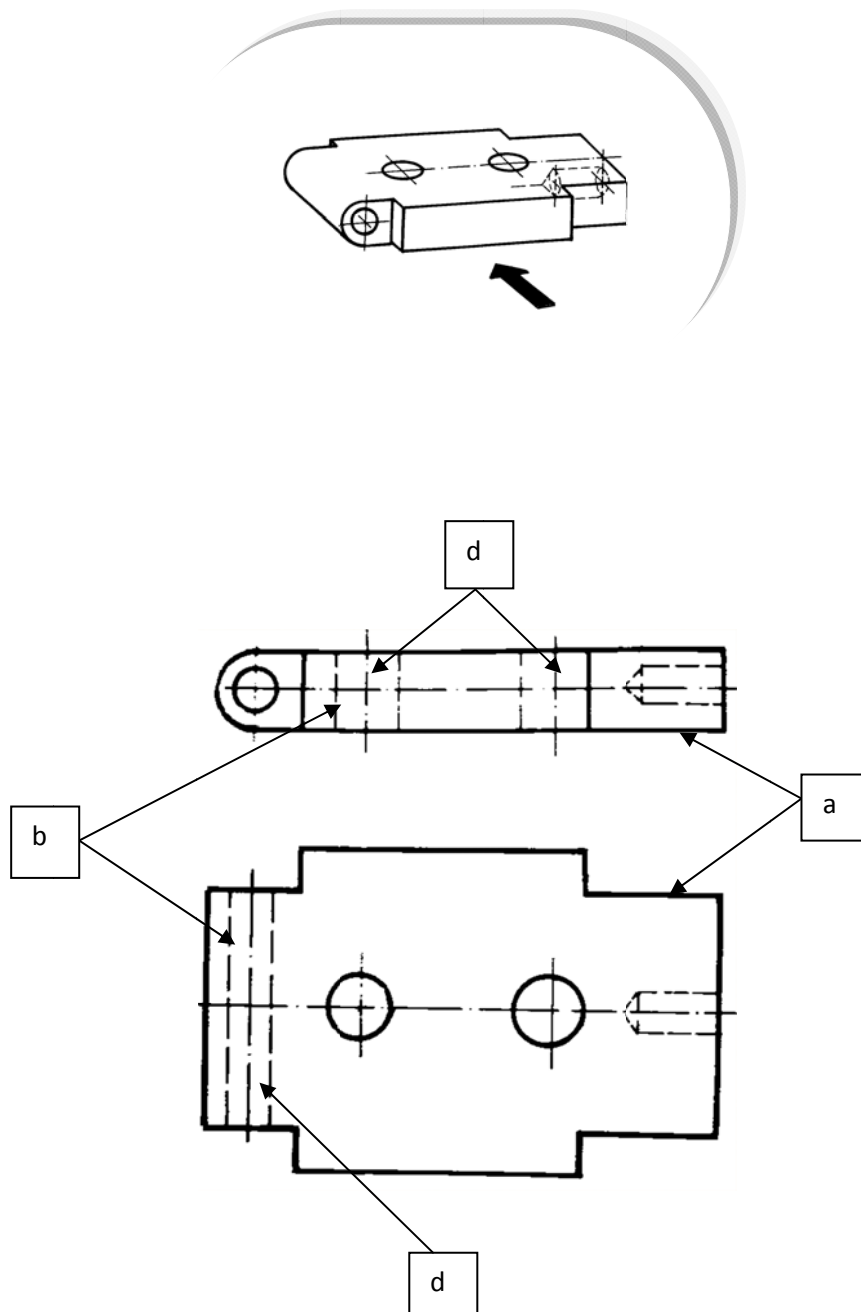
Festigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.2 Projektionsmethode</li> <li>• 1.3 Blatteinteilung, Maßstab</li> </ul> <p>Die Schülerinnen und Schüler ermitteln fehlende Ansichten und Darstellungen als Ergänzungsaufgabe</p>	<p>keiten und Fertigkeiten beim Zeichnen und ihr räumliches Vorstellungsvermögen.</p>	<p>Einzel-, Partner oder Gruppenarbeit</p>	<p>OHP, Folien der Arbeitsblätter, Arbeitsblätter, Tafelzeichnung oder Zeichnung am PC</p>
-----------	---	---	--	--

# Informationskarte 1.1

## Darstellung und Bedeutung von Linien:

- |                              |   |  |
|------------------------------|---|--|
| a) Breite Volllinie:         |  | Sichtbare Kanten   |
| b) Dünne Volllinie:          |  | Maßlinien<br>Maßhilfslinien  |
| c) Dünne gestrichelte Linie: |  | Unsichtbare Kanten   |
| d) Dünne Strich-Punkt-Linie: |  | Mittelpunktslinien von Bohrungen<br>Mittellinie bei symmetrischen Bauteilen, z.B. Drehteilen, Schrauben, Stiften |

## Beispiel:

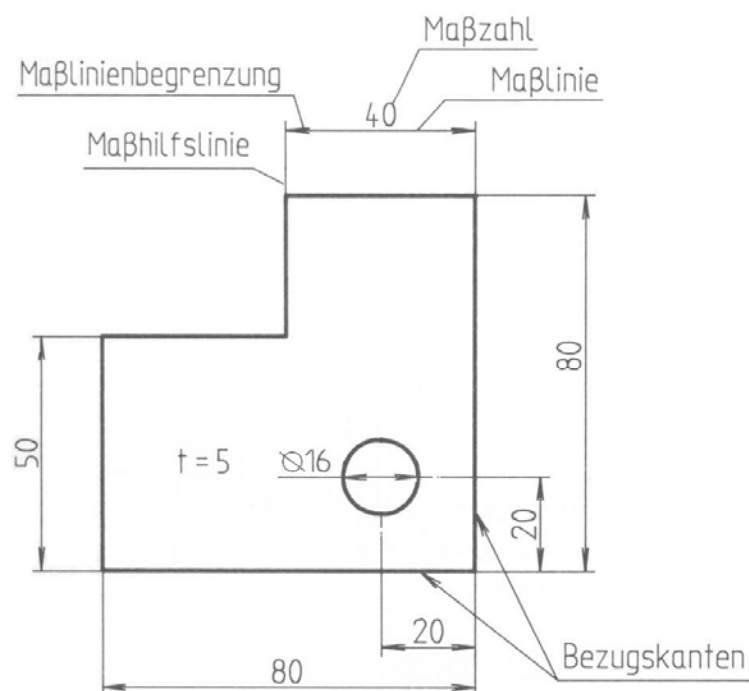


# Informationskarte 1.2

## Regeln zur Bemaßung:

1. Zur Bemaßung eines Werkstückes sind mindestens zwei Bezugskanten festzulegen, von denen aus die Bemaßung erfolgt.
2. Maßlinien geben die Maßlänge an und laufen parallel zur Werkstückkante. Der Mindestabstand der Körperkante beträgt etwa 10mm. Maßlinien untereinander sollten etwa 7mm voneinander entfernt sein und zueinander parallel verlaufen.
3. Maßhilfslinien werden als Verlängerungen der Körperkanten gezeichnet. Maßhilfslinien dürfen sich mit anderen Linien nicht schneiden.
4. Maßlinien enden an den jeweils herausgezogenen Maßhilfslinien. Diese enden etwa 1 bis 2 mm über den Maßlinien. An den Enden der Maßlinien befinden sich Pfeilspitzen. Die Pfeilspitze ist 4-5 mm lang und an der breitesten Stelle 1-1,5 mm breit und geschwärtzt.
5. Maßzahlen stehen immer auf den Maßlinien.
6. Die Maßlinie für den Radius zeigt in der Verlängerung immer auf den Radiusmittelpunkt. Die Pfeilspitze zeigt von außen auf den Radius. Der Radius wird mit einem großen R gekennzeichnet. Nach dem R steht die Maßzahl.
7. Zur Bemaßung von senkrecht verlaufenden Maßlinien, wird das Zeichenblatt um 90° im Uhrzeigersinn gedreht.

## **Beispiel**



# Informationskarte 2

## Dreitafelprojektion:

Um Werkstücke herzustellen, benötigt man verschiedene Ansichten. Oft genügen schon 3 Ansichten: Vorderansicht, Seitenansicht und Draufsicht. Diese Darstellung wird als Dreitafelprojektion bezeichnet (Bild 1).

Die Vorderansicht zeigt immer die wesentliche Form eines Körpers. Von ihr werden im Winkel von 90° alle anderen Ansichten abgeleitet.

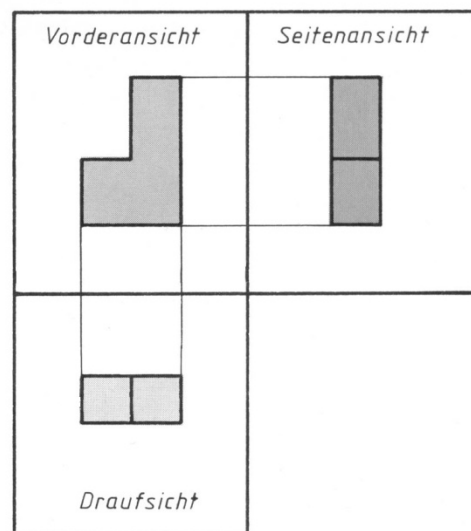
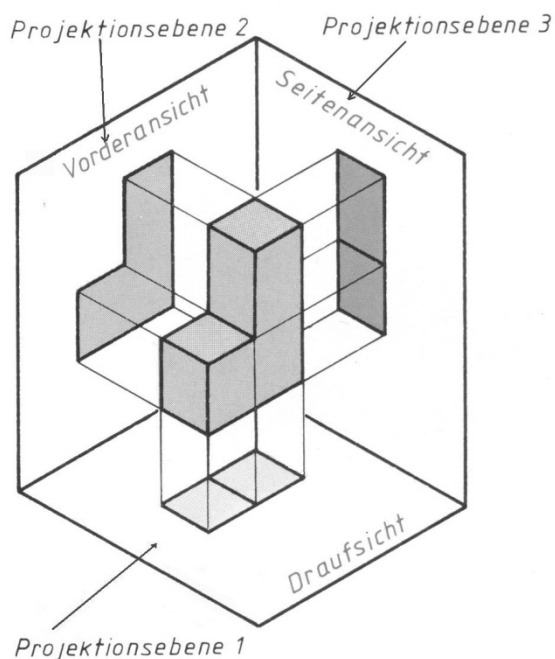
Die Seitenansicht von links zeigt, wie das Werkstück von links aus gesehen wird.

Die Draufsicht zeigt, wie das Werkstück von oben aussieht.

Bild 2 zeigt die 3 Ansichten auf einem Zeichenblatt. Rechts neben der Vorderansicht steht immer die Seitenansicht auf gleicher Höhe. Genau senkrecht unter der Vorderansicht befindet sich die Draufsicht.

Flache Werkstücke, z.B. Bleche, werden in der Regel nur in der Draufsicht dargestellt mit der Angabe der Materialstärke, z.B.  $t = 2 \text{ mm}$ .

### **Beispiel:**



# Informationskarte 3

## Maßstab:

Das Verhältnis eines gezeichneten Werkstücks zu seiner wirklichen Größe wird mit dem Maßstab angegeben.

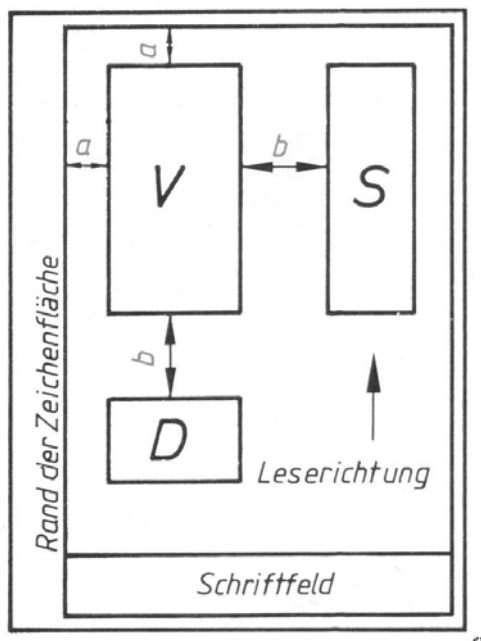
Außer dem Maßstab 1:1 für Darstellungen in wirklicher Größe sind noch folgende Maßstäbe bei technischen Zeichnungen üblich: Verkleinerte Werkstückdarstellungen werden im Maßstab 1:2, 1:5 und 1:10 angegeben. Vergrößerte Werkstückdarstellungen werden im Maßstab 2:1, 5:1 und 10:1 angegeben.

Die in der Zeichnung wiedergegebenen Maße entsprechen immer der wirklichen Größe. Die Kennzeichnung des Maßstabes befindet sich im Schriftfeld des Zeichnungsblattes, gekennzeichnet mit **M 1:1**.

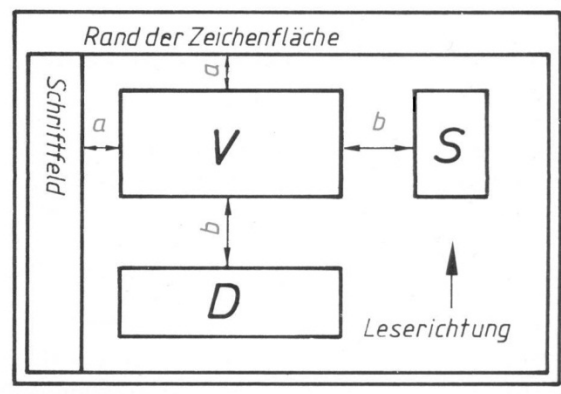
## Blatteinteilung:

Beim Erstellen einer technischen Zeichnung muss überlegt werden, wie die Zeichenfläche ideal aufzuteilen ist. Der Abstand  $a$  (Bild 1) zu den Rändern der Zeichenfläche soll gleich groß sein. Gleiches gilt für den Abstand  $b$  zwischen Vorderansicht und Seitenansicht, beziehungsweise zwischen Vorderansicht und Draufsicht. Alle Abstände sind so zu wählen, dass ausreichend Platz für die Bemaßung vorhanden ist.

**Bild 1**



**Blatteinteilung: hoch**



**Blatteinteilung: quer**



Parallele Linien  
und Kreise

## Umgang mit Zeichen- geräten

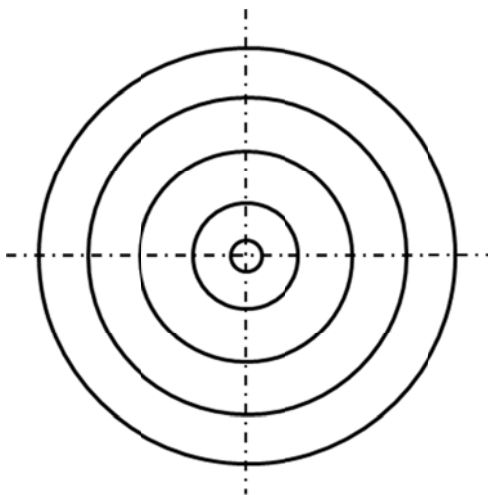
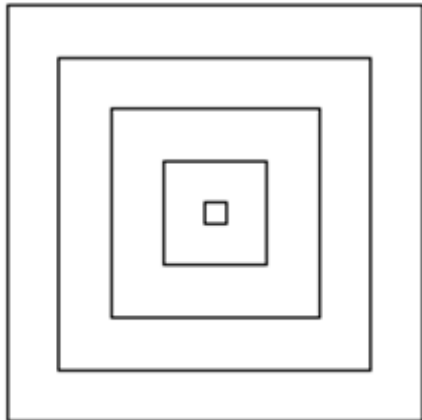
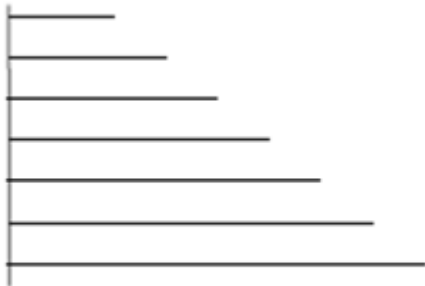
MK 1.1.1

HSA/MSA

**Materialkarte**

Name:  
Klasse:

**Aufgabe:** Zeichne die Linien gespiegelt auf die zweite Blatthälfte. Nutze die Möglichkeit der Linierverschiebung mit Lineal und Geodreieck. Arbeite dabei unterschiedliche Strichstärken heraus (Maßhilfslinien, sichtbare Kanten).



Verrundungen  
und Schrägen

## Umgang mit Zeichen- geräten

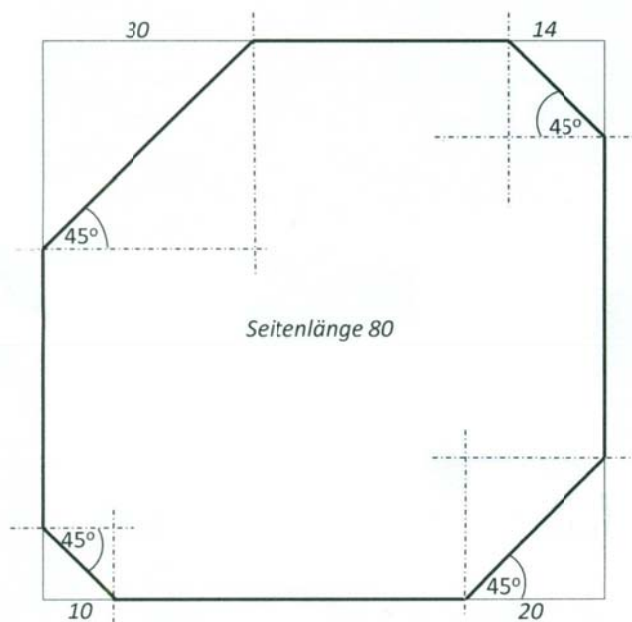
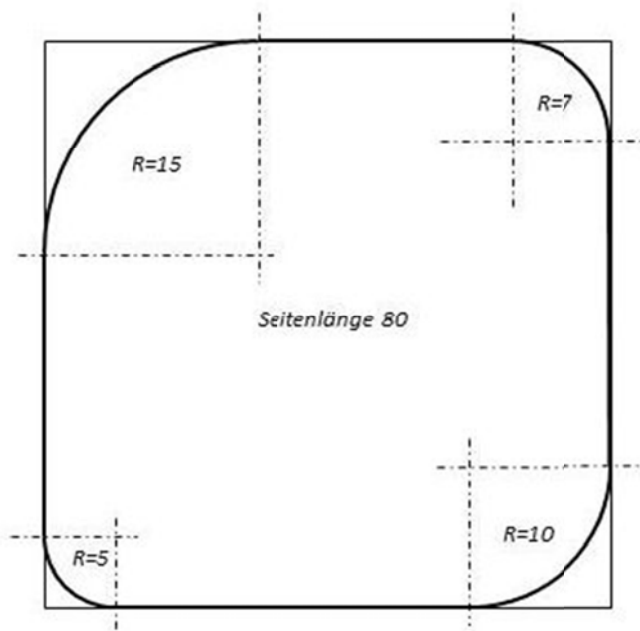
MK 1.1.2

HSA/MSA

**Materialkarte**

Name:  
Klasse:

**Aufgabe:** Zeichne die Quadrate auf die zweite Blatthälfte und verrunde nach Vorgabe. Arbeite die unterschiedlichen Strichstärken durch dünnes Vorzeichnen und Nachziehen der sichtbaren Kanten heraus.



Sichtbare/unsichtbare Kanten

# Umgang mit Zeichengeräten

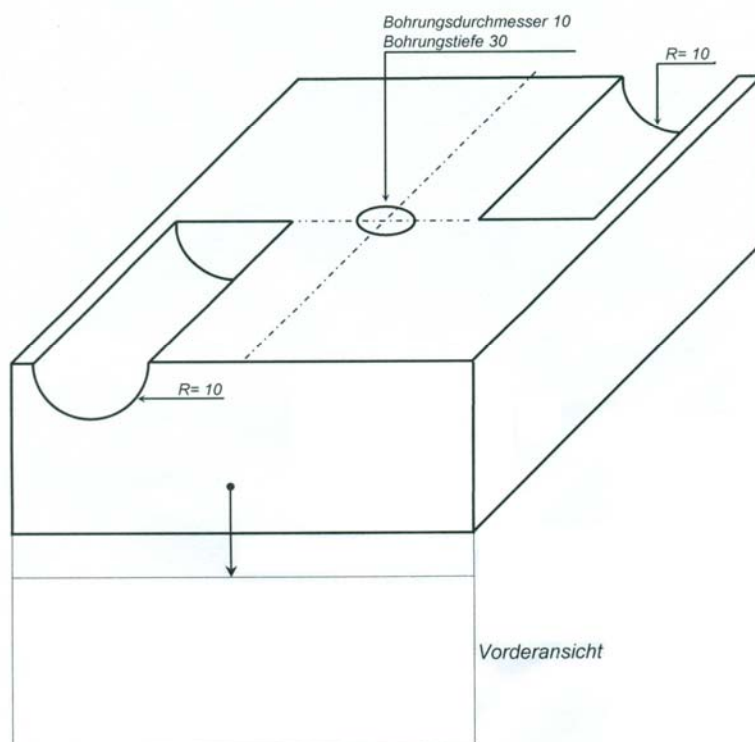
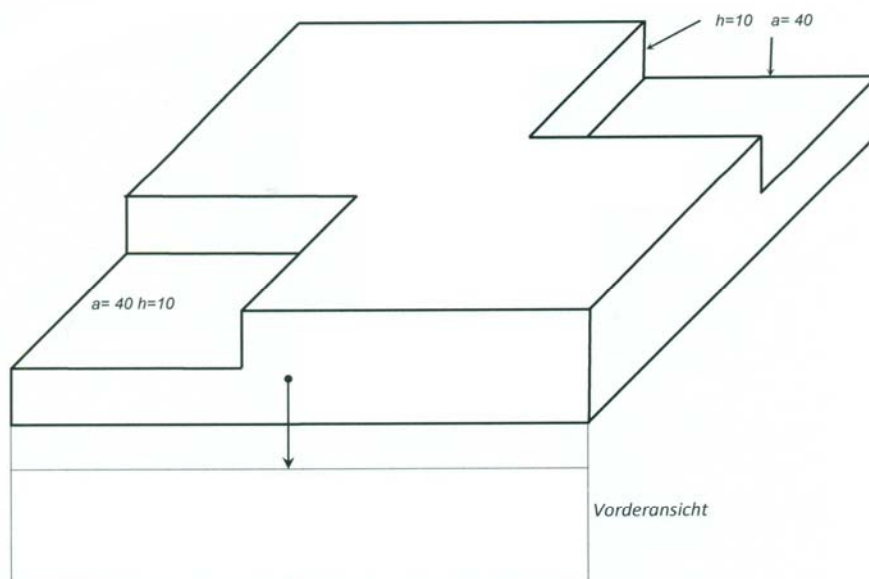
MK 1.1.3

HSA/MSA

Materialkarte

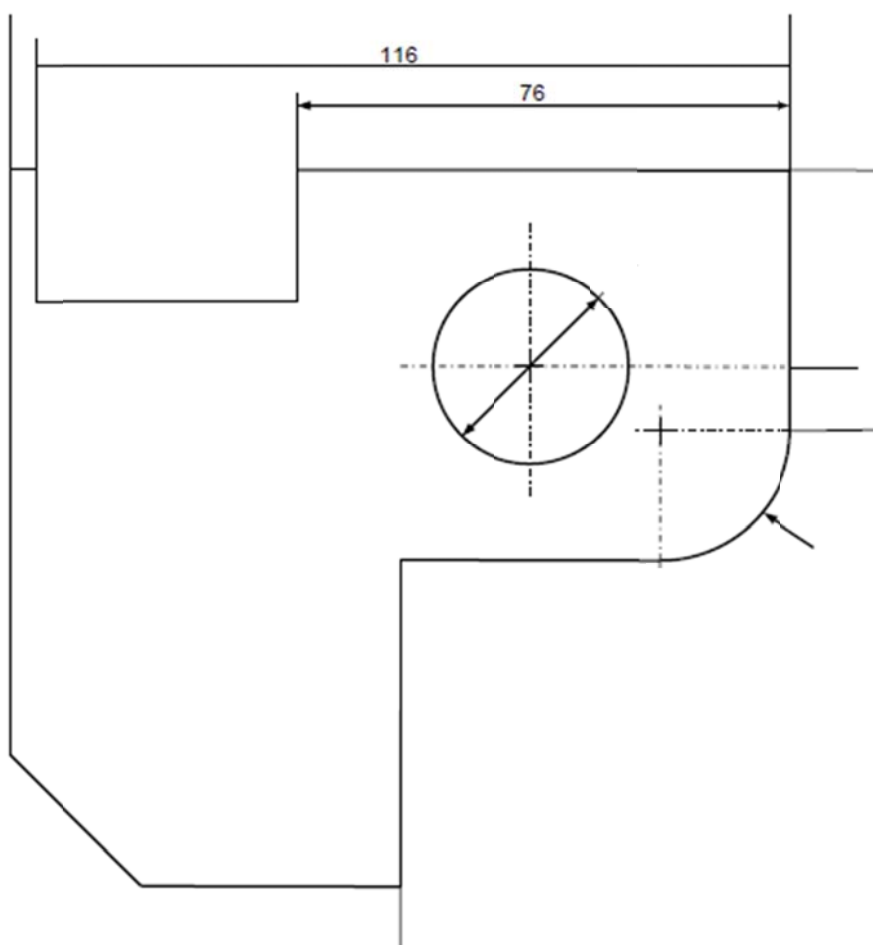
Name:  
Klasse:

**Aufgabe:** Ergänze die verdeckten und sichtbaren Kanten in den Vorderansichten



Bemaßung	<b>Umgang mit Zeichengeräten</b>	<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">MK 1.2</div> HSA/MSA
<b>Materialkarte</b>	Name: Klasse:	

**Aufgabe:** Ergänze fehlende die Bemaßung. Die Bezugsseiten sind oben und rechts zu wählen.

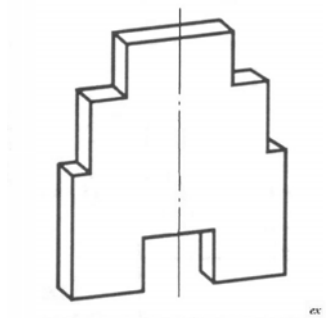


Dreitafelprojektion	<b>Projektionsmethode</b>	MK 2.1
		HSA

<b>Materialkarte</b>	Name: Klasse:	
----------------------	------------------	--

**Aufgabe:** Ein Stahlblech, 60mm x 70mm, 10mm stark, hat an der unteren Seite eine Nut 20mm breit und 15mm tief. Oben bleiben jeweils Lappen stehen, die einmal 30mm x 15mm, bzw. 50mm x 20mm betragen.

Zeichne das Werkstück im Maßstab 1:1 und bemaße es.

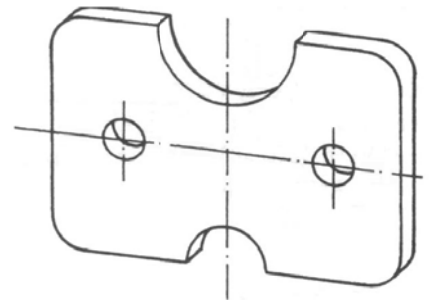


	Datum	Name	Klasse	Bezeichnung
Gez.				

Dreitafelprojektion	<b>Projektionsmethode</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MK 2.1</div> MSA
<b>Materialkarte</b>	Name : Klasse:	

**Aufgabe:** Ein Halterung, 90mm x 60mm, 10mm stark, hat 2 Bohrungen mit je 10mm Durchmesser. Der Lochabstand beträgt 60mm. Der Radius des oberen Ausschnittes beträgt 17,5mm. Der Radius des unteren Ausschnittes beträgt 10mm. Die Ecken sind abgerundet mit R10.

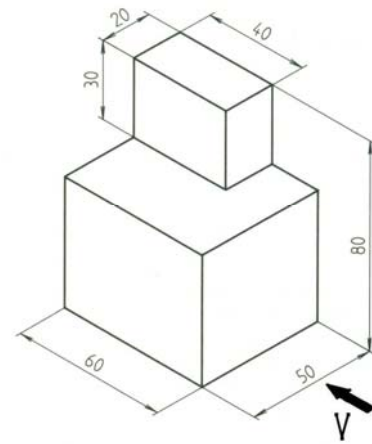
Zeichne das Werkstück im Maßstab 1:1 und bemaße es.



	Datum	Name	Klasse	Bezeichnung
Gez.				

Dreitafelprojektion	<b>Projektionsmethode</b>	<b>MK 3.1</b> HSA
<b>Materialkarte</b>	Name: Klasse:	

**Aufgabe:** Zeichne das Werkstück in der Vorderansicht, in der Seitenansicht von links und in der Draufsicht im Maßstab 1:1. Bemaße die Ansichten.

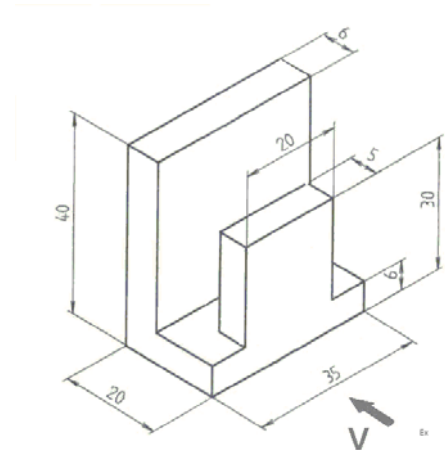


	Datum	Name	Klasse	Bezeichnung
Gez.				

--	--	--	--	--

Dreitafelprojektion	<b>Projektionsmethode</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MK 3.1</div> MSA
<b>Materialkarte</b>	Name: Klasse:	

**Aufgabe:** Zeichne das Werkstück in der Vorderansicht, in der Seitenansicht von links und in der Draufsicht im Maßstab 1:1. Bemaße die Ansichten.



	Datum	Name	Klasse	Bezeichnung
Gez.				



<b>Themenfeld</b>	<b>NuT Klasse 10 – Technisches Zeichnen</b>	
<b>Unterrichtsverlauf</b>	3. Doppelstunde Bemaßungsregeln und deren Anwendung Hinweise zu Material im Internet Hinweise zu Unterrichtsmedien	
<b>Lernmodul</b>	Lernmodul 4.1 Bemaßungsregeln	
<b>Kompetenzen</b>	Schülerinnen und Schüler können Bemaßungsregeln anwenden.	
<b>Material</b>	Materialien zum Lernmodul 4.1: Körper, OHP-Folien, Zeichenblätter, Zeichengeräte, Einzelteilzeichnungen	
<b>Hinweise zur Unterrichtsorganisation</b>	<b>Klassen- / Gruppengröße</b>	<b>Fachraumausstattung</b>
	Klassenverband	Klassenzimmer / Technikraum
<b>Unterrichtsmaterialien</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Verlaufsskizze</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf)</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Folie (Informationskarte / Materialkarte)</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Informationskarte</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Materialkarte</b>	

**Klasse 10 MSA, NuT Thema Technisches Zeichnen (2 Stunden)**

**3. Doppelstunde: Bemaßungsregeln und Anwendung**

Unterrichtsphasen	Lernszenario	Didaktisch-methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
Einstieg	Konfrontation mit Einzelteilzeichnung. Fragestellung nach der Bemaßung		Unterrichtsgespräch	Abbildung Einzelteilzeichnung, OHP Folie
Erarbeitung	Bemaßungsarten: Anreißbemaßung, Aussparungsbemaßung, Bezugsflächenfestlegung,  Bemaßungsregeln: Abstand Maßlinien, Maßzahlen, Maßpfeile, Maßhilfslinien, sichtbare und unsichtbare Kanten anhand von Lernjobkarten und passenden Arbeitsblättern	Einhalten von Regeln und Normen, Ordnung und Sauberkeit	Partnerarbeit	Lernmodulkarten ( z.B. Infokarte 4.1 und Materialkarte 4.1), Körper, OHP-Folien, Zeichenblätter, Zeichengeräte
Anwendung/Transfer	Bemaßung der Einzelteilzeichnungen aus „Grundlagen der Zeichnungserstellung“		Einzelarbeit	Einzelteilzeichnungen, Zeichengeräte

# Informationskarte 4.1

## Bemaßungsgrundlagen:

Damit Werkstücke gefertigt werden können, müssen die Zeichnungen oder Teilzeichnungen alle für die Herstellung notwendigen Maße enthalten.

Grundelemente der Bemaßung sind:

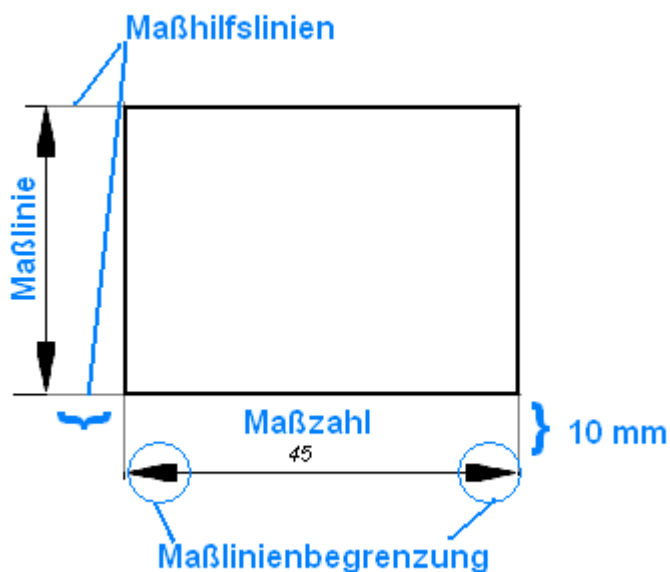
1. Maßhilfslinie
2. Maßlinie
3. Maßlinienbegrenzung
4. Maßzahl

**Maßhilfslinien** dienen zum Herausziehen von Maßen. Sie werden als schmale Volllinien senkrecht zu den Kanten angesetzt und 2 mm über die Maßlinie hinaus gezeichnet.

**Maßlinien** liegen zwischen den Maßhilfslinien und verlaufen parallel zu der Werkstückkante, welche bemaßt werden soll. Zwischen einer Maßlinie und einer Werkstückkante bleibt ein Abstand von mindestens 10 mm. Maßlinien werden als schmale Volllinie gezeichnet.

**Maßlinienbegrenzungen** werden in der Regel als **Maßpfeile** dargestellt. Maßpfeile sollen schlank, spitz und geschlossen gezeichnet werden.

Alle Maße stehen auf den Maßlinien. Die horizontalen Maße sind einzutragen, indem man das Blatt um 90° nach rechts dreht.



Maßlinie,  
Maßhilfslinie,  
Maßpfeil und  
Maßzahl

## Bemaßungsregeln

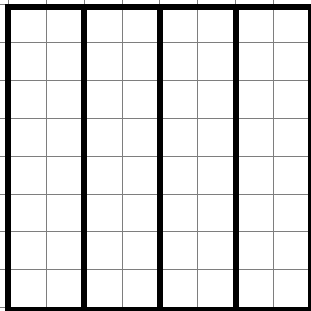
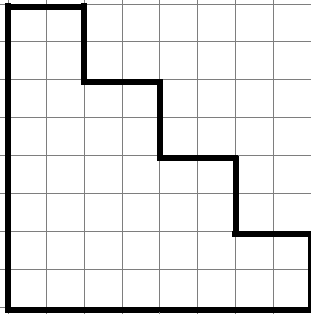
MK 4.1

HSA/MSA

### Materialkarte

Name:  
Klasse:

**Aufgabe:** Ergänze die Seitenansicht von links und bemaße das Werkstück normgerecht. Entnimm die Abmessungen dem Raster (5mm).



	Datum	Name	Klasse	Bezeichnung
Gez.				

<b>Themenfeld</b>	<b>NuT Klasse 10 – Technisches Zeichnen</b>	
<b>Unterrichtsverlauf</b>	4. Doppelstunde Zulässige Maßabweichungen / Toleranzen Hinweise zum Internet und zu den Medien	
<b>Lernmodule</b>	Lernmodule Infokarte 5.1 Materialkarte 5.1 Maßabweichung und Toleranzen	
<b>Kompetenzen</b>	Die Schülerinnen und Schüler können zulässige Maßabweichungen bestimmen und normgerecht in eine Zeichnung eintragen.	
<b>Material</b>	Realbaugruppe oder Abbildung einer Baugruppe Bemaßte technische Zeichnungen mit Toleranzangaben, Messschieber, Zeichenwerkzeug, Zeichenblätter	
<b>Hinweise zur Unterrichtsorganisation</b>	<b>Klassen- / Gruppengröße</b>	<b>Fachraumausstattung</b>
	Klassenverband	Klassenraum / Fachraum Technik
<b>Unterrichtsmaterialien</b>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Verlaufsskizze</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf)</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Informationskarten</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Arbeitskarten</b>	

**Klasse 10 MSA, NuT Thema Technisches Zeichnen (2 Stunden)**

**4. Doppelstunde: Zulässige Maßabweichung Toleranzen**

Unterrichtsphasen	Lernszenario	Didaktisch-methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
Input	„Allgemeintoleranzen für Längenmaße (DIN 2768)“	Herstellungsgenauigkeit, Aufwand / Kosten	Lehrervortrag	Abbildungen realer Baugruppen MK 5.1 und IK 5.1
Erarbeitung	Fragestellung nach Genauigkeitsanforderung im konkreten Beispielfall		Unterrichtsgespräch	Realbaugruppe oder Abbildung einer Baugruppe
Anwendung/Transfer	Festlegung von Mindest- und Höchstmaßen an konkreten vorgegebenen Zeichnungen Überprüfung vorgegebener oder ermittelter Istmaße		Einzelarbeit / Partnerarbeit	Bemaßte oder technische Zeichnungen mit Toleranzangaben  Baugruppen / Messschieber

# Informationskarte 5.1

## Maßabweichungen und Toleranzen (Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768):

In technischen Zeichnungen sind Werkstücke durch die Bemaßung in ihrer Form festgelegt. Da es jedoch in der Fertigung schwierig ist, die in der technischen Zeichnungen vorgegebenen Maße, die sogenannten **Nennmaße** ganz genau zu erreichen, sind **Maßabweichungen** zugelassen. Die Differenz zwischen zulässigem Höchstmaß und Mindestmaß nennt man **Toleranz**. Die höchstzulässige Abweichung vom Nennmaß wird als **Grenzabmaß** bezeichnet. In technischen Zeichnungen sind Hinweise auf Toleranzen unter der Zeichnung oder im Schriftfeld zu vermerken: z.B. *Allgemeintoleranzen DIN ISO 2768*

### Grenzabmaße für Längenmaße nach DIN ISO 2768

Toleranzklasse	Grenzabmaße in mm für Nennmaßbereich in mm									
	bis 0,5	über 0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400	über 400 bis 1000	über 1000 bis 2000	über 2000 bis 4000	über 4000 bis 8000
f (fein)	± 0,05	± 0,05	± 0,10	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	-	-	-
m (mittel)	± 0,10	± 0,10	± 0,20	± 0,30	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2,0	± 3,0	± 5,0
g (grob)	± 0,15	± 0,20	± 0,50	± 0,80	± 1,2	± 2,0	± 3,0	± 4,0	± 5,0	± 8,0
v (sehr grob)	-	± 0,50	± 1,00	± 1,50	± 2,5	± 4,0	± 6,0	± 8,0	± 8,0	± 8,0

Der Tabelle ist zu entnehmen, dass beispielsweise ein Nennmaß von 25 mm bei einer mittleren Toleranzklasse nach der Fertigung um 0,20 mm nach oben (+) oder unten(-) abweichen darf.

Nennmaß, Grenzabmaß	<b>Maßabweichungen und Toleranz</b>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">MK 5.1</div> HSA/MSA
<b>Materialkarte</b>	Name: Klasse:	

**Aufgabe:** Bemaße das Werkstück normgerecht. Lege eine Tabelle an und ordne den Nennmaßen nach DIN ISO 2768–m die entsprechenden Grenzabmaße zu.

Nennmaß	Grenzabmaß

	Datum	Name	Klasse	Bezeichnung
Gez.				



<b>Themenfeld</b>	<b>NuT Klasse 10 – Technisches Zeichnen</b>	
<b>Unterrichtsverlauf</b>	5. und 6. Doppelstunde Computerunterstütztes Zeichnen Hinweise zum Internet und zu den Medien	
<b>Lernmodule</b>	Informationskarte und Materialkarte (blanko) zur Bearbeitung entsprechend vorhandenem CAD-Programm (z.B. Kosy)	
<b>Kompetenzen</b>	Die Schülerinnen und Schüler können mit Hilfe eines CAD-Programmes technische Zeichnungen erstellen.	
<b>Material</b>	CAD-Programm (z.B. Kosy, NCCAD)	
<b>Hinweise zur Unterrichtsorganisation</b>	<b>Klassen- / Gruppengröße</b>	<b>Fachraumausstattung</b>
	Klassenverband	Computerraum
<b>Unterrichtsmaterialien</b>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Verlaufsskizze</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Hinweise zu Internetseiten und Arbeitsblättern (Spalte 5 Unterrichtsverlauf)</b> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Arbeitskarte (blanko)</b>	

**Klasse 10 MSA, NuT Thema Technisches Zeichnen (4 Stunden)**

**5. und 6. Doppelstunde: Computerunterstütztes Zeichnen**

Unterrichtsphasen	Lernszenario	Didaktisch-methodischer Kommentar	Sozialform	Medien
Input	Grundfunktionen und Werkzeuge eines CAD-Programmes	Leittextmethode	Lehrervortrag	Leittext (KOSY HILFE) <a href="http://wiki.zum.de/Steuern_und_Regeln_mit_dem_Computer_-_am_Beispiel_NCCAD_und_KOSY">http://wiki.zum.de/Steuern_und_Regeln_mit_dem_Computer_-_am_Beispiel_NCCAD_und_KOSY</a>
Erarbeitung / Übung	Zeichnen vorgegebener einfacher Einzelteile	einfache Flächen und Körper aus Zeichnungen	Einzelarbeit	
Anwendung / Transfer	Zeichnen eines Einzelteiles einer realen Baugruppe	Maße werden eigenständig ermittelt		CAD-Programm  Baugruppen

blanko	<b>Umgang mit Zeichengeräten</b>	<table border="1"><tr><td data-bbox="1145 199 1337 271">MK 1.5</td></tr><tr><td data-bbox="1201 300 1350 333">HSA/MSA</td></tr></table>	MK 1.5	HSA/MSA
MK 1.5				
HSA/MSA				
<b>Materialkarte</b>	Name: Klasse:			

## 5. Lernstandserhebung

In der Klassenstufe 10 sollen die Schülerinnen und Schüler auch bei der Kontrolle ihres Lernfortschritts zunehmend selbständig handeln. Daneben ist jedoch weiterhin –insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Prüfung in NuT – die Rückmeldung durch die Lehrkraft von Bedeutung.

Es sind dabei vielfältige Methoden der Lernstandserhebung anzustreben, z.B:

- Bewertung der Arbeit in der Gruppe und mit einem Partner
- Bewertung der Erarbeitung eines Themas mit anschließendem Vortrag
- Bewertung der Durchführung der Lernmodule hinsichtlich der Selbstständigkeit und des Lernfortschritts
- Bewertung einer schriftlichen Leistung (Zusammenfassung, Protokoll, Test)

Bei allen Bewertungen ist darauf zu achten, dass sich die Schülerin und der Schüler zunächst selbst einschätzen. Bei einem positiven Klassenklima ist auch eine Einschätzung durch die Mitschülerinnen und Mitschüler interessant. Die Notengebung durch die Lehrkraft sollte mit einer ausführlichen Erläuterung einhergehen, um eine positive Entwicklung im Lernverhalten zu fördern.

Außer dem Fachwissen sind auch soziale Kompetenzen und Medienkompetenzen zu bewerten.

Der folgende Selbstkontrollbogen soll zu einer realistischen Einschätzung des Lernfortschritts durch die Schülerin/den Schüler selbst führen.

## Selbsteinschätzungsbogen Technisches Zeichnen

Name: \_\_\_\_\_

Bitte kreuze an, wie du deine Kenntnisse einschätzt:

Das kann ich / weiß ich	++	+	0	-	--
Ich kann sichtbare und unsichtbare Körperkanten zeichnerisch darstellen					
Ich kann mit Hilfe von Maßlinien und Maßhilfslinien die Länge von Körperkanten zeichnerisch darstellen					
Ich weiß wie weit Maßlinien untereinander entfernt sein sollen.					
Ich weiß wie lang und wie breit Maßpfeilspitzen sein sollen.					
Ich kann Maßpfeilspitzen zeichnen					
Ich kann einen Körper in der Vorderansicht zeichnen.					
Ich kann einen Körper in der Seitenansicht zeichnen.					
Ich kann einen Körper in der Draufsicht zeichnen.					
Ich kann das Prinzip der Dreitafelprojektion beschreiben.					
Ich kann erklären wie ein Zeichenblatt richtig einzuteilen ist.					
Ich weiß welche Maßstäbe in technischen Zeichnungen üblich sind.					

- Suche 3 Themen aus und erkläre oder demonstriere die wichtigsten Aspekte deinem Partner. Er wird dir anschließend sagen, ob er verstanden hat, was du erklärt hast oder überprüfen, ob du richtig gezeichnet hast.
- Suche weitere 2 Themen aus, die du nicht kennst, und versuche, die Antworten in deinen Unterrichtsmaterialien zu finden.