

Inhalt

Um was geht es in diesem Abschnitt

Inhalt	1
Maße übertragen	2
Bezugsseiten	3
1. Aufgabe	4
2. Aufgabe	5
3. Aufgabe	6
Bezugskanten	7
4. Aufgabe	9
Bezugspunkte	10
5. Aufgabe	11
Test 1	12
Anrisse	13
6. Aufgabe	14
7. Aufgabe	15
8. Aufgabe	16
9. Aufgabe	17
Kettenmaße	18
10. Aufgabe	20
11. Aufgabe	21
12. Aufgabe	22
13. Aufgabe	23
14. Aufgabe	24
15. Aufgabe	25
Test 2	26

Maße übertragen

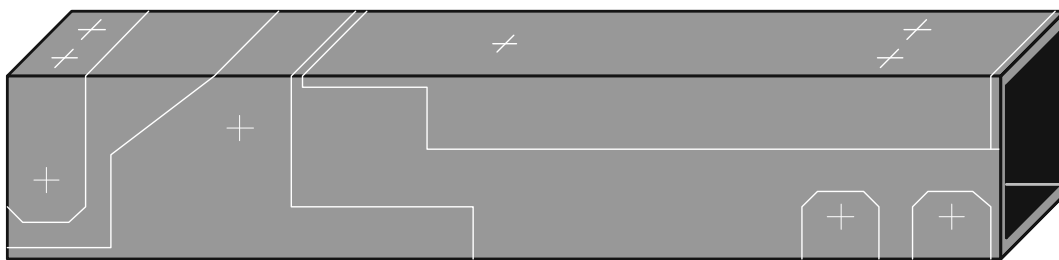
Von der Idee zum Bauteil

Bevor ein Bauteil entstehen kann muss die Idee erst zu Papier gebracht werden. Mit einem Stift zeichnet man die Umrissse auf Papier. Das Ergebnis heißt dann Teilezeichnung oder Skizze. Für Bohrungen, Gewinde, Durchbrüche und viele andere Dinge werden nur Symbole verwendet. Damit Jeder in den Zeichnungen auch das Gleiche erkennt gibt es Zeichnungsnormen. Das ist fast wie einen eigene Sprache. Diese Normen muss jeder der Zeichnungen oder Skizzen anfertigt einhalten, sonst kann es schnell zu Fehlern kommen.

Wenn Bauteile hergestellt werden ist es oft notwendig die Umrissse des Bauteiles und die Stellen an den Löcher gebohrt werden auf das rohe Werkstück zu übertragen. Diese Arbeit nennt man Anreißen. Dabei werden die Informationen von der Zeichnung auf das Rohmaterial für das Bauteil übertragen.

Beim Anreißen werden dünne Linien mit geeigneten Werkzeugen in die Rohteiloberfläche eingeritzt oder aufgetragen. Die Linien stellen Kanten, Mittelpunkte oder Trennlinien dar. Sie ergeben sich aus den Maßangaben auf der Zeichnung.

Bevor man mit dem Anreißen beginnt muss, am Rohteil, die Stelle bestimmt werden von der man aus die Maße überträgt. Man nennt diese Stelle die



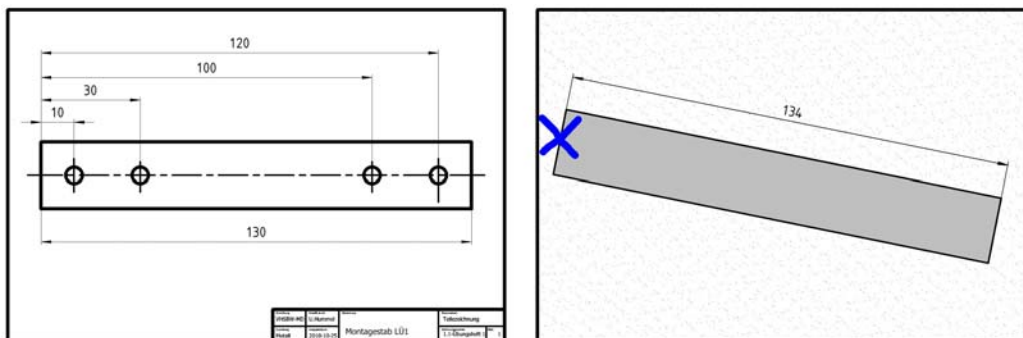
Bezugskante oder Bezugsfläche. Wenn das Rohteil ungenau zugeschnitten wurde, muss die Bezugskante vor den Anreißarbeiten erst hergestellt werden.

Bezugsseiten

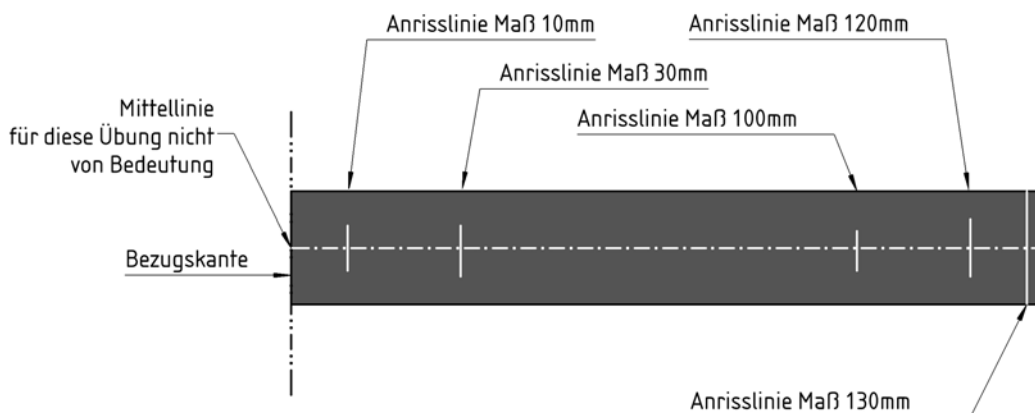
An Stäben den richtigen Anfang finden

An einem Stab wird eines der beiden Enden als Bezugsseite festgelegt. Für die Festlegung welches der beiden Enden die Bezugsseite ist, sind die Maße auf der Zeichnung entscheidend. Es wird immer die Seite gewählt, auf die sich die überwiegende Anzahl der Maße bezieht.

Im Beispiel ist links die Zeichnung und rechts das Rohteil. Die Breite des Bauteiles ist für diese Übung erstmal nicht wichtig. Deshalb ist auch kein Maß eingetragen. In diesem Beispiel 134mm. Das fertige Teil wird nur 130mm lang sein. Das Kreuz kennzeichnet die Bezugsseite. An realen Werkstücken schlägt man oft eine kleine Körnung ein. Das Rohteil ist immer etwas länger als das fertige Bauteil.



Die Entscheidung, die Bezugsseite auf das linke Rohteilende zu legen wurde von den Maßangaben bestimmt. Wie zu sehen ist, haben alle Maßangaben einen Bezug zur linken Werkstückseite. Das fertig angerissene Werkstück müsste so aussehen.

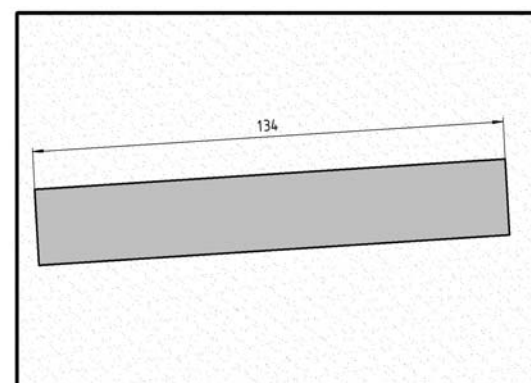
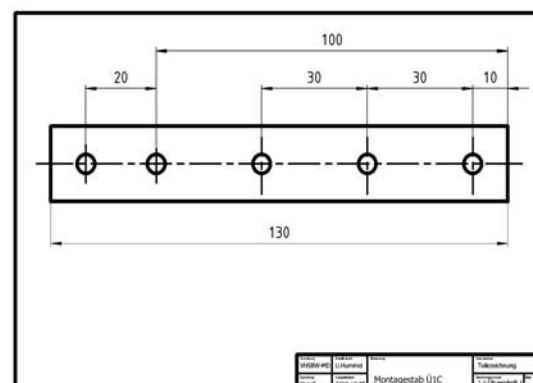
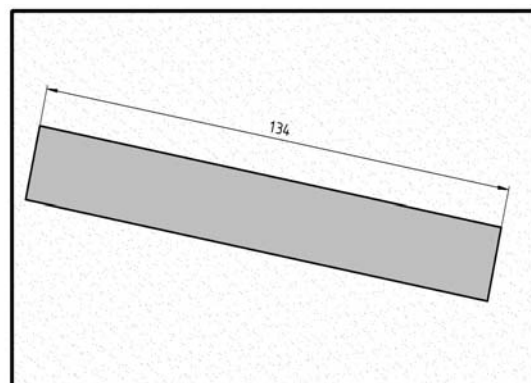
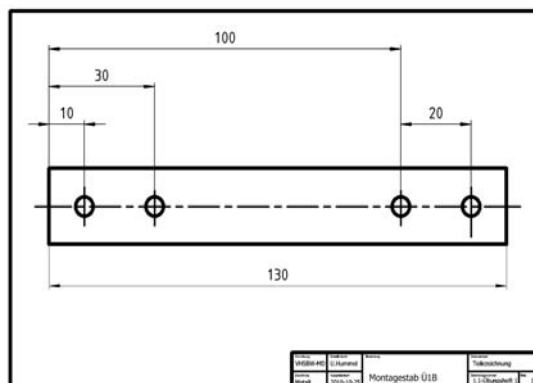
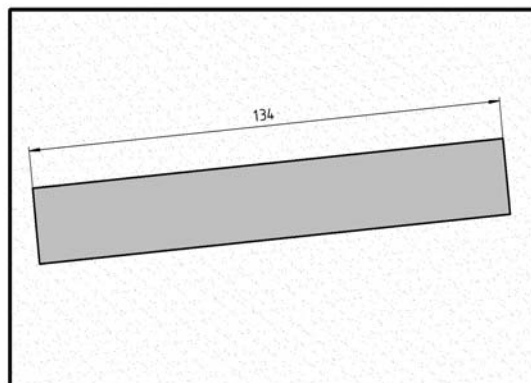
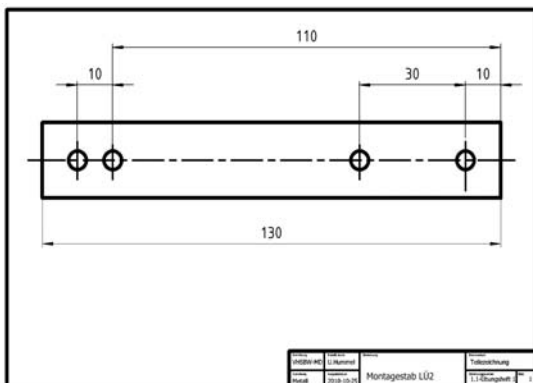


1. Aufgabe

Finde die richtige Bezugskante

Überlege bei den folgenden Werkstücken, von welcher Seite aus die Maße am einfachsten auf die Rohteile übertragen werden können. Den richtigen anriss der Bohrungen heben wir uns für später auf.

Kreuze die entsprechende Seite an.

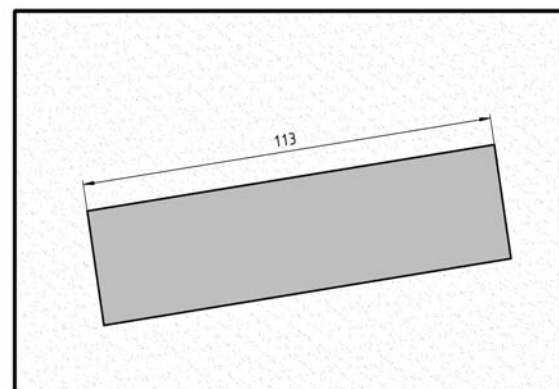
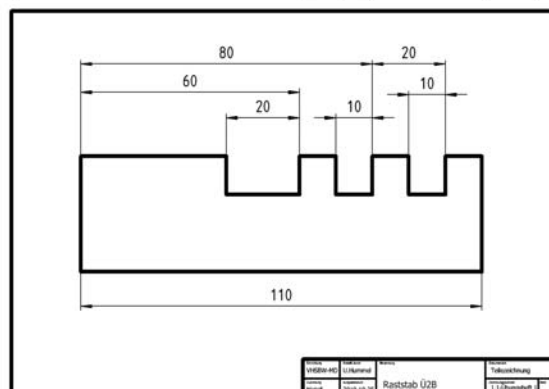
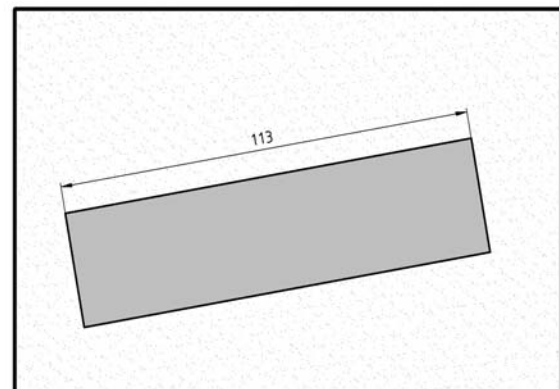
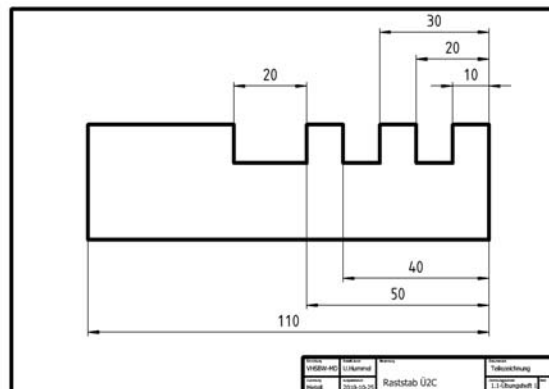
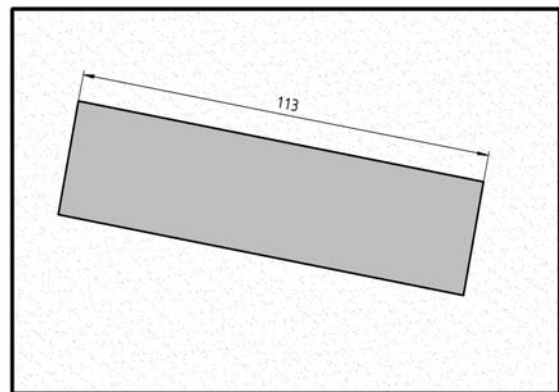
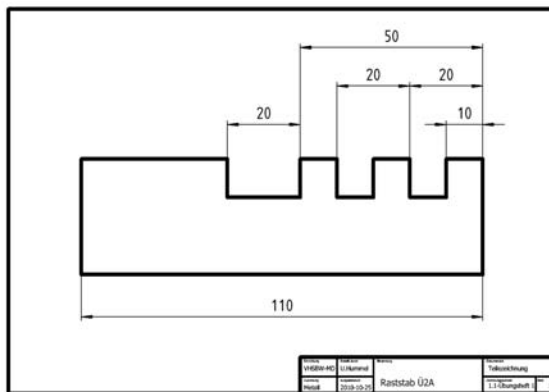


2. Aufgabe

Nicht nur Bohrungen können Stäben zieren

Überlege bei den folgenden Werkstücken, von welcher Seite aus die Maße am einfachsten auf die Rohteile übertragen werden können. Kreuze die entsprechende Kante am Rohteil wieder an.

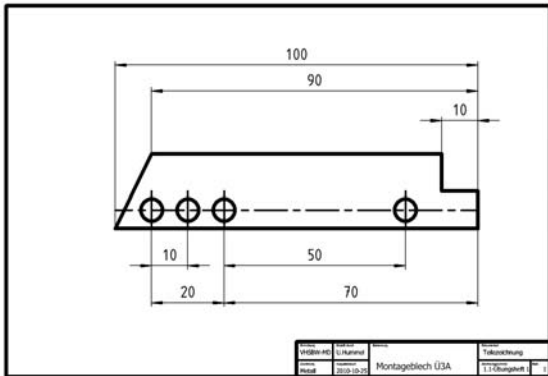
Die Tiefe der Aussparungen ist für diese Übung nicht wichtig.



3. Aufgabe

Jetzt werden die Teile schwieriger

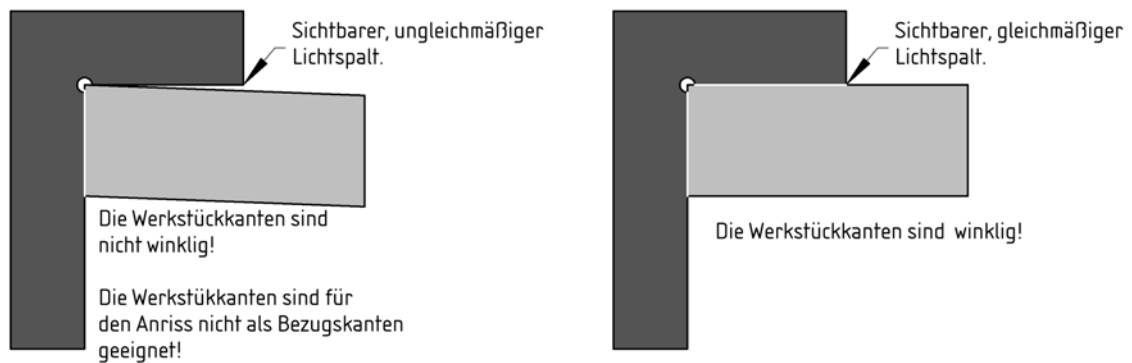
Überlege bei den folgenden Werkstücken, von welcher Seite aus die Maße am einfachsten auf die Rohteile übertragen werden können. Kreuze die entsprechende Kante am Rohteil wieder an. Umrisse die nicht bemaßt sind bleiben in dieser Übung unberücksichtigt.



Bezugskanten

Die 2. Dimension am Werkstücken

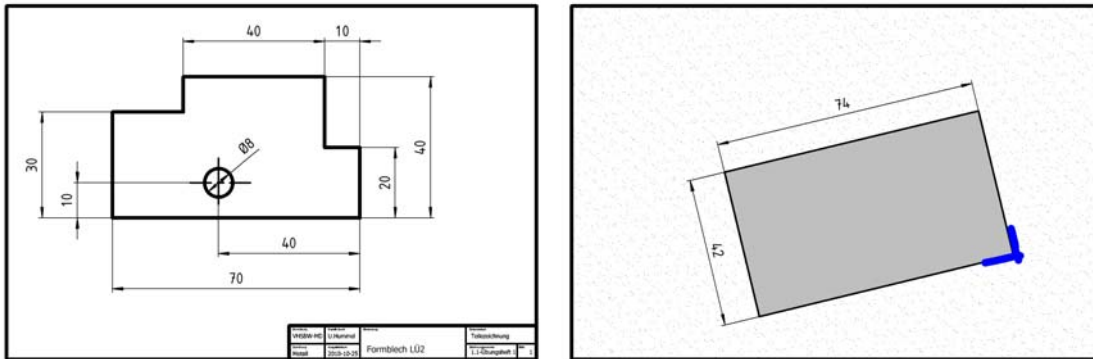
An Werkstücken aus Blechen werden die Maße in aller Regel von zwei Seiten übertragen. Wieder versucht man die Maße anzureißen, dass sie den Maßeintragungen auf der Zeichnung entsprechen. Anders als bei einfachen Stäben müssen jetzt zwei Bezugskanten festgelegt werden. Diese beiden Bezugskanten treffen sich an einer der Ecken und stehen im rechten Winkel, also 90° , zueinander. Sind die Rohteile ungenau zugeschnitten, werden die beiden Bezugskanten erst vorbereitet. Dazu werden die Kanten winkelig gefeilt oder geschnitten.



Mit dem so genannten Lichtspaltverfahren und einem Winkel wird die Winkeligkeit der beiden Kanten geprüft. Stehen die beiden Kanten nicht im rechten Winkel zueinander kommt es zu Fehlern beim Anreißen und das Werkstück ist nach der Herstellung nicht zu gebrauchen. Schade um die Arbeit.

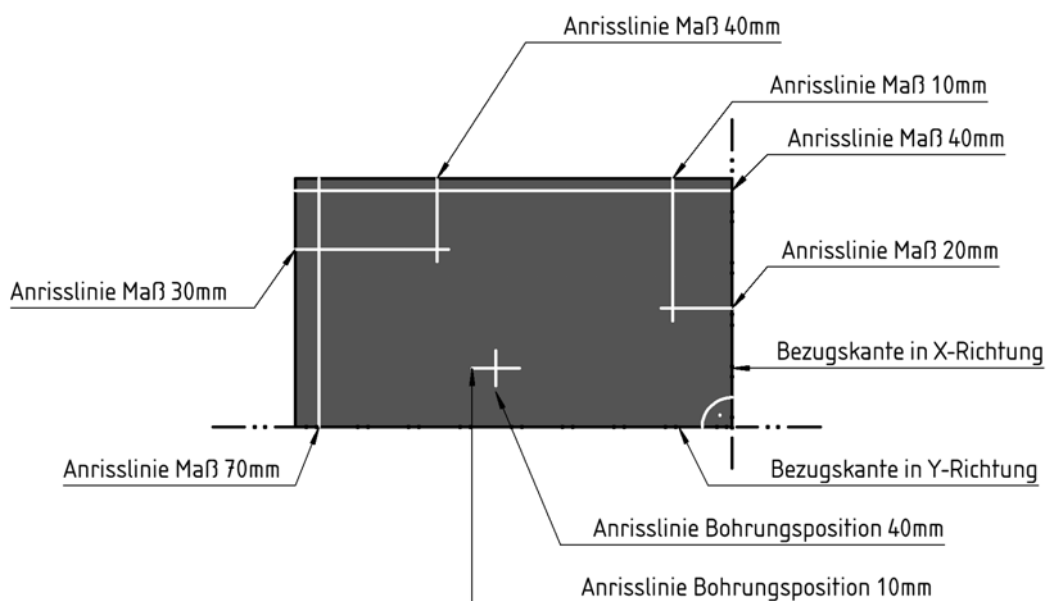
Es müssen auch nicht alle Seiten des Bleches genau im Winkel (90°) sein. Es reicht aus, wenn die beiden Bezugsseiten bearbeitet werden.

In den nächsten Übungen geht es wieder nur um die Bestimmung der beiden Bezugskanten. Die Regeln sind die gleichen wie an Stäben. Jetzt müssen aber zwei Kanten gefunden werden, auf die sich die meisten Maße beziehen. Maße in der Waagerechten werden als Maße in X-Richtung und die Maße in der Senkrechten als die Maße in Y-Richtung bezeichnet. Hier dazu wieder ein Beispiel.



Bei diesem Werkstück wurden die untere Kante und die rechte Kante als Bezugskanten festgelegt. Der Grund dafür ist, dass sich fast alle Maßangaben in der Waagerechten, also der X-Richtung, auf die rechte Werkstückseite beziehen. Die untere Kante wurde als Bezugskante in der Senkrechten, also der Y-Richtung, festgelegt weil sich alle Maßangaben auf die Unterkante beziehen.

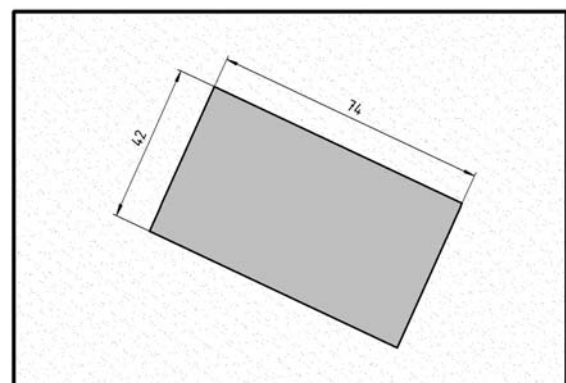
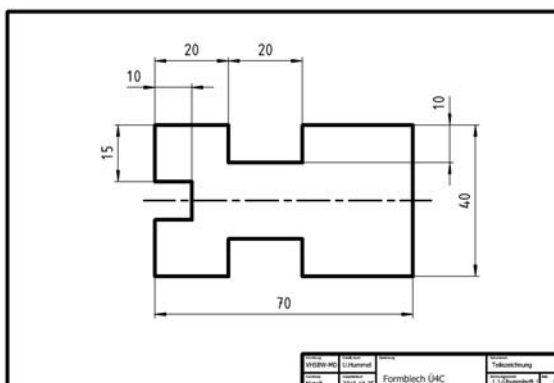
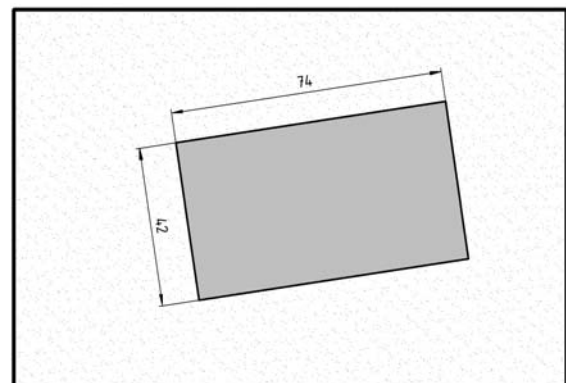
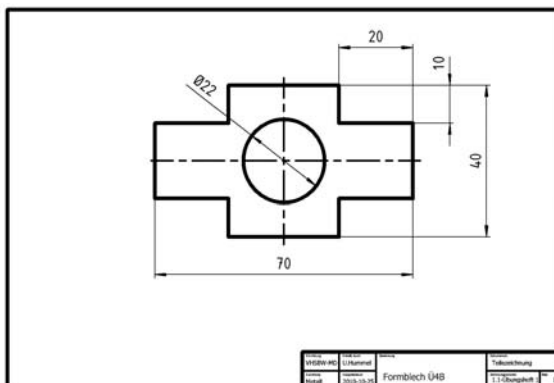
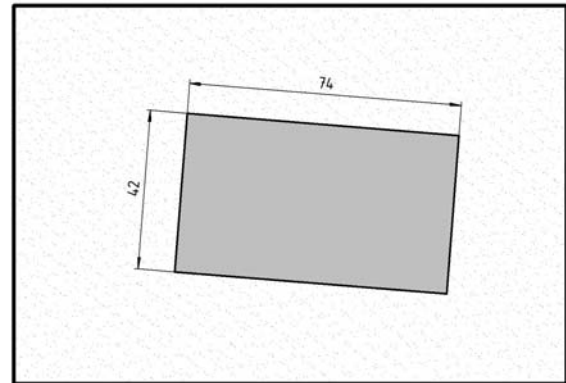
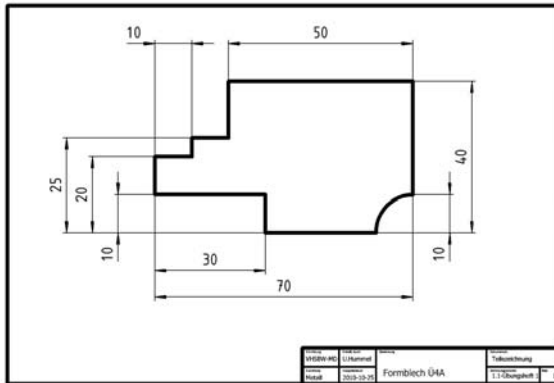
Der fertige Anriss würde so aussehen. Bei einfachen Bohrungen werden nur die Mittelpunkte der Bohrung angerissen. Die Maßangabe des Bohrungsdurchmessers von 8mm spielt für den Anriss keine Rolle.



4. Aufgabe

Jetzt geht es in die Fläche

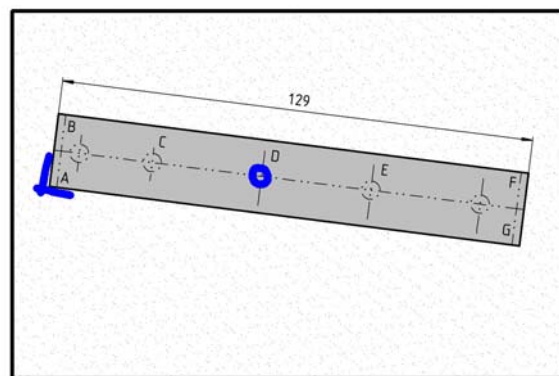
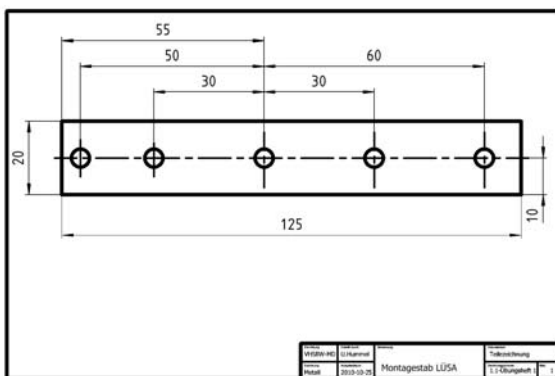
Markiere wie im Beispiel auf der Informationsseite an den folgenden Rohteilen die beiden Bezugskanten.



Bezugspunkte

In zwei Schritten auf den Punkt kommen

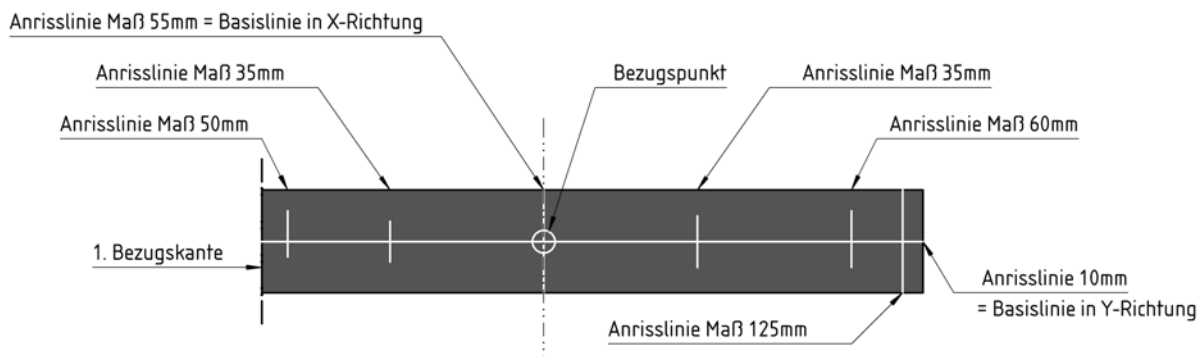
Häufig können die Maßangaben nicht herstellungsfreundlich auf der Zeichnung eingetragen werden. Dabei kommt es vor, dass sich viele der Maßangaben auf einen Punkt innerhalb Werkstückes beziehen. In solchen Fällen kann man für das Anreißen keine der Werkstückkanten nutzen. Das folgende Beispiel



verdeutlicht das Problem.

Hier beziehen sich fast alle Maßangaben auf die mittlere Bohrung. Nur die Maße 55 mm in der X-Richtung sowie 10 mm und 20 mm in der Y-Richtung beziehen sich auf die linke bzw. untere Werkstückkante.

In solchen Fällen werden die Anrissarbeiten in drei Schritten durchgeführt. Im ersten Schritt wird festgelegt auf welche beiden Bezugskanten sich der Bezugspunkt bezieht. Im Beispiel die untere und die linke Werkstückkante. Im nächsten Schritt wird dann von diesen Bezugskanten aus der Bezugspunkt ange-rissen. Danach werden dann die Anrisse für die anderen Maßangaben, ausgehend vom Bezugspunkt Punkt (D) durchgeführt. Das fertig angerissene Werkstück sieht dann so aus:



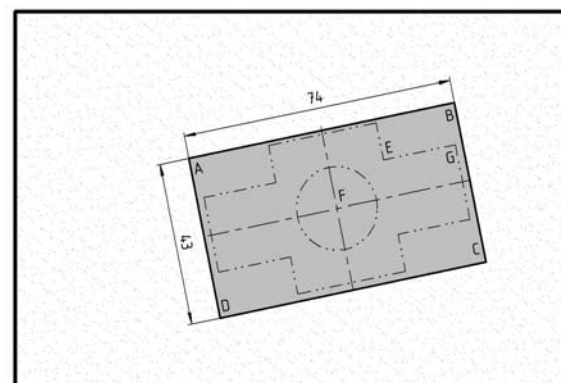
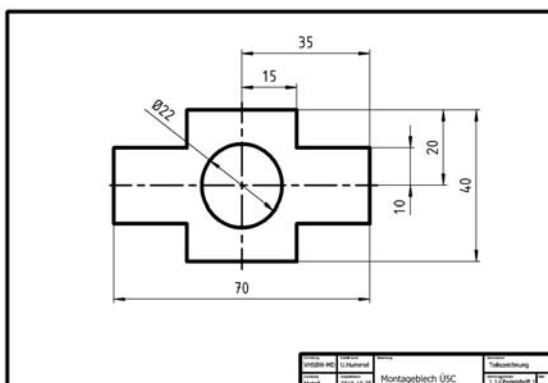
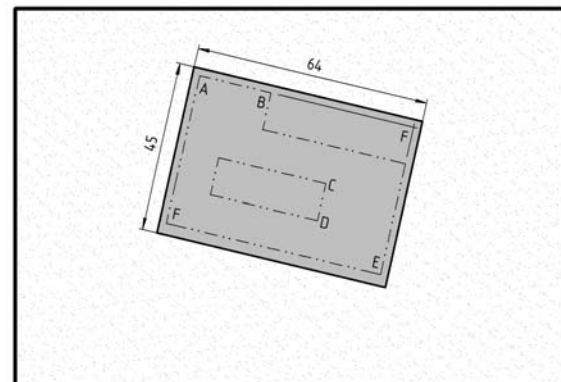
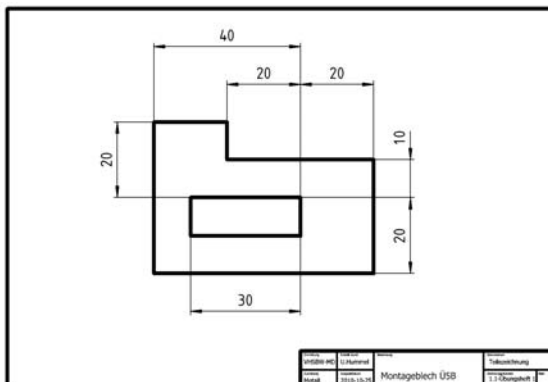
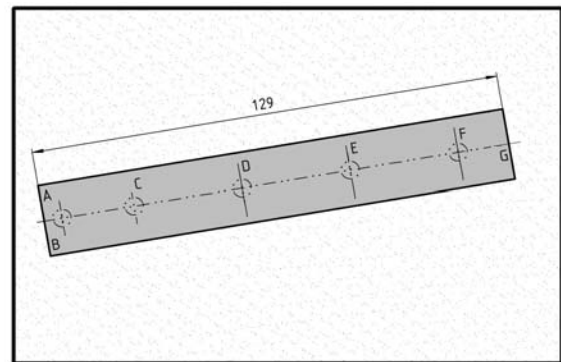
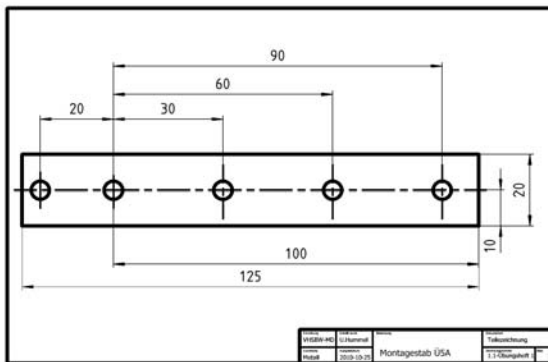
5. Aufgabe

Bringen wir die Sache auf den Punkt

In den folgenden Übungen sind zwei Entscheidungen zu treffen:

1. An welcher Stelle des Rohteiles treffen sich die Bezugskanten. Das heißt von wo aus wird der Bezugspunkt für die Anrisse bestimmt.
2. Auf welcher Stelle des Rohteiles wird der Bezugspunkt, von dem aus alle anderen Umrissse bestimmt werden gelegt.

Kennzeichne die beiden Bezugskanten und anschließend den Bezugspunkt wie auf dem Informationsblatt.

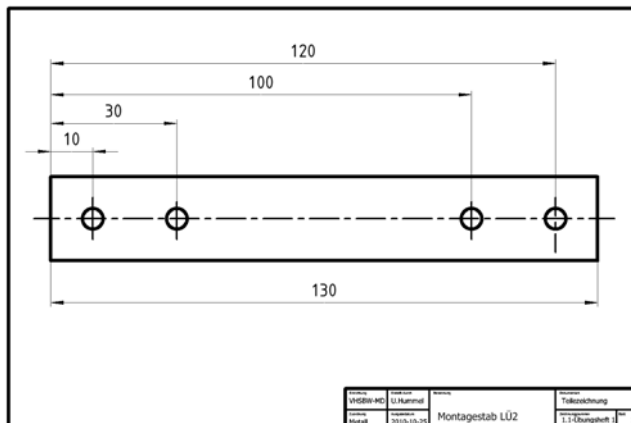


Anrisse

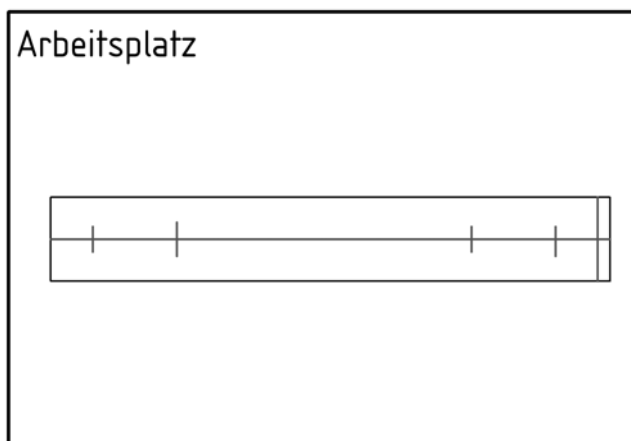
Was nach den Bezügen kommt

Nachdem im vorhergehenden Übungsabschnitt die Wahl von Bezugskanten und Bezugspunkten geübt wurde geht es in diesem Übungsabschnitt um die Übertragung der Umrisse und Maßeintragungen aus der Zeichnung auf das Rohteil. Voraussetzung für den Anriss ist die Festlegung der richtigen Bezugskanten und Bezugspunkte. In den ersten Übungen zu diesem Abschnitt wird es immer möglich sein die Maßeintragungen aus der Zeichnung direkt auf das Rohteil zu übertragen. Für die Aufgaben wird angenommen, dass die Rohteile exakt zugeschnitten sind. Das bedeutet die Kanten sind alle winkelig zueinander.

Der Anriss erfolgt mit einem spitzen Bleistift. Du brauchst also ordentliches Zei-



Oberhalb des Aufgabenblattes wird immer eine Zeichnung dargestellt.



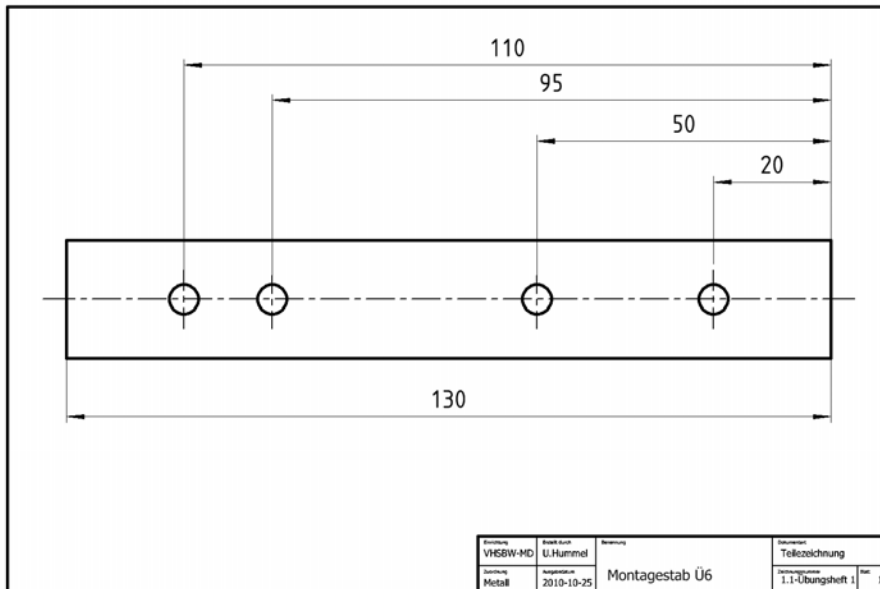
Im unteren Teil der Arbeitsplatz, auf dem das Rohteil liegt.

chenmaterial. Mindestens Lineal, Dreieck, Bleistift und einen Radiergummi.

6. Aufgabe

Die Sache mit dem spitzen Bleistift

Reiße das Werkstück an. Zeichne bitte dünne Volllinien statt der in der Zeichnung verwendeten Strich-Punkt-Linien.



Die Bohrungsmitte ergeben sich aus den Schnittpunkten zwischen der waagerechten Mittellinien und den senkrechten Anrisslinien.

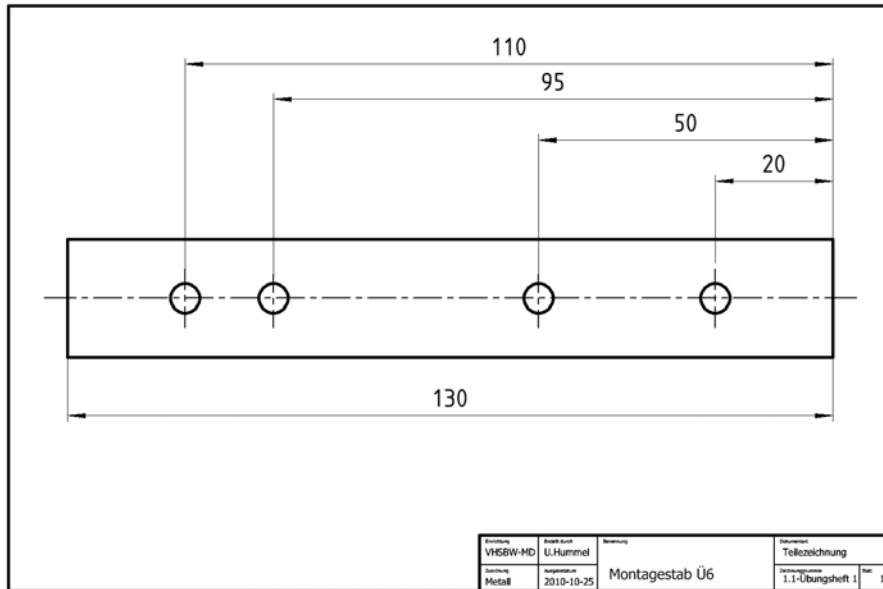
Arbeitsplatz



7. Aufgabe

Zeichne sauber und ordentlich

Reiße das Werkstück an. Denk an die richtige Linienart.



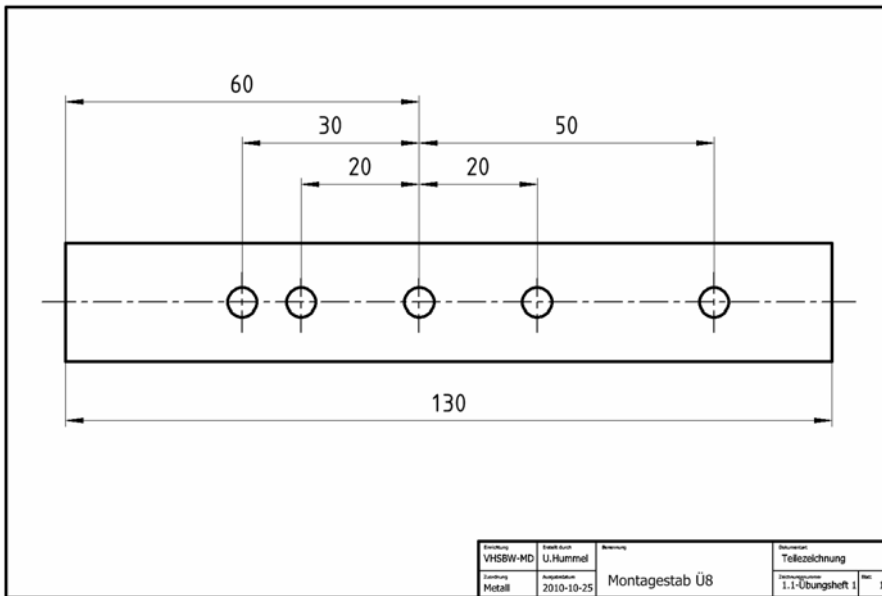
Denke daran dass sich die Bohrungsmittelpunkte aus den Schnittpunkten der Anrisslinien ergeben.

Arbeitsplatz

8. Aufgabe

Jetzt brauchen wir wieder den Bezugspunkt

Reiße das Werkstück an. Suche zuerst die Bezugskante und reiße den Bezugspunkt an. Erst danach können die anderen Anrisslinien bestimmt werden.



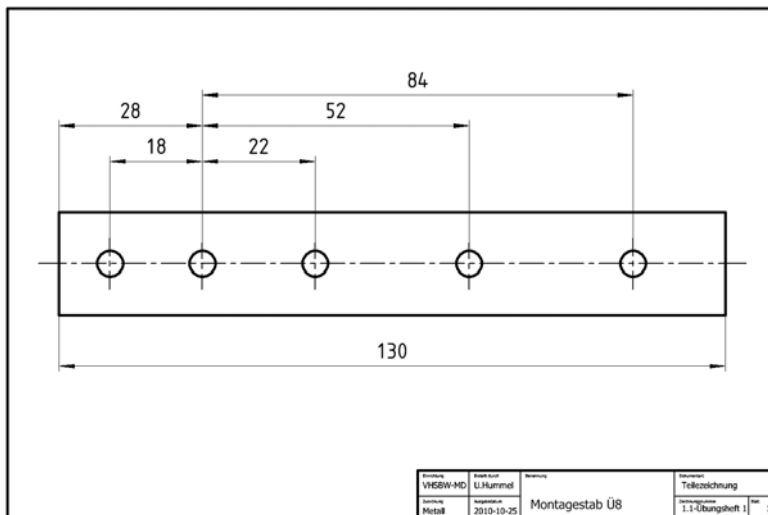
Arbeitsplatz



9. Aufgabe

Noch mal ein Anriss mit Bezugspunkt

Reiße das Werkstück an. Achte darauf, dass neben der Bezugskante auch einen Bezugspunkt festgelegt werden muss.



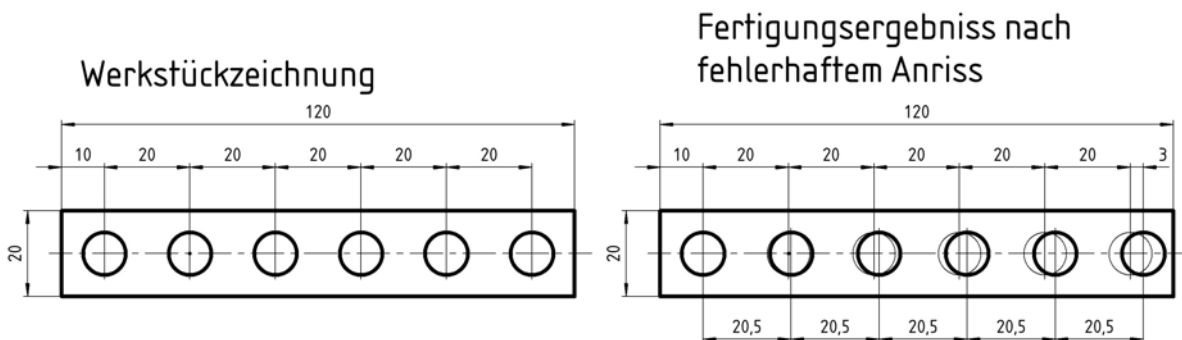
Arbeitsplatz

Kettenmaße

Jetzt wird's mathematisch

Im vorhergehenden Übungsabschnitt war die Übertragung der Maßeinträge unmittelbar von Bezugskanten und Bezugspunkten möglich. Die Maßeinträge direkt auf das Werkstück zu übertragen ist leider nur selten möglich. In vielen Fällen müssen die Maßzahlen umgerechnet werden.

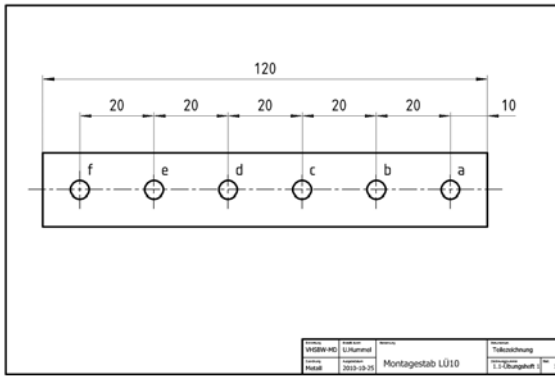
Das ist besonders wichtig, wenn die Maßangaben auf der Zeichnung in der so genannten Kettenbemaßung erfolgt sind. Für die Anrisse dürfen Kettenmaße nicht verwendet werden. Der Grund dafür ist die Fortpflanzung von Fehlern. Das folgende Beispiel erklärt das Problem.



Selbst wenn man sehr sorgfältig arbeitet, kann dieser Anrissfehler bei Kettenmaßen nicht verhindert werden. Auch jemand der sich große Mühe gibt und viel Übung hat kann einen Anriss nicht genauer als $\pm 0,2\text{mm}$ durchführen.

Wie in der rechten Abbildung zu erkennen ist, kommt es bei einem Fehler von nur 0,5mm am Ende zu einer Abweichung von 3mm. Das ist im Metallbau sehr viel. Eine Montage des Bauteils wäre nicht möglich. Die investierte Arbeit umsonst und das Material vergeudet.

Es ist unbedingt notwendig, dass man alle Anrissmaße direkt von den Bezugskanten oder dem Bezugspunkt aus berechnet. Bei richtiger Umrechnung der Maßangaben treten solche Fehler nicht auf. Die auf einen Bezugspunkt bezogenen Maßangaben bezeichnet man als absolute Bemaßung.



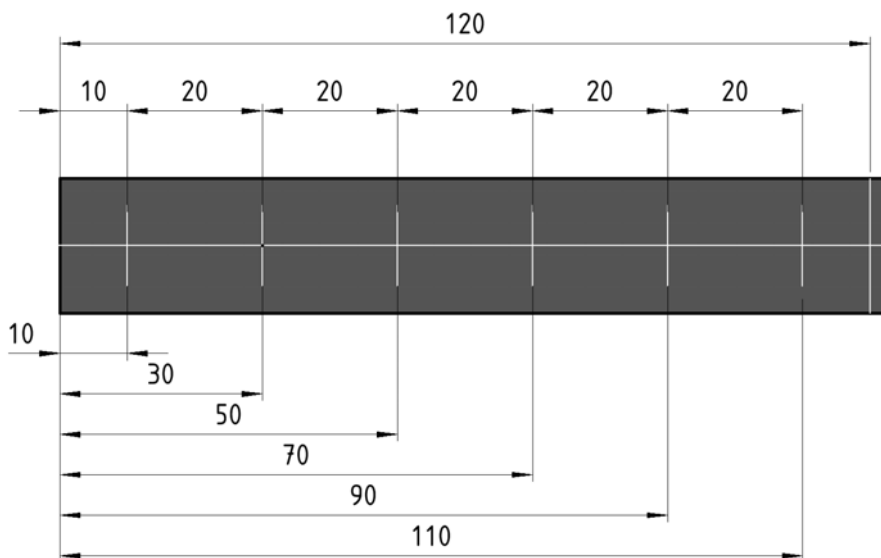
So sehen die nächsten Übungen aus. Das Bohrbild ist Kettenmaß bemaßt. auf dem „Arbeitsplatz“ ist eine kleine Tabelle am unteren Rand. Die Aufgabe ist zum einen, die Kettenmaße umzurechnen und zum zweiten die Anrisslinien richtig einzuzichnen.

Arbeitsplatz

Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

Bohrung	a	b	c	d	e	f				
Maßzahl	10	30	50	70	90	110				

In der unteren Abbildung sieht man das richtig angerissene Werkstück. Zum besseren Verständnis sind noch mal Kettenmaße und absolute Maßeintragungen eingezeichnet. Ein so angerissenes Werkstück kann qualitätsgerecht hergestellt werden.

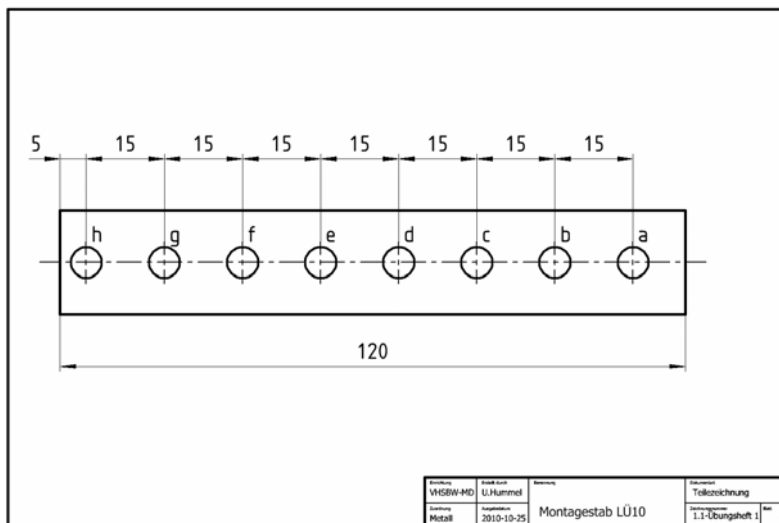


10. Aufgabe

Erst rechnen dann anreißen

Reihenfolge der Arbeiten:

1. Bestimmung der Bezugskante.
2. Umrechnung der Kettenmaße in absolute Maße.
3. Einzeichnen der Mittellinie.
4. Einzeichnen der senkrechten Anrisslinien.



Arbeitsplatz

Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

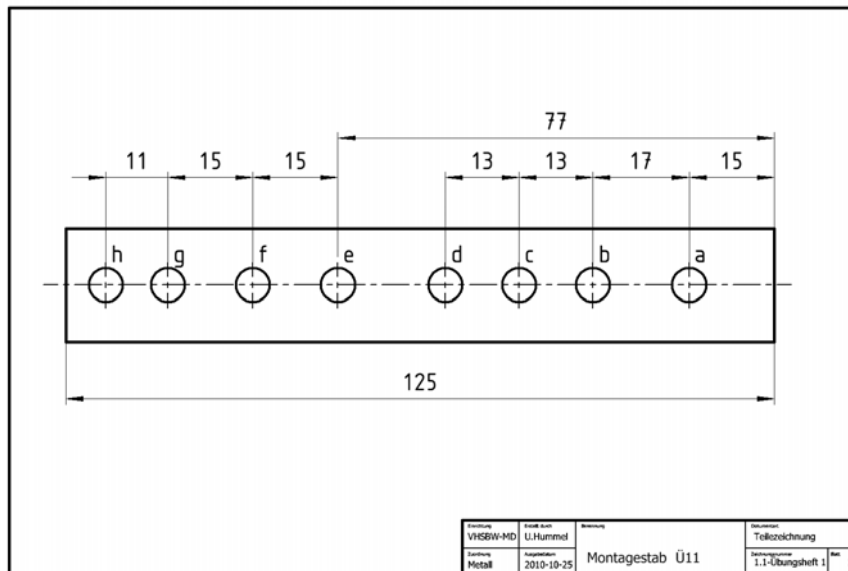
Bohrung	a	b	c	d	e	f	g	h		
Maßzahl										

11. Aufgabe

Noch ein bisschen schwieriger

Der Unterschied zur vorhergehenden Übung:

Hier sind zwei Kettenmaßgruppen. Beide müssen umgerechnet werden!



Arbeitsplatz

Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

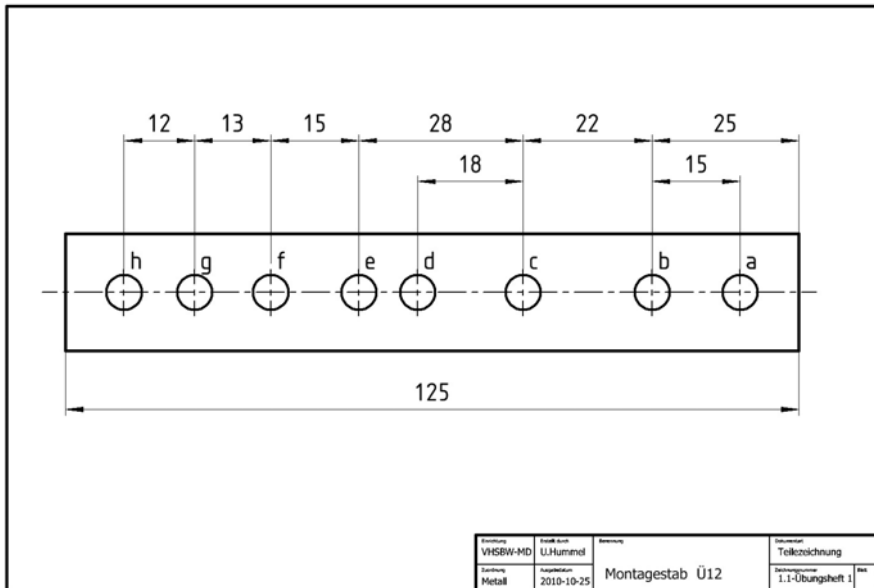
Bohrung	a	b	c	d	e	f	g	h		
Maßzahl										

12. Aufgabe

Ein wenig verschachtelt

Die Reihenfolge ist immer die Gleiche:

5. Bestimmung der Bezugskante.
6. Umrechnung der Kettenmaße in absolute Maße.
7. Einzeichnen der Mittellinie.
8. Einzeichnen der senkrechten Anrisslinien.



Arbeitsplatz

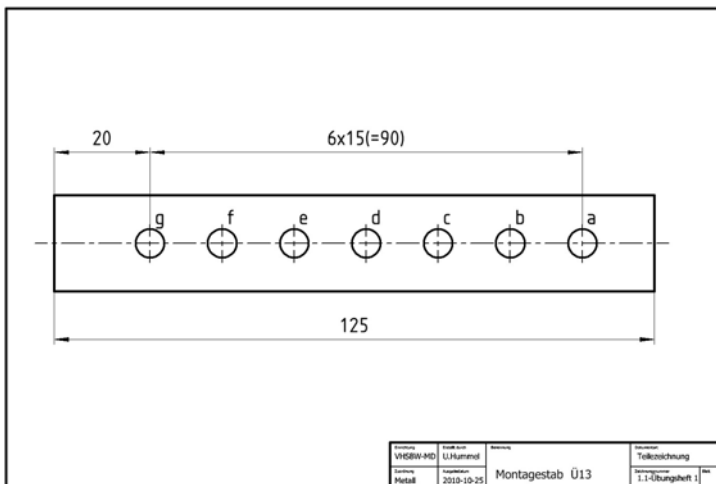
Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

Bohrung	a	b	c	d	e	f	g	h		
Maßzahl										

13. Aufgabe

Des Zeichners Freud, des Metallbauers Leid

Als Teilungsmaß wird diese Sonderform der Kettenbemaßung bezeichnet. Die Besonderheit ist die vereinfachte Maßeintragung. Sie ist immer zulässig wenn sich gleiche Konturelemente, wie Bohrungen, im gleichen Abstand fortpflanzen. Gelöst wir die Aufgabe in der gleichen Reihenfolge wie die Vorhergehenden.



Arbeitsplatz

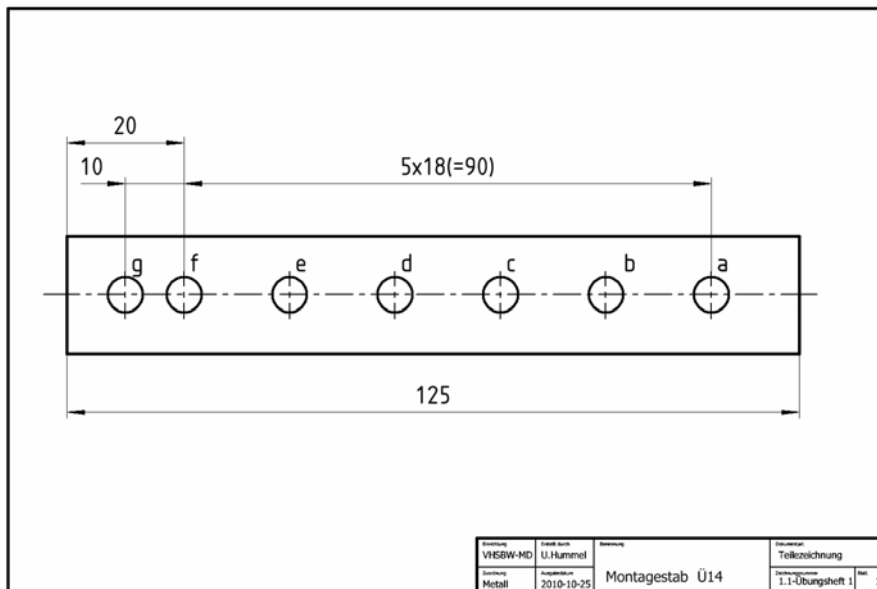
Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

Bohrung	a	b	c	d	e	f	g			
Maßzahl										

14. Aufgabe

Gemischt geht auch

Teilungsmaße, Kettenmaße, absolute Maße; die Übersicht behalten und die Arbeitsfolge beachten. Das führt zum Erfolg.



Arbeitsplatz

Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

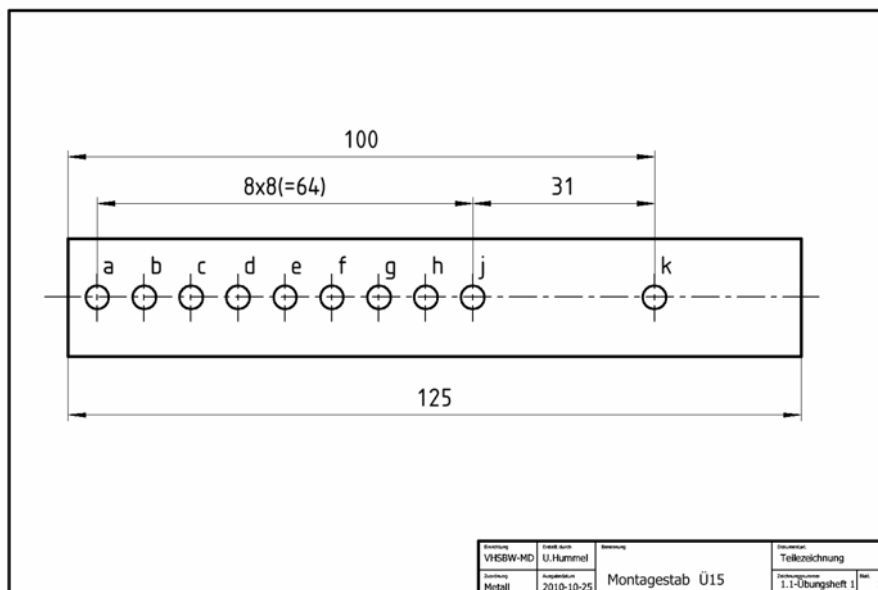
Bohrung	a	b	c	d	e	f	g				
Maßzahl											

15. Aufgabe

Auch nicht schwieriger

Immer die vier Schritte im Auge behalten:

1. Bestimmung der Bezugskante.
2. Umrechnung der Teilungs- und Kettenmaße in absolute Maße.
3. Einzeichnen der Mittellinie.
4. Einzeichnen der senkrechten Anrisslinien.



Arbeitsplatz



Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

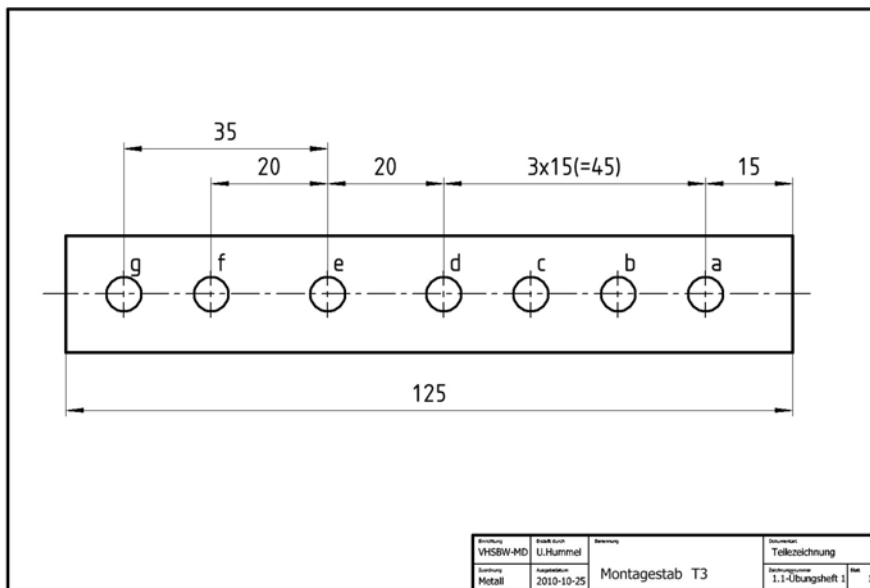
Bohrung	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k
Maßzahl										

Test 2

Na – fit beim Umrechnen

Reiße den abgebildeten Stab fachgerecht an.

Wenn du diesen Test absolviert hast lege das Ergebnis dem Ausbilder zu Bewertung vor.



Arbeitsplatz

Berechnete Maße von der Bezugskante zur Bohrungsmitte in Millimeter.

Bohrung	a	b	c	d	e	f	g			
Maßzahl										