

Arbeitsheft

für

Techniklehrerinnen und Techniklehrer an allgemeinbildenden Schulen

Planung, Konstruktion und Fertigung

einer

CD-Standquarzuhr



Autor: Dr. paed. H. Seifert
Salzatal 2016

Inhaltsverzeichnis

1	Verwendungsmöglichkeiten.....	3
2	Werkzeug- und Materialübersicht	3
2.1	Werk- und Prüfzeuge sowie weitere Arbeitsmittel.....	3
2.2	Werkstoffe und Materialien	3
3	Mögliche Schwerpunkte in den Zielstellungen.....	4
3.1	Bezogen auf Wissensaneignung, Kenntniserwerb (kognitive Ziele)	4
3.2	Bezogen auf die Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten.....	4
3.3	Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen), wie	4
4	Hinweise zur Planung und Prozessgestaltung.....	4
5	Technische Zeichnung und Arbeitsablaufplan	6
5.1	Technische Zeichnung.....	6
5.2	Arbeitsablaufplan	7
6	Schülerarbeitsblätter.....	8
6.1	Funktionen und Aufbau eines Messschiebers	8
6.2	Ablesung und Ablesebeispiele am Messschieber.....	9
6.3	Schülerarbeitsblatt für veränderte Konstruktion	11

1 Verwendungsmöglichkeiten

Die Verwendung oder Nutzung der durch die Schülerinnen und Schüler¹ gefertigten Uhren orientiert sich in der Regel auf eine persönliche Nutzung, wie

- für das persönliche Arbeits- oder Kinderzimmer aber auch
- als Geschenk für Eltern, Freunde, Verwandte usw.

2 Werkzeug- und Materialübersicht

2.1 Werk- und Prüfzeuge sowie weitere Arbeitsmittel

Werkzeuge	Prüfzeuge	Sonstige Arbeitsmittel
Feinsäge	Stahlmaßstab	Bleistift
Rundfeile	Flach- und Anschlagwinkel	Spanneinrichtungen
Flachfeile		Abkantschiene
Tischbohrmaschine oder Akkubohrmaschine		
Ziehklinge		
Schleifpapier =<150		

2.2 Werkstoffe und Materialien

Die hier aufgeführten Materialien gelten für einen Schüler. Dabei wird von einem üblichen Verschnitt von ca. 15 % ausgegangen.

Material	Anzahl / Menge	Umfang / Größe	Bemerkungen
Acrylglas (farbig)	1	A4	Die Deckfolie erst nach allen Fertigungsverfahren entfernen!
CD oder DVD	1		Nicht mehr benötigte CD/DVD nutzen!
Quarzuhrwerk mit Zeigerpaar und Zubehör	1	Stück/Satz	
Transparenter Kraftkleber	Nach Bedarf		Beidseitig wenig Kleber auftragen und trocknen lassen, dann mittig anpressen!
Einseitiges Klebeband	Nach Bedarf		Falls die Deckfolie fehlt, kann man das Klebeband dort einsetzen, wo angerissen werden muss.
Reinigungsmittel	Nach Bedarf		
Reinigungslappen			

¹ Zur besseren Lesbarkeit wird nachfolgend die männliche Schreibweise verwendet.

3 Mögliche Schwerpunkte in den Zielstellungen

Ausgehend von den konkret vorhandenen Leistungsvoraussetzungen und den bisher erworbenen Erfahrungen durch die Schüler, sind die hier aufgeführten möglichen Grobzielstellungen einzuordnen. Anliegen dieses Vorhabens sollte nicht nur darin bestehen etwas herstellen zu wollen. Das Anliegen eines technischen Unterrichts besteht darin, Kenntnisse, Fähigkeiten und Persönlichkeitseigenschaften im Prozess des Planens, Konstruierens und Fertigen zu entwickeln bzw. zu erwerben und anzuwenden. Dabei wird der persönlich bedeutsame Arbeitsgegenstand zur Motivationsgrundlage für die Schüler. Der Arbeitsgegenstand ist somit ein Medium, um Bildung und Erziehung zu erreichen.

3.1 Bezogen auf Wissensaneignung, Kenntniserwerb (kognitive Ziele)

- Linienarten und deren Bedeutung.
- Unterscheidungsmerkmale, Eigenschaften und Anwendungen von Thermo- und Duroplastwerkstoffen.
- Aufbau, Funktionsweise und sachgerechte Anwendung eines Messschiebers.
- Merkmale und Kräfteverteilung an einer Biegestelle.
- Aufbau und Funktionsweise trennender Werkzeuge, wie Flach- und Rundfeile sowie Feinsäge.
- Arbeitsschutzbestimmungen kennen.

3.2 Bezogen auf die Entwicklung geistiger und geistig-praktischer Fähigkeiten

- Technische Zeichnung lesen und interpretieren können.
- Werkzeuge und Prüfzeuge sachgerecht handhaben und warten.
- Technologische Abläufe interpretieren und einhalten.
- Mit einem Messschieber sachgerecht messen, Messergebnisse richtig ablesen sowie Messzeuge warten.
- Arbeitsschutzmaßnahmen selbstständig und eigenverantwortlich verwirklichen, einhalten.
- Selbstständiges Prüfen der Zwischenergebnisse.

3.3 Ausprägung von Persönlichkeitseigenschaften (affektive Zielstellungen), wie

- Eigenständigkeit bei der Fertigung und der damit verbundenen Einhaltung des Arbeitsschutzes.
- Sauberkeit und Ordnung am Arbeitsplatz, um z. B. Kratzer auf der Acryloberfläche zu verhindern.
- Hilfsbereitschaft beim Umformen des Werkstückes.
- Eigenkritik beim Beurteilen der erbrachten Leistungen.

4 Hinweise zur Planung und Prozessgestaltung

Beide Gebrauchsgegenstände sind relativ leicht zu fertigen. Setzt man voraus, dass die Schüler schon Erfahrungen im Lesen technischer Zeichnungen und im Umgang mit der Feinsäge erworben haben, sind ca. 45 min. bei einer selbstständigen Fertigung einer CD-Standquarzuhr ausreichend.

Beim Fertigen der CD-Standquarzuhr wurden **folgende Erfahrungen** gesammelt:

- Die Schutzfolie erfüllt zwei Funktionen:
 - Schutz der Acryloberfläche vor Beschädigungen und
 - dient zum Auftragen des Anrisses.

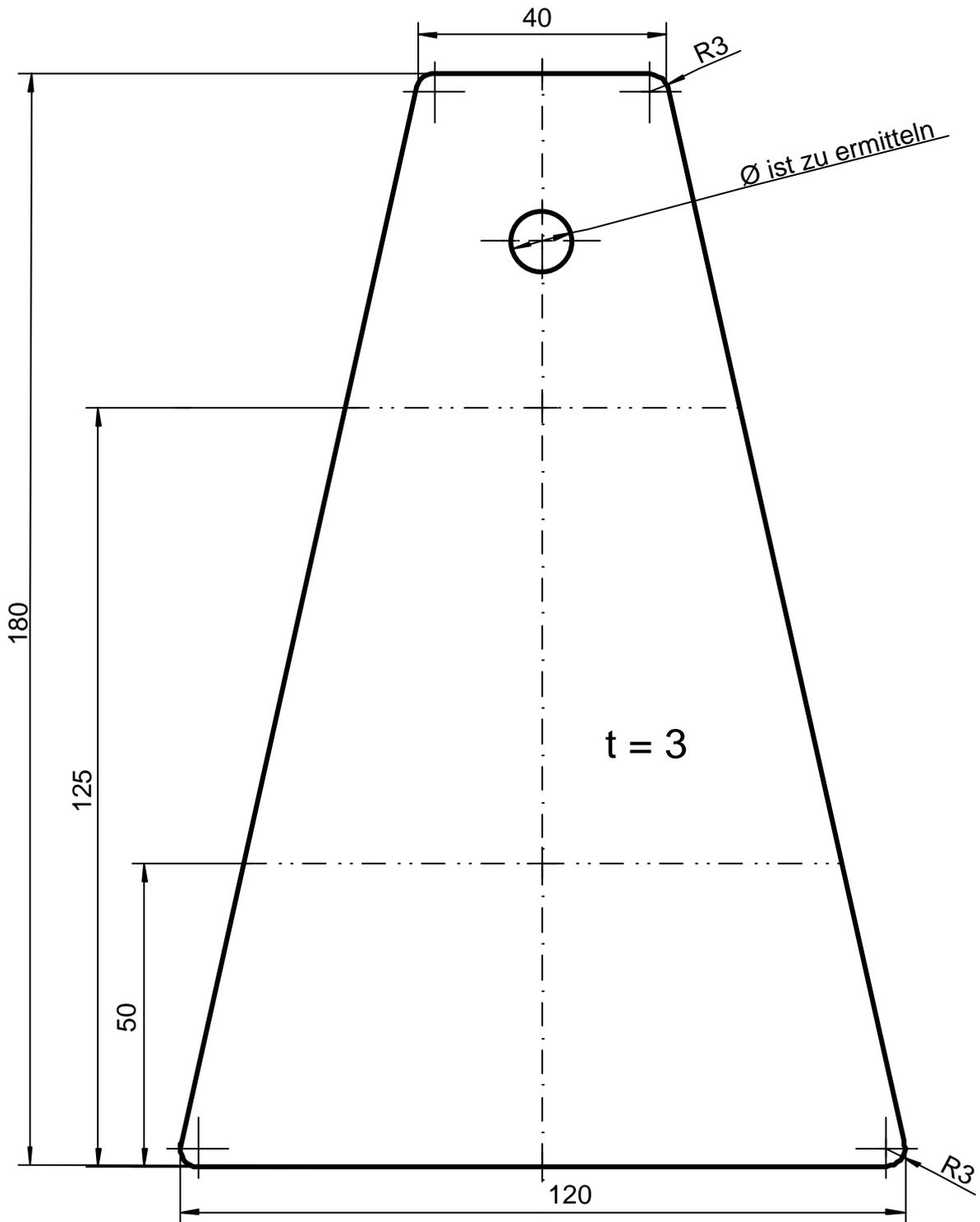
Deshalb sollte diese Folie stets zum Schluss, vor dem Biegen, entfernt werden.

- Falls sich die Folie oder Folienabschnitte gelöst haben, kann vor dem Anreißen einseitiges Klebeband aufgeklebt werden. Darauf kann dann mit einem Bleistift angerissen werden.
- Beim Einspannen der Acrylplatte sollte immer ein Schutz zwischen der/den Spannbacke/n und dem Werkstück eingefügt werden. Bei der Nutzung des Schraubstockes (z. B. beim Feilen) empfehlen sich z. B. Schraubstockschutzbacken aus PVC-hart.
- Beim Ankörnen der Bohrungen darf der Hammerschlag nicht zu kräftig ausgeführt werden, um ein Zerspringen des Acryls zu vermeiden.
- Auf der technischen Zeichnung wurde der Durchmesser für die Halterung des Quarzuhrwerkes nicht angegeben, da die Befestigungen unterschiedlich sein können. Um das entsprechende Maß zu ermitteln, kann ein Messschieber genutzt werden.

Dazu dienen auch die Schülerarbeitsblätter zur Messschieberarbeit (ab S. 8).

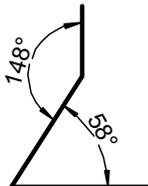


- Mit etwas Kreativität kann diese CD-Standquarzuhr auch zur CD-Wandquarzuhr verändert werden. Am Fuß müsste lediglich eine weitere Biegung erfolgen. Diese Biegung muss dann eine Bohrung enthalten, wo der Wandhaken eingeführt werden kann. Es empfiehlt sich, dem Schüler eine entsprechende technische Skizze anfertigen zu lassen.
- Beim Biegen hat sich der Einsatz einer Biege- oder Abkantschiene bewährt. Um eine gleichmäßige Erwärmung an der Biegestelle zu erreichen, sollte die Biegelinie wechselseitig, durch Hin- und Rückdrehen des Werkstückes, erwärmt werden. Je nach Werkstoffdicke kann dieser Vorgang ca. 45 sec. dauern. Der Biegevorgang erfolgt, wenn das Umformen mit wenig Kraftaufwand möglich ist. Erst wenn die Biegestelle erkaltet ist, darf das umgeformte Werkstück losgelassen werden. Pusten in Richtung Biegestelle verkürzt die die Zeit des Abkühlens.
- Durch wiederholtes Erwärmen einer Biegestelle können Biegefehler oder - ungenauigkeiten korrigiert werden, weil Acryl ein thermoplastischer Werkstoff ist.
- Falls keine Biege- oder Abkantschiene vorhanden ist, kann die Biegekante auch mit einer Heißluftpistole gearbeitet werden. Hier ist die geringste Heizstufe einzustellen. Vorher sind die angrenzenden Werkstückflächen abzudecken, sodass nur die Biegekante erwärmt wird.
- Acryl ist ein attraktiver, thermoplastischer Werkstoff. Es kann auch PVC-hart Verwendung finden. Hier sollten farbige Werkstoffe genutzt werden.



1	Ständer für CD-Standquarzuhr 1	1	Acryl	180 x 120 x 3
Teil	Benennung	Stück	Werkstoff	Maße
Gezeichnet:	Datum: Dez.. 2016	Name: Dr. H. Seifert	Schule:	
Geprüft:	Datum:	Name:	KI.:	
Maßstab:	Benennung:			Nr.: 1
1 : 1	CD-Standquarzuhr			

ArbeitsablaufplanBenennung des Gegenstandes: **CD-Standquarzuhr**

Lfd. Nr.	Arbeitsschritt	Werk- und Prüfzeuge, Hilfsmittel	Bemerkungen
1	Prüfen der Rohmaße	Stahlmaßstab	Mindestgröße des Materials: 180x120x 3!.
2	Anreißen der Form und Bohrungsmitte	Stahlmaßstab, Flachwinkel, Permanentstift oder mit Klebeband, Bleistift	Schutzfolie nicht entfernen, sondern darauf anreißen! Die Folie kann auch mit einem Klebeband überklebt werden, dann Bleistift verwenden.
3	Körnen der Bohrung	Körner, Hammer, Unterlage	Feste und glatte Unterlage verwenden. Nicht zu kräftig schlagen, um ein Zerspringen zu verhindern!
4	Prüfen der gekörnten Bohrungsmitte	Stahlmaßstab, Flachwinkel,	
5	Vorbohren und Bohren der Durchgangs-bohrung	Tischbohrmaschine, Spiralbohrer Ø 3 und x mm, Spannvorrichtung	
7	Sägen der Form	Feinsäge oder Metallbügelsäge, Schraubzwinde, Faserhartplattenstück	Die Faserhartplattenstücke sind unter die Spannbacken der Schraubzwinde zu legen, damit das Acrylglas nicht beschädigt wird!
8	Glätten der Sägeflächen durch Feilen	Flachfeile, Schraubstock mit Schraubstocksutzbacken aus Kunststoff	Nicht zu fest einspannen! 
9	Glätten der gefeilten Flächen durch Schleifen	Schleifpapier => 150	
10	Entgraten der Kanten	Ziehklinge	Ziehklinge nur in Richtung des Körpers ziehen!
11	Sichtkontrolle		Durchführung von Korrekturen vor dem Biegen.
12	Entfernen der Schutzfolie		
13	Umformen durch Biegen	Wärmeschiene, Handschuhe	Umformtemperatur beachten!  
14	Zusammenbau	Kraftkleber, Schraubendreher	

Schülerarbeitsblatt

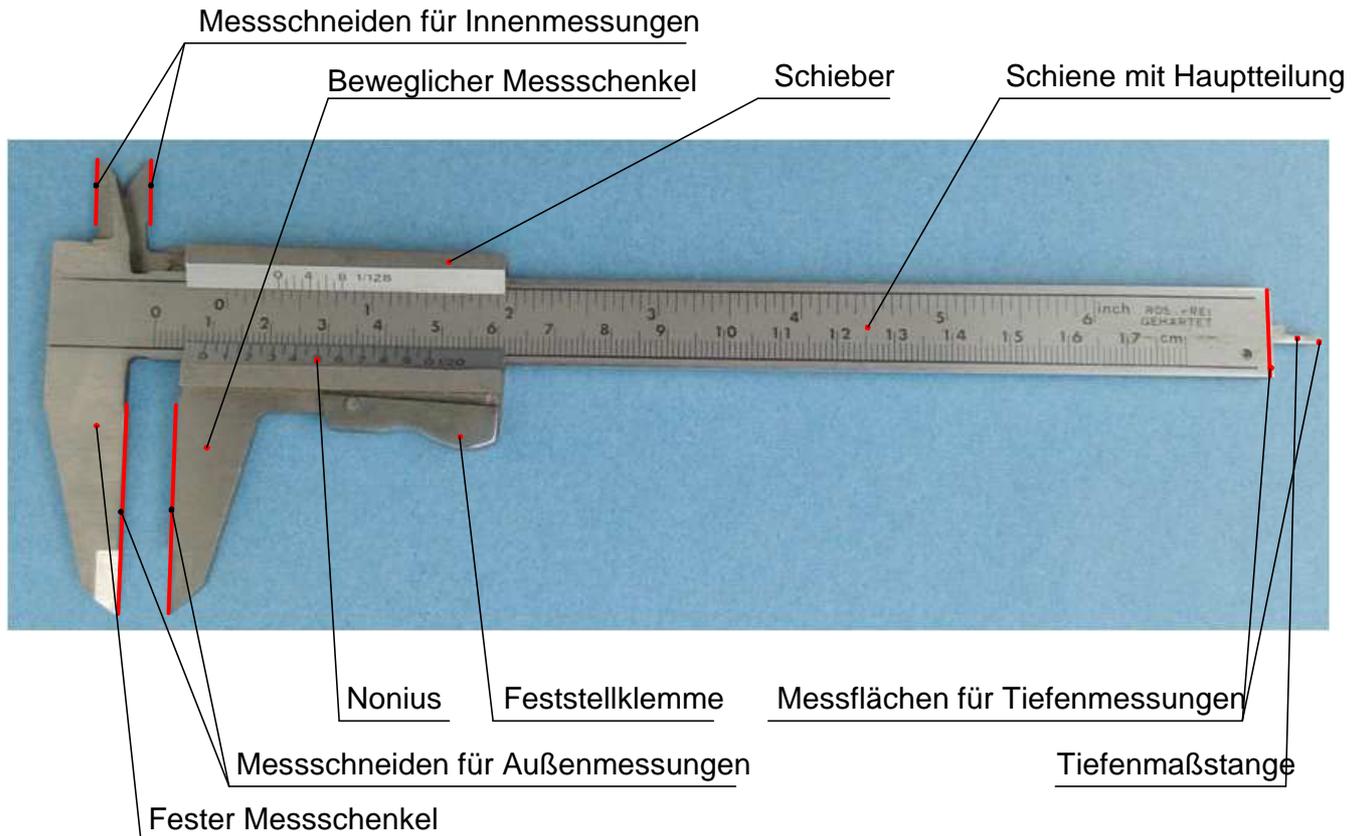
Funktionen und Aufbau eines Messschiebers

Der Messschieber wird zum maßlichen Prüfen von Werkstücken genutzt.

Mit ihm kann man Außen-, Innen- und Tiefenmaße ermitteln.

Während man beim Stahlmaßstab auf Millimeter genau ablesen kann, wird mit einem Messschieber eine Ablesegenauigkeit von 0,1 mm möglich.

Der im Foto abgebildete Messschieber ermöglicht eine Ablesegenauigkeit von 0,05 mm.



Durchführung von

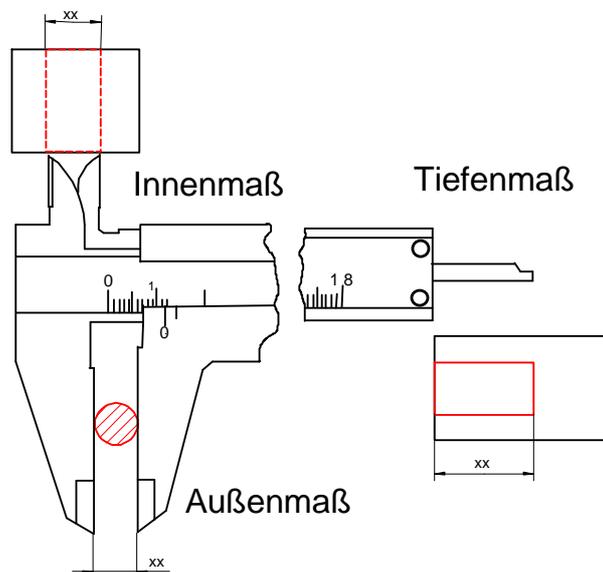
Innenmessungen

und

Außenmessungen

und

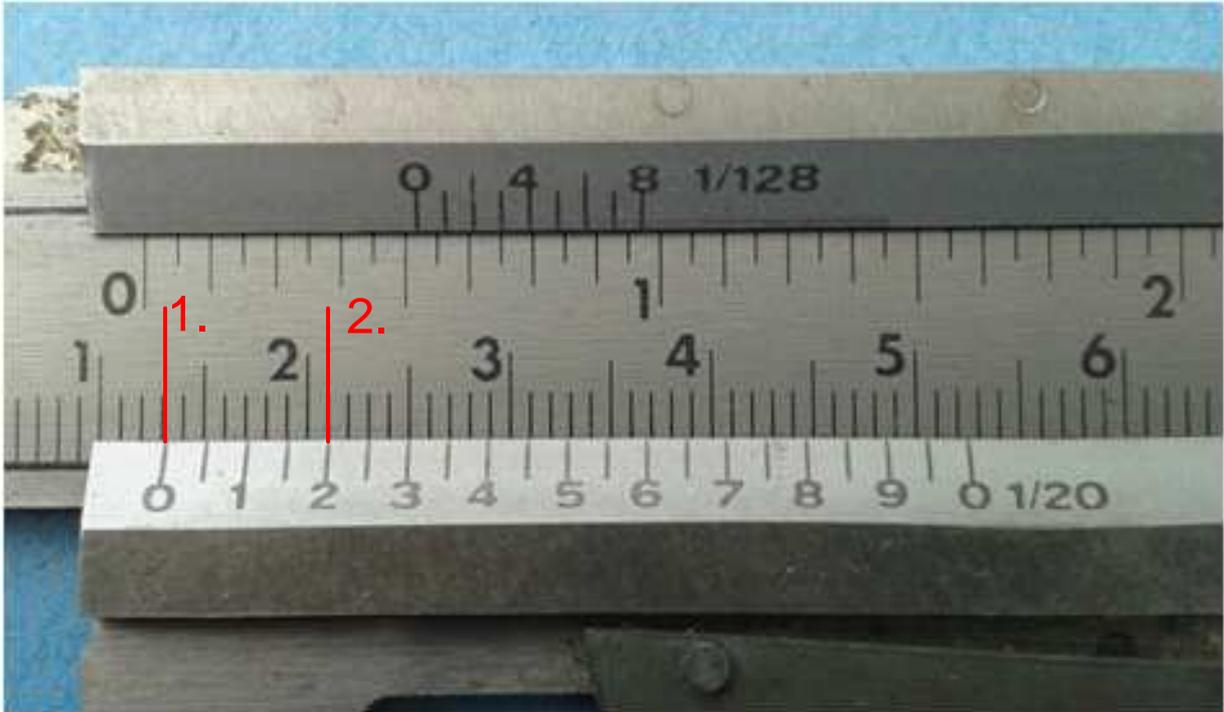
Tiefenmessungen



Schülerarbeitsblatt

Ablesung und Ablesebeispiele am Messschieber

Der Ablesevorgang



1. *Bestimmen der Millimeter:* An der Nullmarkierung des Nonius sind die erreichten Millimeter auf der Hauptteilung abzulesen. Hier = 13

2. *Bestimmen der Zehntelmillimeter:* Auf dem Nonius eine Markierung suchen, die mit einem Teilstrich auf der Hauptteilung eine Linie bildet. Hier = 2

3. Ableseergebnis: $13 \text{ mm} + 0,2 \text{ mm} = \underline{\underline{13,2 \text{ mm}}}$

Bemerkungen:

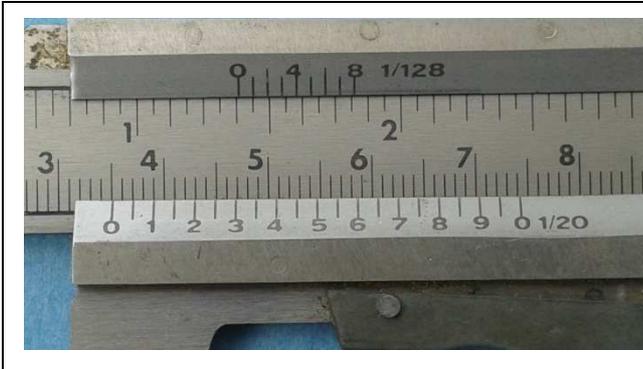
Vorname Name: _____

Datum: _____

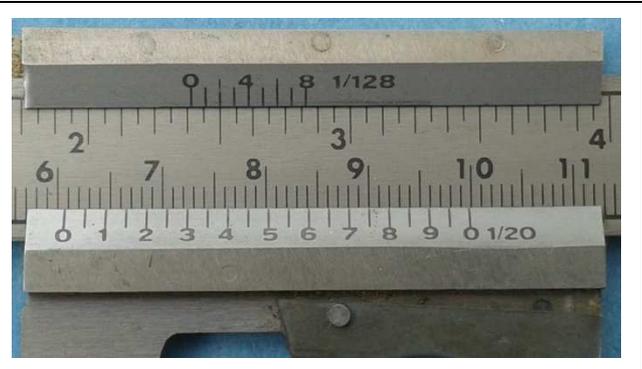
Schülerarbeitsblatt

Übungsbeispiele und Regeln

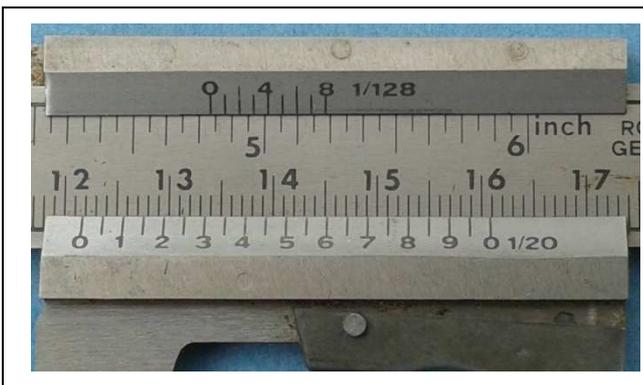
Trage die Ableseergebnisse ein!



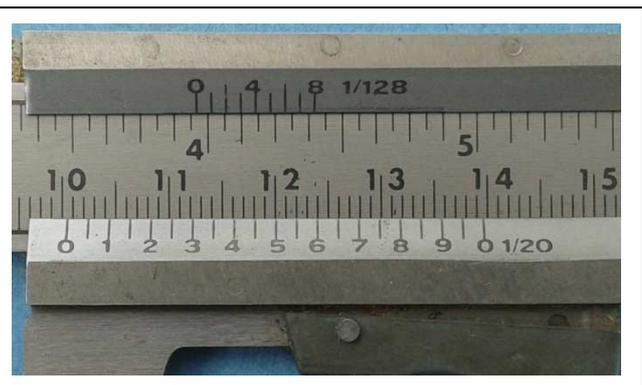
Ablesung 1: mm



Ablesung 2: mm



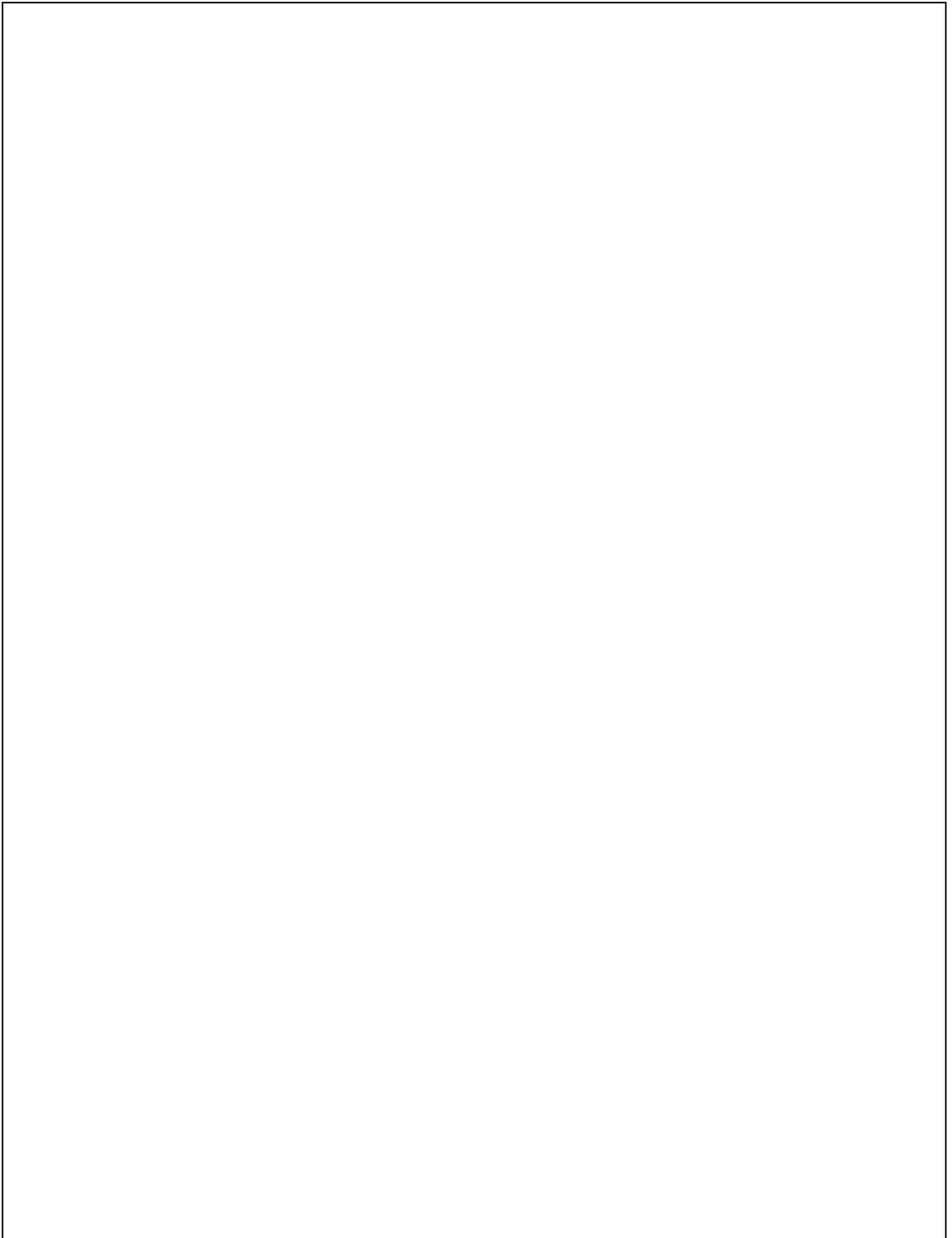
Ablesung 3: mm



Ablesung 4: mm

Regeln beim Messen mit einem Messschieber

- Messzeuge stets sauber halten!
- Messschneiden nicht mit den Fingern anfassen!
- Beim Messvorgang die Messschneiden nicht verkanten!
- Angemessenen Druck auf die Messschenkel ausüben!
- Senkrecht auf den Nonius blicken!



	Benennung		Stück	Werkstoff	Maße
Teil					
Gezeichnet:	Datum:	Name:	Schule:		Kl.:
Geprüft:	Datum:	Name:			
Maßstab: 1 : 1	Benennung:				Nr.: