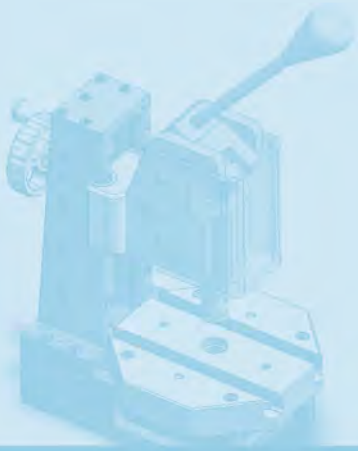
ralf e. dierenbach
thomas hug

unterricht konkret



modul 2
fertigen von bauelementen

LERNEN ... beginnt mit spielen

futurelearning

diese Unterlagen gehören:

ralf e. dierenbach
thomas hug

unterricht konkret

modul 2
fertigen von bauelementen

lernfelder 1 und 2 der metallberufe

Presse

© futurelearning

Die deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Dierenbach, Ralf E.
Hug, Thomas

unterricht konkret

modul 2
fertigen von bauelementen

lernfelder 1 und 2 der metallberufe

Presse

ISBN 978-3-9812799-8-6

2. Auflage 2016

Copyright © 2014 Text, Illustration und Ausstattung
by **future**learning, Schönau im Schwarzwald

Die Links zu externen Webseiten Dritter, die in diesem Ordner angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig auf ihre Aktualität geprüft. Der Verlag übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung durch **future**learning.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung des Ordners oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages für Zwecke der Unterrichtsgestaltung - mit Ausnahme der in den §§ 53, 54 UrhG ausdrücklich genannten Sonderfälle -, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet oder verbreitet werden.

Hinweise zu §§ 46, 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht werden. Dies gilt auch für das Intranet von Schulen, sonstigen Bildungseinrichtungen und Betrieben.

© **future**learning

futurelearning

wie werden diese Unterlagen benutzt?

Wir wissen, was Sie gerade denken!

„Sind das wirklich seriöse Unterlagen?"
„Was ist mit all den Arbeitsaufträgen und Abbildungen?"
„Kann ich auf diese Art wirklich lernen?"

Und wir wissen, was Ihr Gehirn gerade denkt!

Ihr Gehirn lechzt nach Neuem. Es ist ständig dabei, Ihre Umgebung abzusuchen und es wartet auf etwas Ungewöhnliches. So ist es nun einmal gebaut und es hilft Ihnen zu überleben.

Sie müssen sich das so vorstellen:
Obwohl es heutzutage weniger wahrscheinlich ist, dass Sie von einem Bär verspeist werden, hält Ihr Gehirn immer noch Ausschau danach und ist wachsam. Man weiß ja nie.
Also, was macht Ihr Gehirn mit all den gewöhnlichen, normalen Routinesachen, denen Sie begegnen?
Es tut alles in seiner Macht stehende, damit es dadurch nicht bei seiner eigentlichen Arbeit gestört wird: Dinge erfassen, die wirklich wichtig sind.
Es gibt sich nicht damit ab, die langweiligen Sachen zu speichern, es lässt diese erst gar nicht durch den „Dies-ist-offensichtlich-nicht-wichtig" Filter.

Woher weiß Ihr Gehirn, was wichtig ist?

Nehmen Sie an, Sie machen einen Tagesausflug und ein Bär springt rechts vor Ihnen aus dem Gebüsch: Was tun Sie?
Sie rennen so schnell wie möglich nach links.

Was passiert in Ihrem Kopf und Ihrem Körper?

Neuronen feuern. Gefühle werden angekurbelt. Chemische Substanzen (Hormone) durchfluten Sie.
Und so weiß Ihr Gehirn: Dies muss wichtig sein! Vergiss es nicht!

Aber nun stellen Sie sich vor, Sie sind in der Schule oder zu Hause. In einer sicheren, warmen und bärenfreien Zone. Sie lernen. Bereiten sich auf eine Klassenarbeit vor. Oder Sie versuchen, irgendein schwieriges Thema zu lernen, von dem Ihr Lehrer glaubt, Sie benötigten dafür eine Woche bis zehn Tage.
Da ist nur ein Problem: Ihr Gehirn versucht Ihnen einen großen Gefallen zu tun. Es sorg sich und versucht, dass diese offensichtlich unwichtigen Inhalte nicht knappe Ressourcen verstopfen. Ressourcen, die besser dafür verwendet würden, die wirklich wichtigen Dinge zu speichern. Wie Bären. Wie die Gefahren des Feuers. Oder, dass Sie nie wieder ohne nach rechts und links zu schauen über die Straße gehen sollten.

Und es gibt keine Möglichkeit, Ihrem Gehirn zu sagen: „Hey Gehirn, vielen Dank, aber egal wie langweilig diese Unterlagen auch sind und wie klein der Ausschlag auf meiner emotionalen Richterskala gerade ist, ich will wirklich, dass du diesen Kram behälst."

Wir stellen uns unseren Leser als einen aktiv Lernenden vor!

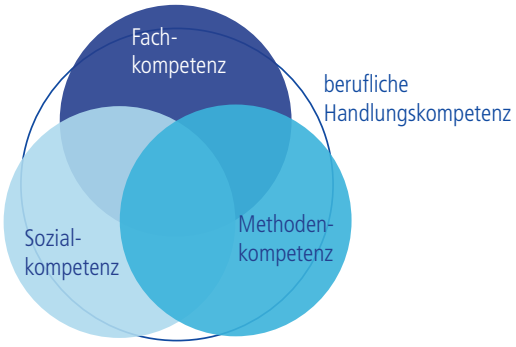
Also - was ist nötig, damit Sie etwas lernen? Erst einmal müssen Sie die Inhalte konzentriert aufnehmen und dann dafür sorgen, dass Sie diese nicht wieder vergessen. Es geht nicht darum, Fakten in Ihren Kopf zu schieben. Nach den neusten Forschungsergebnissen der Lernpsychologie, der Neurobiologie und der Geisteswissenschaft gehört zum Lernen viel mehr als nur Text auf einer Seite.

© futurelearning

Deshalb die Erklärung zu einigen Lernprinzipien dieser Lern- und Arbeitsunterlagen:

Bilder einsetzen

Bilder sind der Schlüssel zu einem effektiveren Denken, denn an Bilder kann man sich viel besser erinnern als an Worte allein (bis zu 89% Verbesserung bei Abrufbarkeits- und Lerntransferstudien). Ein wesentlicher Aspekt dabei ist, dass die Sachverhalte dadurch verständlicher werden. Die Bearbeiter werden auf den Bildinhalt bezogene Probleme mit doppelt so hoher Wahrscheinlichkeit lösen können. Allerdings nur, wenn die bezugnehmenden Texte in oder neben die Grafik geschrieben sind, anstatt wie üblich darunter oder sogar auf einer anderen Seite.



Gesprächsorientierter Stil mit persönlicher Ansprache

Schüler haben bei Tests bis zu 40% besser abgeschnitten, wenn der Lernstoff den Leser direkt in der ersten Person und im lockeren Stil anspricht, statt in einem formalen "Sie-Ton". Das haben zumindest neuere Untersuchungen gezeigt. Der Rat der Experten an Lehrer lautet: „Halten Sie keinen Vortrag, sondern erzählen Sie Geschichten. Benutzen Sie eine zwanglose Sprache. Nehmen Sie sich selbst nicht zu ernst."
Würden Sie einer anregenden Unterhaltung in der Pause mehr Aufmerksamkeit schenken oder einem Vortrag?

Intensiv nachdenken

In deinem Gehirn passiert nicht viel, falls du nicht aktiv deine Neuronen strapazierst. Ein Leser muss motiviert, begeistert, neugierig und angeregt sein, um Probleme zu lösen, Schlüsse zu ziehen und sich neues Wissen anzueignen. Dafür brauchst du Herausforderungen, Übungen zum Nachdenken sowie anregende Fragen und Tätigkeiten, die beide Seiten des Gehirns und gleichzeitig mehrere Sinne einbeziehen.

Aufmerksamkeit wecken und behalten

Du kennst die Erfahrung: „Ich will das wirklich lernen, aber ich kann mich einfach nicht über Seite eins hinaus konzentrieren." Dein Gehirn passt auf, wenn Dinge ungewöhnlich, interessant, merkwürdig, auffällig und unerwartet sind. Ein neues, schwieriges, technisches Thema zu lernen, muss nicht langweilig sein. Wenn es das nicht ist, lernt dein Gehirn viel schneller.

Gefühle ansprechen

Inzwischen ist auch bekannt, dass die Fähigkeit sich an etwas zu erinnern wesentlich von dessen emotionalem Gehalt abhängt. Du erinnerst dich an das, was dich bewegt. Du erinnerst dich, wenn du etwas fühlst. Überraschung, Neugier und Spaß rufen Emotionen hervor. Das Hochgefühl, das du beim Lösen eines Puzzles empfindest oder wenn du etwas lernst, was alle anderen schwierig finden, ist entscheidend. Positive Gefühle sind starke und gute Lernverstärker!

© futurelearning

erste Infos über das Denken

Wenn du wirklich schneller und nachhaltiger lernen möchtest, dann schenke deiner Aufmerksamkeit Aufmerksamkeit. Erkundige dich, wie du gut lernst. Denke darüber nach, wie du denkst.

Bisher wurde von uns erwartet, dass wir lernen, aber nur selten wurde uns auch beigebracht wie man lernt.
Wir nehmen an, dass du wirklich lernen möchtest, aber so wenig Zeit aufwenden willst wie nötig. Dein Ziel ist hoffentlich, dich an das zu erinnern, was du erarbeitet hast und dieses auch anwenden zu können. Deshalb musst du es verstehen.
Wenn du so viel wie möglich von diesen Unterlagen profitieren willst oder von irgendeinem anderen Buch bzw. einer anderen Lernerfahrung, dann übernehme Verantwortung für dein Gehirn.
Der Trick besteht darin, dein Gehirn dazu zu bringen, neuen Lernstoff als etwas wirklich Wichtiges anzusehen, als entscheidend für dein Wohlbefinden. So wichtig wie einen Bär. Andernfalls steckst du in einem dauernden Kampf, in dem dein Gehirn sein Bestes gibt, um die neuen Inhalte davon abzuhalten, aufgenommen zu werden.

Wie bringst du dein Gehirn dazu, Inhalte für so wichtig zu halten wie den Bär?

Da gibt es den langsamen, ermüdenden Weg oder den schnelleren, effektiveren Weg.

Der langsame Weg geht über bloße Wiederholung. Natürlich ist dir klar, dass du lernen und dich sogar an die langweiligsten Themen erinnern kannst, wenn du dir die gleiche Sache immer wieder einhämmerst. Wenn du nur oft genug wiederholst, sagt dein Gehirn: „Ich habe zwar nicht das Gefühl, dass das wichtig ist, aber er sieht sich dieselbe Sache immer und immer wieder an – dann muss es wohl wichtig sein." Und du warst damit bisher ja meist sogar erfolgreich. Nicht dein Wissen hat gezählt, sondern das Ergebnis der Klassenarbeit. Die Anwendung und die Übertragung danach war nicht so wichtig.

Der schnellere Weg ist alles zu tun, was die Gehirnaktivität erhöht, vor allem verschiedene Arten von Gehirnaktivität. Eine wichtige Rolle dabei spielen die vorher erwähnten Dinge – alles Dinge, die nachweislich helfen, dass dein Gehirn für dich gut arbeitet. So zeigte sich in Untersuchungen folgendes: Wenn wichtige Hinweise in den Abbildungen stehen, die sie beschreiben (und nicht irgendwo anders auf der Seite, z.B. in einer Bildunterschrift oder im anschließenden Text), versucht dein Gehirn herauszufinden wie der Hinweis und das Bild zusammenhängen. Dadurch werden mehr Neuronen gefeuert. Je mehr Neuronen feuern, umso größer ist die Chance, dass dein Gehirn mitbekommt: "Bei dieser Sache lohnt es sich aufzupassen und vielleicht auch, sich daran zu erinnern."

Ein lockerer Sprachstil hilft! Menschen tendieren zu höherer Aufmerksamkeit, wenn ihnen bewusst ist, dass sie ein Gespräch führen. Man erwartet dann ja von ihnen, dass sie dem Gespräch folgen und sich beteiligen. Das Erstaunliche daran ist:
Es ist deinem Gehirn ziemlich egal, dass die „Unterhaltung" zwischen dir und einem Buch stattfindet!
Wenn der Schreibstil dagegen formal und trocken ist, hat dein Gehirn den gleichen Eindruck wie bei einem Vortrag, bei dem in einem Raum passive Zuhörer sitzen: "Nicht nötig, wach zu bleiben."

Aber Abbildungen und ein lockerer Sprachstil sind erst der Anfang.

© futurelearning

das haben wir getan

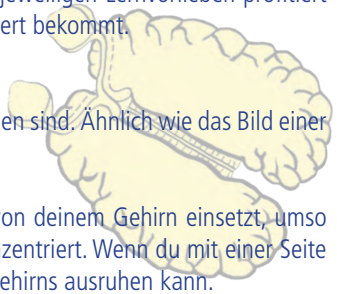
Weil dein Gehirn auf visuelle Eindrücke eingestellt ist, haben wir versucht Bilder, Tabellen, usw. einzubauen. Soweit es dein Gehirn betrifft, sagt ein Bild wirklich mehr als 1000 Worte. Dort, wo Text und Abbildungen zusammenwirken, haben wir den Text in die Bilder eingebettet, denn dein Gehirn arbeitet besser, wenn der Text innerhalb der Sache steht, auf die er sich bezieht, und nicht in einer Bildunterschrift oder irgendwo vergraben im Text.
Wir haben oft dasselbe Themengebiet auf unterschiedliche Arten und mit verschiedenen Darstellungen ausgedrückt, damit du es über mehrere Sinne aufnehmen kannst. Das erhöht die Chance, dass die Inhalte an mehr als nur einer Stelle in deinem Gehirn verankert werden.

Wir haben **Konzepte und Bilder** in unerwarteter Weise eingesetzt, weil dein Gehirn auf Neuigkeiten programmiert ist. Und wir haben Bilder und Ideen mit teilweise emotionalem Charakter verwendet, weil dein Gehirn darauf eingestellt ist, auf die Biochemie von Gefühlen zu achten. An alles, was ein Gefühl in dir auslöst, kannst du dich mit höherer Wahrscheinlichkeit erinnern, selbst wenn dieses Gefühl nicht mehr ist als ein bisschen Belustigung, Überraschung oder Interesse.

Wir haben einen **umgangssprachlichen Stil** mit direkter Anrede benutzt. Dein Gehirn ist von Natur aus aufmerksamer, wenn es dich in einer Unterhaltung wähnt als wenn es davon ausgeht, dass du passiv einer Präsentation zuhörst – sogar dann, wenn du liest.

Wir haben **viele Aktivitäten** für dich vorgesehen, denn dein Gehirn lernt und behält von Natur aus besser, wenn du Dinge tust, als wenn du nur darüber liest. Und wir haben die Übungen zwar anspruchsvoll, aber doch lösbar gestaltet, denn so ist es den meisten "Lesern" am liebsten.

Wir haben mehrere **unterschiedliche Lernstile** eingesetzt, denn vielleicht bevorzugst du ein "Schritt-für-Schritt-Vorgehen". Jemand anders möchte erst einmal den groben Zusammenhang verstehen. Ein Dritter wünscht einfach nur ein Beispiel zu sehen. Aber ganz abgesehen von den jeweiligen Lernvorlieben profitiert jeder davon, wenn er die gleichen Inhalte in unterschiedlicher Form präsentiert bekommt.



Das Gehirn besteht aus zwei Gehirnhälften, die über einen "Strang" verbunden sind. Ähnlich wie das Bild einer Nussschale.

Wir liefern Inhalte für **beide Seiten deines Gehirns**, denn je mehr du von deinem Gehirn einsetzt, umso wahrscheinlicher wirst du lernen und behalten - umso länger bleibst du konzentriert. Wenn du mit einer Seite des Gehirns arbeitest, bedeutet das häufig, dass sich die andere Seite des Gehirns ausruhen kann.

Wir haben **Geschichten und Übungen** aufgenommen, die mehr als einen Blickwinkel repräsentieren. Dein Gehirn lernt von Natur aus intensiver, wenn es gezwungen ist, selbst zu analysieren und zu beurteilen.

Wir haben **Herausforderungen** eingefügt in Form von Übungen und indem wir Fragen stellen, auf die es nicht immer eine eindeutige Antwort gibt, denn dein Gehirn ist darauf eingestellt zu lernen und sich zu erinnern, wenn es an Etwas intensiv arbeiten muss.
Ist klar! Deinen Körper bekommst du ja auch nicht in Form, wenn du nur die Leute auf dem Sportplatz beobachtest. Aber wir haben unser Bestes getan, um dafür zu sorgen, dass du - wenn du schon hart arbeitest - an den richtigen Dingen arbeitest. Dass du nicht einen einzigen Dendriten darauf verschwendest, ein schwer verständliches Beispiel zu verarbeiten oder einen schwierigen mit Fachbegriffen gespickten oder übermäßig gedrängten Text zu analysieren.
Wir haben **Menschen** in Geschichten, Beispielen, Bildern usw. eingesetzt - denn du bist ein Mensch und dein Gehirn schenkt Menschen mehr Aufmerksamkeit als Dingen.

Wir haben einen **80/20-Ansatz** benutzt. Mit Sicherheit sind dies nicht deine einzigen Unterlagen mit denen du arbeitest. Wer ein guter Facharbeiter werden will, braucht vielfältige Informationen. Deshalb besprechen wir nicht alles, sondern nur das, was du wirklich brauchst um Zusammenhänge zu verstehen.

© futurelearning

jetzt bist du dran!

Wir haben unseren Teil der Arbeit geleistet. Der Rest liegt bei dir.
Diese Tipps sind ein Anfang; "höre" auf dein Gehirn und finde heraus, was bei dir funktioniert und was nicht. Probiere bitte auch neue Wege aus!

- Bearbeite die zur Verfügung gestellten Informationen
  Je mehr du verstehst, umso weniger musst du auswendig lernen. Lese bitte nicht nur, halte inne und denke über das Gelesene nach. Wenn dich die Unterlagen etwas "fragen", springe nicht einfach zur Antwort. Stelle dir vor, dass dich das wirklich jemand fragt. Je gründlicher du dein Gehirn zum Nachdenken zwingst, umso größer ist die Chance, dass du lernst und behältst.

- Bearbeite die Übungen
  Selbst! Wir haben sie entworfen. Würden wir sie auch noch für dich lösen, wäre das als ob jemand anderes dein Training für dich absolviert. Schaue dir die Übungen nicht einfach nur an. Benutze bitte einen Bleistift. Es deutet vieles darauf hin, dass körperliche Aktivität beim Lernen den Lernerfolg erhöhen kann. Auch wenn du das Thema schon beherrschst, dient eine Übung zur Wiederholung und zur Verankerung im Gehirn.

- Erarbeite dir diese Unterlagen immer noch als letztes vor dem Schlafengehen
  Träume dann! Lese danach zumindest nichts Anspruchsvolles mehr, oder ziehe dir nicht das emotionalste Video rein. Ein Teil des Lernprozesses (vor allem die Übertragung in das Langzeitgedächtnis) findet erst statt, nachdem du diese Unterlagen zur Seite gelegt hast. Dein Gehirn braucht Zeit für sich. Wenn du in dieser Zeit etwas Neues aufnimmst, geht ein Teil dessen, was du gerade gelernt hast, verloren.

- Trinke Wasser
  Viel! Dein Gehirn arbeitet am besten in einem schönen Flüssigkeitsbad. Austrocknung (zu der es schon kommen kann, bevor du überhaupt Durst verspürst) beeinträchtigt die Denkarbeit.

- Rede darüber
  Laut! Sprechen aktiviert einen anderen Teil des Gehirns. Wenn du etwas besser verstehen oder deine Chancen erhöhen willst, dich später besser daran zu erinnern - sage es laut. Noch besser: Versuche es jemand anderem laut zu erklären. Du lernst dann schneller und hast vielleicht Ideen, auf die du beim bloßen Bearbeiten nicht gekommen wärst.

- Höre auf dein Gehirn, mache sinnvoll Pausen
  Kurze! Achte bitte darauf dein Gehirn nicht zu überladen. Wenn du Texte nur noch überfliegst oder das gerade erst Erarbeitete vergessen hast, ist es Zeit für eine Pause. Ab einem bestimmten Punkt lernst du nicht mehr schneller, indem du mehr hineinzustopfen versuchst; das kann sogar den Lernprozess stören. Nimm diese Aussage aber nicht als Begründung nichts mehr zu machen. Pausen sind der kleinere Teil beim Arbeiten und das gilt auch fürs Lernen!

- Aber bitte mit Gefühl
  Dein Gehirn muss wissen, dass es um etwas Wichtiges geht. Lass dich in die Geschichten "hineinziehen". Erfinde eigene Bildunterschriften und eigene Geschichten. Über einen schlechten Scherz zu stöhnen ist immer noch besser, als gar nichts zu fühlen.

- Erschaffe etwas
  Wende das hier Gelernte in deinem Alltag an. Tue irgendetwas, um neben den Übungen in diesen Unterlagen weitere Erfahrungen zu sammeln. Du brauchst dazu nur einen Bleistift und ein zu lösendes Problem … ein Problem, das davon profitieren würde, dass du es löst.

© futurelearning

arbeite mit mir!

Diese Unterlagen sind kein Nachschlagewerk, sondern Arbeitspapiere mit denen du dir etwas beibringen kannst. Beachte allerdings: Wissen kann nur in deinem Gehirn entstehen. Wir haben bewusst alles weggelassen, was an irgendeiner Stelle hinderlich für den Lernprozess sein könnte. Wenn du diese Unterlagen das erste Mal durcharbeitest, musst du wirklich am Anfang beginnen, denn wir haben bestimmte Annahmen darüber, was du schon gesehen und gelernt hast.
Wir beginnen mit den Grundlagen und arbeiten uns dann immer tiefer in die Materie ein.
Dabei behandeln wir nicht alles, was möglich wäre, oder was jemals entwickelt und erforscht wurde, sondern nur das, was für ein solides Grundverständnis notwendig ist. Es gibt eine riesengroße Menge spannender Informationen. Unser Ziel war es aber, Lernunterlagen zu entwickeln, die du durcharbeiten kannst und die weniger wiegen als du. Daher haben wir Einiges weggelassen. Wir konzentrieren uns auf die Kernelemente, die für dich als Anfänger wichtig sind. Und wir versuchen dafür zu sorgen, dass du diese wirklich richtig in aller Tiefe verstehen und anwenden kannst. Wenn du diese Unterlagen durchgearbeitet hast, kannst du zu jedem beliebigen Referenzbuch greifen und dir weitere spannende Details erarbeiten. Wir wünschen uns, dass du die Lust und die Fähigkeiten bekommen hast.

Wir möchten dich ermuntern, mehr als nur diese Unterlagen zu verwenden.

Die Übungen sind NICHT vernachlässigbare Extras

Die Übungen und sonstigen Aktivitäten sind keine Extras, sondern wichtige Bestandteile dieser Unterlagen. Einige sollen dir helfen, das Gelernte zu verinnerlichen oder noch besser zu verstehen. In einigen anderen sollst du anwenden, was du gelernt hast. Überspringe die Übungen auf keinen Fall!
Auch die Kreuzworträtsel haben ihren Sinn. Hier muss dein Gehirn die Fachbegriffe in einen anderen Kontext stellen, somit bleiben sie besser "haften".
Die Wiederholungen sind geplant und auch wichtig. Eine Besonderheit dieser Lernunterlagen liegt darin, dass wir wollen, dass du den Inhalt wirklich verstehst. Und wir wollen, dass du dich nach der Durcharbeit der gesamten Lernunterlagen an das Gelernte erinnern kannst. Die meisten Bücher stellen Wiederholungen und Erinnerungen nicht in ihren Mittelpunkt, aber Ziel dieser Unterlagen ist das Lernen. Nachschlagewerke gibt es schon genug!

Zu den Denkanlässe-Übungen gibt es keine Lösungen

Für einige gibt es richtige Lösungen. Bei anderen ist es wiederum Teil der Lernerfahrung zu entscheiden, ob und wann deine Antworten richtig sind. Wieder andere Denkanlässe enthalten Tipps für den richtigen Lösungsweg.

Zu den Seitenüberschriften

Vielleicht ist es dir schon aufgefallen? Die Seitenüberschriften, der Titel und andere Anfänge beginnen mit kleinen Buchstaben. Es ist von uns bewusst als grafisches Element gewählt und soll dir nicht die Rechtschreibung vermiesen. Um besondere Effekte zu erreichen dürfen Grafiker manches, was du sicher bei deinen schriftlichen Arbeiten nicht machen darfst. Denke bitte immer daran die Rechtschreibung einzuhalten! Das ist wie wir selbst aus eigener Erfahrung wissen sehr mühevoll und schwierig. Bemühe dich trotzdem darum!

Wir laden dich auf diesen Lernweg ein. Mache einfach konzentriert und mit viel Spaß mit!
Wir wünschen dir viel Energie und Kraft für deine Ausbildung.

ralf e. dierenbach, thomas hug

LA2.0-006

© futurelearning

inhalt

modul 2 - fertigen von Bauelementen

von ralf e. dierenbach, thomas hug

modul 2 / lernsituation 2 - 8

wie werden diese Unterlagen benutzt? 4
wir wissen, was dein Gehirn anregt! 5
erste Infos über das Denken 6
das haben wir getan 7
jetzt bist du dran! 8
arbeite mit mir! 9
inhalt 10
die klassische Ansprache 13
kompetenzraster überfachliche Kompetenzen 14
lernen sichtbar machen 15
kompetenzraster und "ich kann ..."-Liste 16
kompetenzraster LF1 - 4 Metalltechnik 17
kompetenzraster LF1 - 4 Metalltechnik zum eintragen 20
ein Werkstück beschreiben und darstellen 21
"ich kann ..."-Liste Lernarrangement 2.1 22
"ich kann ..."-Liste Lernarrangement 2.2 und 2.3 23
"ich kann ..."-Liste Lernarrangement 2.4 24

lernsituation 2

kommunikationsübung 25
warum fragt der Lehrer nach? 26
kommunikationsbeispiel 27
wertsackbeutel 28
aussparungen und Rundungen 29
aussparungen - Übung 30
form- und Lagemaße 31
bemaßung von Aussparungen 32
übung - Bemaßung von Aussparungen 33
technische Darstellungen 34
zeichenregeln 37
warum denn mitschreiben? 38
schaffst du das? 39
zuordnungen von Ansichten 1 40
zuordnungen von Ansichten 2 41
zuordnungen von Ansichten 3 42
zuordnungen von Ansichten 4 43
zuordnungen von Ansichten 5 44
zuordnungen von Ansichten 6 45
zuordnungen von Ansichten 7 46
zuordnungen von Ansichten 8 47
projekterkundung Presse 48
was steckt dahinter? (englische Version) 50
reflexionsfragen Gruppenarbeit 51
was steckt dahinter? (deutsche Version) 52
kreativität und Flexibilität 53
leitfragen 1 Pressenfuß 54
anordnungsplan Pressenfuß 55
stückliste Pressenfuß 56
leitfragen 2 Pressenfuß 57
gesamtzeichnung Pressenfuß 58
grundlagen der Maßeintragung 59
blatteinteilung und Parallelbemaßung 60
leitfragen Verbindungsteil_innen 61
fehlerhafte Zeichnung 62
skizze Trägerplatte 63
berechnungen Trägerplatte 64
berechnungen Übung 65
denksportaufgaben 66
die ersten Schritte mit CAD 67

lernsituation 3

ein Werkstück manuell spanend bearbeiten 73
schriftfeld - na und? 74
was steht im Schriftfeld? 75
halbzeuge und Profilformen 76
sachnummer, Werkstoff und Maßstab 79
leitfragen Verbindungsteil_außen 80
verbindungsteil_außen 81
warum denn Arbeitspläne? 82
arbeitsplan Verbindungsteil_innen 84
teilung einer Strecke 85
trennen mit Reststück 86
rohmaterial bereitstellen 87
ein keil zum Trennen 88
kraftwirkung am Keil 89
keilwinkel 90
trennen = Zerteilen + Spanen 91
schneidengeometrie 92
spanbildung 93
zusammenfassung Trennen 94
bewertungskriterien Präsentation 95
arbeitsauftrag Feilen - Sägen 96
entwurf Wandzeitung 97
seitenteil_links - Durchbruch 98
seitenteil_links 99
arbeitsplan Seitenteil_links 100
bohren A 101
bohren B 104
bohren C 107
bohren D 110
arbeitsablauf Senken 114
zusammenfassung Senken 115
die Köchin / der Goldbarren 116

© futurelearning

lernsituation 4

das Arbeitsergebnis kontrollieren und bewerten 117

lernarrangement 4.1

erste Prüfmittel auswählen und anwenden 118
ablaufplan Lernarrangement 4.1 119
einheiten und ihre Umrechnungen 120
übung - Umrechnungen 121
projekteil - Made in USA 122
toleranzangaben 123
toleranz und Bemaßung 125
bemaßungsmöglichkeiten 127
arbeitshinweise für ausgewählte Prüfverfahren 128
prüfmittel 129
zusammenfassung prüfmittel 121
messschieber 132
zusammenfassung messschieber 134
arbeitshinweise für prüfende Merkmale 135
zeichnung verbindungsteil_außen 136
arbeitsplan verbindungsteil_außen 137
vereinfachte Prüfplan Verbindungsteil_außen 138
vereinfachter Prüfplan Seitenteil_links 139
ein tödlicher Fehler 140

lernarrangement 4.2

die Arbeitsergebnisse prüfen und bewerten 141
ablaufplan Lernarrangement 4.2 142
prüfen 143
wiederholungsfragen 145
arbeitsanweisung Trägerplatte 146
zeichnung Trägerplatte 147
kontrollmaße Trägerplatte 148
prüfplan und Freigabe Trägerplatte 149
übungen Messfehler 150
10er-Regel 151
informationen Ishikawa-Diagramm 152
beispiel Ishikawa-Diagramm 153
erstellen Ishikawa-Diagramm 154
arbeitsauftrag Mess- und Prüffehler 155
mess- und Prüffehler Ishikawa-Diagramm 156
systematische und zufällige Fehler 157

lernarrangement 4.3

herstellkosten ermitteln 158
ablaufplan Lernarrangement 4.3 159
kosten entstehen immer 160
zuschlagskalkulation 161
kostenkalkulation Pressenfuß 163
arbeitslohn 164

lernarrangement 4.4

den Ablauf nachvollziehen und reflektieren 165
ablaufplan Lernarrangement 4.4 166
feedbackregeln 167
reflexionsfragen 168
reflexion 169
gruppendynamik 170
gruppen"arbeit" 171

lernsituation 5

Verbindungen zwischen Werkstücken herstellen 173
anordnungsplan Presse 175
anordnungsplan Pressensäule 176
stückliste Pressensäule 177
gruppenzeichnung Pressensäule 178
leitfragen 1 Pressensäule 179
leitfragen 2 Pressensäule 180
gewinde 181
schnitt- und Gewindedarstellung 183
kontrollfragen Schnittdarstellungen 184
kontrollfragen Gewindedarstellungen 185
informationen Verbindungsplatte 189
gewinde schneiden 190
vollschnittdarstellungen 192
oberflächenangabe Rz 193
herstellung langloch Verbindungsplatte 194
arbeitsplan Verbindungsplatte 195
informationen Deckplatte 186
arbeitsplan Deckplatte 197
zylinderstifte / pins - Stifte 198
herstellungsprozess Reiben 200
reiben 1 201
reiben 2 202
reiben 3 203
lernzirkel "troubleshooting reiben" 204
kreuzworträtsel "Reiben" 205
prüfen / Grenzlehrdorn 206
arbeitspläne vervollständigen 207
prüfplan und Freigabe Deckplatte 208

© futurelearning

lernsituation 6

ein prismatisches Werkstück maschinell bearbeiten 209
ablaufplan Lernsituation 6 211
baugruppe 3 Kopfaufnahme 212
anordnungsplan Kopfaufnahme 213
stückliste Kopfaufnahme 214
gruppenzeichnung Kopfaufnahme 215
leitfragen Kopfaufnahme 216
informationen Klemmbügel 217
grundlagen Fräsen 218
fräsmaschine 222
uVV Fräsen 223
drehzahlberechnungen 224
informationen Schlitten 225
zeichnung Schlitten 226
arbeitsplan Schlitten 227
prüfplan und Freigabe Schlitten 228
arbeitsplan Seitenplatte 229
versteckte Tiere 230

lernsituation 7

ein rotationssymmetrisches Werkstück maschinell bearbeiten 231
ablaufplan Lernsituation 7 233
baugrupe 4 Pressenkopf 234
anordnungsplan Pressenkopf 235
stückliste Pressenkopf 236
gruppenzeichnung Pressenkopf 237
funktionsanalyse Pressenkopf 238
zuordnungen von Ansichten 9 240
zuordnungen von Ansichten 10 241
zuordnungen von Ansichten 11 242
zuordnungen von Ansichten 12 243
informationen Stempeleinsatz 244
grundlagen Drehen 245
die Winkel am Drehmeißel 247
spannen an der Drehmaschine 251
drehmaschine 252
uVV Drehen 255
drehzahlberechnungen 256
auswahl der Drehmeißel 257
bügelmessschraube 259
fertigungsplanung Stempeleinsatz 261
fertigungsplanung Kurbel 263
prüfplan und Freigabe Stempeleinsatz / Kurbel_NEU 265
drehteile Pressenkopf 266
wieso Qualität? 267
„konzentrieren“ mit dem Pareto-Diagramm 268
grafische Darstellung von Messwerten 269
der Pressenkopf hat seinen Preis 271
ökonomische Gesichtspunkte 272
arbeits- und Prüfplan Stempel 273
denksport „mal anders“ 274

lernsituation 8

Phasen der Arbeitsprozesse reflektieren und Arbeitsergebnisse präsentieren 275
ablaufplan Lernsituation 8 276
meine vollständigen Handlungen 277
meine Lern- und Arbeitstechniken 278
präsentieren 279

© futurelearning

modul 2

die klassische Ansprache

Liebe Schülerin,
lieber Schüler,

die vorliegenden Unterlagen sind mehr als nur eine Lernhilfe. Es ist auch Anregung für die tägliche Arbeit in deiner Berufsschulklasse. Gleichzeitig dient es bei fachgerechter Heftführung als komplettes Nachschlagwerk.

Die Arbeitsunterlagen sollen am Ende nicht so aussehen wie direkt nach dem Kauf. Die Unterlagen sind als Arbeitshilfe entwickelt worden, also arbeite bitte auch damit! Du hast oft die Gelegenheit auch Kommentare und Ergänzungen während des Unterrichts aufzunehmen und im Ordner zu notieren. Gerade diese Notizen helfen am Ende, wenn es mit Sicht auf die Prüfung darum geht, Details in einem größeren Zusammenhang aufzuarbeiten.

Durch die gestiegenen Anforderungen in Gesellschaft und Arbeitswelt, durch die Erkenntnisse der Gehirnforschung und weiterer Disziplinen sind Veränderung in der Schule und Ausbildung notwendig geworden. Dies gilt insbesondere für die Berufsschule.
Veränderte Arbeitsprozesse verändern selbstverständlich auch die Themen in der Berufsausbildung. Durch den raschen Wissenswandel und die Veränderung der (post)modernen Gesellschaft in eine Informations- und Kommunikationsgesellschaft sind viele Themen, die früher bedeutend waren, für das heutige Berufsleben überholt, ja nahezu nutzlos.

Um es unmissverständlich zu sagen: Heutiger Berufsschulunterricht ist in erster Linie als Vermittlungsform von Kernkompetenzen, als „Erziehungsprozess", als Hinführung zur beruflichen Handlungskompetenz und weniger als Vermittlung von Spezialwissen zu verstehen.
Aber keine Sorge. Kompetenzunterricht fördert langfristig eine mindestens genauso gute Fachkompetenz wie bisher. Unterstützt aber zusätzlich noch die von der heutigen Arbeitswelt geforderten Qualitäten.
Wenn Unterricht gut gelingt, dann bist du gut auf deinen Beruf vorbereitet. Der wichtigste Baustein dazu bist aber du.
Manches wird dir neu und unbekannt vorkommen. Insbesondere jedoch die Aufforderung unbekannte Inhalte selbst zu erarbeiten. Versuche es und gebe dabei nicht gleich bei der ersten Schwierigkeit auf - zeige Durchhaltevermögen!

Um wirklich selbstständig lernen und damit auch arbeiten zu können, ist die erste Voraussetzung, dass du Informationen verstehst und diese behalten kannst. Es braucht Techniken mit denen schnell und effektiv Texte zu erfassen sind, mit denen Informationen verständlich weitergegeben und wirkungsvoll schriftlich zusammengefasst, visualisiert und möglichst in Bildern veranschaulicht werden.

Du lernst systematisch diese Arbeitstechniken kennen, anwenden und verstehen. Das ist zugegebenermaßen nicht immer ganz leicht. Manchmal wirst du erleben, dass Schule anstrengt und viel von dir fordert.
Und ohne Hausaufgaben wird es auch nicht gehen!
Dennoch - mache mit, lerne ständig dazu und trainiere damit deine Fähigkeiten. Du besitzt schon Fähigkeiten. Bisher wurden diese wahrscheinlich noch nicht zu 100% eingefordert!

Im Kompetenzraster kannst du deinen Lernfortschritt sehr gut sichbar machen.

Lasse dich auf diesen neuen Weg ein!
Wir wünschen dir viel Energie und Kraft für deine Ausbildung.

ralf e. dierenbach, thomas hug

Der Einfachheit halber wurde in den folgenden Texten die männliche Ansprache gewählt, dennoch sollen sich auch immer die Schülerinnen angesprochen fühlen.

© futurelearning

futurelearning
Ledergasse 5 / 79677 Schönau im Schwarzwald
LA2.0-008

kompetenzraster

In diesem KR „überfachliche Kompetenz“ machst du dein überfachliches Lernen sichtbar.

überfachliche Kompetenzen		LFS1 (LFS = Lernfortschrittstufe / Niveau)	LFS2	LFS3	LFS4
Informationen auswerten	Ich kann Sachverhalte erarbeiten	Ich kann einfache Sachtexte von bis zu zwei Seiten lesen, markieren, zusammenfassen.	Ich kann Informationen auswerten und zusammenfassen. Ich kann (technische) Informationen verstehen und in einfache Strukturen umwandeln.	Ich kann Sachtexte (auch Englisch) zusammenfassen, in Strukturen umwandeln und auswerten. Ich kann in verschiedenen Tabellendarstellungen geforderte Werte interpretieren und auswerten.	Ich kann mir neue komplexe Sachverhalte aus Informationen erschließen, herausarbeiten, in anschauliche Strukturen umwandeln, zusammenfassen, angepasst darstellen und weitergeben.
	Ich kann Sachverhalte darstellen	Ich kann saubere Aufschriebe anfertigen. Ich kann einfache Mitschriften für mich persönlich und andere erstellen.	Ich kann Gegenstände schriftlich fachlich richtig beschreiben. Ich kann Informationen mit einfachen Mitteln visualisieren und Strukturen mit einem Mind Map darstellen. Ich kann gegenmäßig Lernkarten erstellen. Ich kann saubere Mitschriften erstellen.	Ich kann aus einfachen Informationen saubere, übersichtliche eigene Aufschriebe mit erklärenden Skizzen und einfachen Bildern anfertigen. Ich kann ein Mind Map erstellen, Sachverhalte zusammenfassen, klar und gut beschreiben und daraus ein aussagefähiges Lernplakat erstellen.	Ich kann mich mündlich und schriftlich klar und verständlich ausdrücken. Ich kann anspruchsvolle technische Sachverhalte auswerten, kreativ zusammenfassen, bildlich illustrieren, Anderen beschreiben und erklären. Ich kann ein ästhetisch schönes und aussagefähiges Plakat erstellen.
Informationen austauschen und vorstlelen	Ich kann überzeugen	Ich kann meine Ausdrucksweise der Situation anpassen. Ich kann meine Gedanken und fachliche Inhalte mitteilen.	Ich kann meine Ausdrucksweise der Situation und den Zuhörern anpassen. Ich kann meine Gedanken und fachliche Inhalte mitteilen. Ich kann Fachbegriffe verwenden.	Ich kann meine Ausdrucksweise an Situationen und Zuhörern orientieren. Ich kann meine Gedanken und fachliche Inhalte erklären. Ich kann Fachbegriffe erklären und mit einfachen Mitteln präsentieren.	Ich kann meine Gedanken und fachliche Inhalte logisch zusammenhängend und für Andere verständlich formulieren. Ich kann meine Ausdrucksweise an Situationen und Zuhörern orientieren und überzeugen. Ich kann überzeugend mit angepassten Medien präsentieren.
	Ich kann Gespräche führen	Ich kann mich an Gesprächen beteiligen und zuhören. Ich kann erkennen, dass Gesprächsregeln dabei eingehalten werden müssen.	Ich kann in Gesprächen zuhören und meine Meinung äußern. Ich kann Gesprächsregeln einhalten. Ich kann erkennen, dass Mimik und Gestik Einfluss auf das Gespräch haben.	Ich kann Beiträge annehmen. Ich kann Gespräche positiv durch zuhören, angemessene Meinungsäußerungen, Einhaltung von Gesprächsregeln, Mimik und Gestik.	Ich kann auf Beiträge eingehen und Andere unterstützen ihre Gedanken und Ideen einzubringen. Ich kann Gespräche positiv beeinflussen, indem ich Andere überzeuge, verbale und nonverbale Gesprächsregeln einzuhalten.
Persönlichkeit entwickeln	Ich kann mich entwickeln	Ich kann meine Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der Vorgaben einschätzen. Ich kann meinen Lernfortschritt einschätzen und erkennen, dass Vorgaben meine Entwicklung unterstützen.	Ich kann meine Leistungen bewerten. Ich kann mein Arbeitsverhalten und meinen Lernfortschritt reflektieren und dokumentieren. Ich kann im Rahmen der Vorgaben Ansprüche an meine Leistung stellen. Ich kann für mich Entwicklungsmöglichkeiten erkennen.	Ich kann meine Leistungen vergleichend einstufen. Ich kann mein Arbeitsverhalten und meinen Lernfortschritt bewerten. Ich kann Möglichkeiten entwickeln, meine Leistungen zu verbessern. Ich kann im Rahmen der Vorgaben meine Leistungsansprüche umsetzen.	Ich kann meine Leistungen optimieren. Ich kann mein Arbeitsverhalten und meinen Lernfortschritte optimieren. Ich kann meine Leistungsansprüche umsetzen.
	Ich kann Verantwortung übernehmen	Ich kann meine Handlungen auf mich und meine Bedürfnisse abstimmen. Ich kann grundlegende Regeln der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes erkennen.	Ich kann meine Bedürfnisse zurückstellen, mein Handeln anpassen und die grundlegenden Regeln (der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes) einhalten. Ich kann Konsequenzen meines Handelns erkennen.	Ich kann Regeln einhalten und verstehen. Ich kann Konsequenzen meines Handelns einschätzen. Ich kann Gefahren erkennen.	Ich kann Regeln entwickeln, anpassen, erklären und Andere auf Regeln (der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes) hinweisen. Ich kann Verantwortung für mein Handeln übernehmen und die Konsequenzen tragen.
	Ich kann mit Einsatz und Ausdauer arbeiten	Ich kann mich mindestens 15 Minuten auf eine Aufgabe konzentrieren. Ich kann Ordnung halten. Ich kann effektives Lernen entdecken und beginne dies anzuwenden. Ich kann regelmäßig ein Lerntagebuch oder einen wöchentlichen Lernplan anlegen	Ich kann mich 30 Minuten intensiv auf eine Aufgabe konzentrieren. Ich kann eine Leitfrage beantworten und visuell zusammenfassen. Ich kann für eine gute Lernatmosphäre sorgen. Ich kann meinen Lernablauf planen und kann Methoden für das selbstständige Arbeiten anwenden und trainieren. Ich kann bisherige Inhalte wiederholen und nochmals nachvollziehen. Ich kann meinen Körper fit halten und positiv in die Zukunft blicken.	Ich kann die zur Verfügung gestellte Zeit „optimal“ nutzen und mich auf eine Aufgabe, das Wesentliche konzentrieren. Ich kann mir selbst Ziele setzen, neue Ideen entwickeln und diese umsetzen. Ich kann mein Handeln, meine Arbeitstechnik beobachten und mich durchbeißen. Ich kann aus Fehlern lernen und Konsequenzen daraus ziehen. Ich kann mir unverständliche Dinge durch Fragen klären.	Ich kann mich auch bei „unbeliebten“ Aufgaben konzentrieren, anstrengen, durchhalten und meine Zeit einteilen. Ich kann Verbesserungsvorschläge umsetzen. Ich kann aus Misserfolgen lernen. Ich kann ständig während der Arbeitsschritte die Qualität des eigenen Tuns mit den vorgegebenen Normen / Zielen vergleichen.
	Ich kann Einsatz und Ausdauer arbeiten	Ich kann eine Aufgabe angehen und dranbleiben. Ich kann mich auf eine Aufgabe konzentrieren.	Ich kann mich in eine Aufgabe vertiefen und ausdauernd daran arbeiten. Ich kann bei Misserfolg nach Verbesserungsmöglichkeiten suchen und bei Bedarf um Hilfe bitten.	Ich kann meine Konzentration und meine Ausdauer aufrechterhalten. Ich kann bei Misserfolgen Verbesserungsvorschläge entwickeln und weiterarbeiten. Ich kann Hilfen umsetzen.	Ich kann zielstrebig, konzentriert und ausdauernd arbeiten. Ich kann Verbesserungsvorschläge umsetzen. Ich kann aus Misserfolgen lernen. Ich kann ständig während der Arbeitsschritte die Qualität des eigenen Tuns mit den vorgegebenen Normen / Zielen vergleichen.
	Ich kann effizient lernen	Ich kann mich mit Problemen auseinandersetzen. Ich kann einen einfachen Arbeitsauftrag erfassen analysieren und Ziele daraus ableiten. Ich kann das Funktionsprinzip eines „einfachen“ technischen Systems herausfinden.	Ich kann einen Arbeitsauftrag selbstständig erfassen, analysieren und Ziele daraus ableiten. Ich kann Grundfunktionen erkennen. Ich kann Ursachen von Problemen erkennen, Arbeitsschritte festlegen und dokumentieren und zur Lösung Strategien oder Hilfsmittel anwenden.	Ich kann die zur Verfügung gestellte Zeit „optimal“ nutzen und mich auf eine Aufgabe, das Wesentliche konzentrieren. Ich kann mir selbst Ziele setzen, neue Ideen entwickeln und diese umsetzen. Ich kann mein Handeln, meine Arbeitstechnik beobachten und mich durchbeißen. Ich kann aus Fehlern lernen und Konsequenzen daraus ziehen. Ich kann mir unverständliche Dinge durch Fragen klären.	Ich kann Ursachen und Zusammenhänge von Aufgaben erkennen, eingrenzen und zur Lösung von Problemen Strategien entwickeln und verfolgen. Ich kann das Funktionsprinzip eines „einfachen“ technischen Systems nachvollziehen und herausfinden. Ich kann strukturiert vorgehen, Entscheidungen vorbereiten, treffen und begründen
	Ich kann Probleme lösen	Ich kann das Funktionsprinzip eines „einfachen“ technischen Systems herausfinden.	Ich kann einen Arbeitsauftrag selbstständig erfassen, analysieren und Ziele daraus ableiten. Ich kann Grundfunktionen erkennen. Ich kann Ursachen von Problemen erkennen, Arbeitsschritte festlegen und dokumentieren und zur Lösung Strategien oder Hilfsmittel anwenden.	Ich kann meine Konzentration und meine Ausdauer aufrechterhalten. Ich kann bei Misserfolgen Verbesserungsvorschläge entwickeln und weiterarbeiten. Ich kann Hilfen umsetzen.	Ich kann Funktionsprinzipien von technischen Systemen herausfinden. Ich kann (gemeinsam) Ursachen und Zusammenhänge zur Lösung auch von kniffligen Aufgaben strukturiert, selbstständig, mit eigenen Strategien entwickeln, verfolgen, auf alternative Lösungswege zurückgreifen und die Vorgabezeit einhalten.
	Ich kann systematisch arbeiten	Ich kann Aufgaben bearbeiten und eingeübte Arbeitstechniken anwenden.	Ich kann Aufgaben bearbeiten, eingeübte Arbeitstechniken anwenden und Aufgaben zeitlich und inhaltlich strukturieren. Ich kann Arbeitsergebnisse einschätzen.	Ich kann Aufgaben zielgerichtet inhaltlich und zeitlich planen und mich daran halten. Ich kann gelernte Lösungswege und -strategien auf andere Aufgaben übertragen. Ich kann Qualitätsansprüche umsetzen.	Ich kann zielgerichtet und systematisch arbeiten. Ich kann bei Bedarf meinen Arbeitsplan anpassen. Ich kann Arbeitsergebnisse optimieren.
mit Anderen zusammenarbeiten	Ich kann Andere respektieren	Ich kann die Meinung und die Bedürfnisse Anderer verstehen. Ich kann gemeinsame Entscheidungen mittragen.	Ich kann die Meinung und Bedürfnisse Anderer akzeptieren. Ich kann gemeinsame Entscheidungen mitentwickeln.	Ich kann die Meinung und die Bedürfnisse Anderer berücksichtigen. Ich kann meinen eigenen Standpunkt überdenken. Ich kann gemeinsame Entscheidungen vorantbringen.	Ich kann die Meinung und die Bedürfnisse Anderer berücksichtigen und meinen Standpunkt bei Bedarf anpassen. Ich kann mich aktiv für gemeinsame Entscheidungen einsetzen.
	Ich kann mit Anderen zusammenarbeiten	Ich kann Wissen mit Anderen austauschen. Ich kann Anliegen und Interessen Anderer erkennen	Ich kann auf Andere zugehen um Wissen auszutauschen. Ich kann Anliegen und Interessen Anderer verstehen.	Ich kann auf Andere zugehen um Wissen auszutauschen und um sie zu unterstützen. Ich kann meine Arbeitsweise den Anliegen und Interessen Anderer anpassen. Ich kann Gruppen moderieren.	Ich kann gemeinsam mit Anderen auf ein Ziel hinarbeiten und diese mit meinem Wissen unterstützen. Ich kann Anliegen und Interessen Anderer fördern. Ich kann Andere zur Zusammenarbeit anregen. Ich kann gruppen leiten.

© futurelearning

lernen sichtbar machen

Du wirst viel neues lernen und auch viel über dich erfahren. Damit du immer sehen kannst was du schon kannst solltest du mit Kompetenzrastern arbeiten. Im Kompetenzraster sind die Kompetenzen, das Handwerkzeug für deine persönliche Weiterentwicklung in verschiedenen Bereichen (links nach unten), in unterschiedlichen Anforderungstiefen (nach rechts) angegeben. Solltest du nicht ganz verstehen was gemeint ist, bespreche die Anforderungen mit deinem Lehrer.
Bevor du mit deinem Lernen startest, versuche zuerst festzulegen, was du denn schon mitbringst in diesen neuen Lernabschnitt. Übertreibe dabei bitte nicht, aber stehe auch dazu, was du schon kannst.
Mit z.B. einem grünen größeren Punkt markierst du deine Ausgangssituation in jedem Kompetenzbereich. Durch die Aufgaben die du zu bewältigen hast, lernst du nun an verschiedenen Bereichen. Male dann dieses Kompetenzfeld leicht gelb an. Damit siehst du, womit du dich gerade beschäftigst. Ist eine Aufgabe erreicht, bekommst du vom Lehrer eine Freigabe, einen z.B. blauen Punkt, im Kompetenzfeld zu markieren. Um ein Feld abzuschießen und dann dunkelgelb auszumalen, was bedeutet, du kannst diese Kompetenzen umsetzen, erfährst du von deinem Lehrer was dazu alles notwendig ist.

Viel Erfolg beim anwachsen deiner Stärken!

überfachliche Kompetenzen		LFS1	LFS2	LFS3
Informationen auswerten	Ich kann Sachverhalte erarbeiten	Ich kann einfache Sacht zwei Seiten lesen, markieren, zusan LA 3.1 LA 3.2 LA 3.3	Ich kann Informationen auswerten und zusammenfassen. Ich kann (technische) Informationen verstehen und in einfache Strukturen umwandeln.	Ich kann Sachte Ich kann in vers
	Ich kann Sachverhalte darstellen	Ich kann saubere Aufschriebe anfertigen. Ich kann einfache Mitschriften für mich persönlich und andere erstellen.	Ich kann Gegenstände schriftlich fachlich richtig beschreiben. Ich formationen mit einfachen Mitteln visualisieren und Strukturen m ind Map darstellen. Ich gelmäßig Lernkarten erstellen. Ich kann saubere Mitschriften erstellen.	Ich kann aus ei Skizzen und eir Ich kann ein Mi daraus ein auss
kommunizieren, präsentieren	Ich kann überzeugen	Ich kann meine Ausdrucksweise der Situation anpassen. Ich kann meine Gedanken und fachliche Inhalte mitteilen.	Ich kann meine se Situation und den Zuhörern anpassen. LA 5.2 LA 5.3 Ich kann mein und fachliche Inhalte mitteilen. Ich kann Fachbe den. LA 5.4	Ich kann meine Ich kann meine einfachen Mitte
	Ich kann Gespräche führen	Ich kann mich an Gespräche beteiligen ren. Ich kann erkennen, dass Gesprächsrege eingehalten werden müssen.	Ich kann in Gesprächen zuhören und meine Meinung äußern. Ich kann Gesprächsregeln einhalten. Ich kann erkennen, dass Mimik und Gestik Einfluss auf das Gespräch haben.	Ich kann Beiträ Ich kann Gespr Gesprächsregel
sich engagiert eigenverantwortlich einbringen	Ich kann mich entwickeln	Ich kann meine Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der Vorgaben einschätzen. Ich kann meinen Lernfortschritt einschätzen nen, dass Vorgaben meine Entwicklung unters	Ich kann meine Leistungen bewerten. Ich kann mein Arbeitsverhalten und meinen Lernfortschritt reflektieren und dokumentieren. Ich kann im Rahmen der Vorgaben Ansprüche an meine Leistung stellen. Ich kann für mich Entwicklungsmöglichkeiten erkennen.	Ich kann meine Ich kann mein Ich kann Mögli Ich kann im Ra
	Ich kann Verantwortung übernehmen	Ich kann Hal ngen auf m und mein Bedürf LA 2.3 LA 3.2 LA 4.1 LA 4.2 LA 4.3 Ich kan geln der Arbeitssich eit und des Um eltsc es erkennen. LA 3.1 LA 4.4 LA 4.5	Ich kann meine Bedürfnisse zurückstellen, mein Handeln anpassen und die grundlegenden Regeln (der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes) einhalten. Ich kann Konsequenzen meines Handelns erkennen.	Ich kann Regel Ich kann Konse Ich kann Gefah
	Ich kann mit Einsatz und Ausdauer arbeiten	Ich kann eine Aufgabe angehen und dranbleiben. Ich kann mich auf eine Aufgabe konzentrieren.	Ich ich in eine Aufgabe vertiefen und ausdauernd daran arbeiten. Ic Misserfolg nach Verbesserungsmöglichkeiten suchen und bei Be Hilfe bitten.	Ich kann meine Ich kann bei Mi Ich kann Hilfen
	Ich kann effizient lernen	Ich kann mich mindestens 15 Minuten auf eine Aufgabe konzentrieren. LA 1.2 Ich dnung halten. Ic ktives Lernen entdecken und beginne dies an en. Ich kann rege ig ein Lerntagebuch oder einen wöchentlichen Lernplan anlegen LA 2.2	Ich kann mich 30 Minuten intensiv auf eine Aufgabe konzentrieren. Ich kann eine Leitfrage beantworten und visuell zusammenfassen. Ich kann für eine gute Lernatmosphäre sorgen. Ich kann meinen Lernablauf planen und kann Methoden für das selbstständige Arbeiten anwenden und trainieren. Ich kann bisherige Inhalte wiederholen und nochmals nachvollziehen. Ich kann meinen Körper fit halten und positiv in die Zukunft blicken.	Ich kann die zu Wesentliche ko Ich kann mir se Ich kann mein Ich kann aus Fe Ich kann mir ur
Lösungen finden	Ich kann systematisch arbeiten	Ich kann Auf rbeiten und eingeübte Arbeitstechniken an	Ich kann Aufgaben bearbeiten, eingeübte Arbeitstechniken anwenden und Aufgaben zeitlich und inhaltlich strukturieren. Ich kann Arbeitsergebnisse einschätzen.	Ich kann Aufga Ich kann gelern Ich kann Qualit
	Ich kann Probleme lösen	Ich kann mich mit Problemen auseinandersetzen. Ich n einfachen Arbeitsauftrag erfassen, ana d Ziele daraus ableiten. Ich k s Funktionsprinzip eines „einfachen" technischen Systems herausfinden.	Ich kann einen Arbeitsauftrag selbstständig erfassen, analysieren und Ziele daraus ableiten. Ich kann Grundfunktionen erkennen Ich kann Ursachen von Problemen erkennen, Arbeitsschritte festlegen und dokumentieren und zur Lösung Strategien oder Hilfsmittel anwenden.	Ich kann Ursach Problemen Stra Ich kann das Fu herausfinden. Ich kann strukt
men-iten	Ich kann Andere respektieren	Ich kann die Meinung und die Bedürfnisse Anderer verstehen. Ich kann gemeinsame Entscheidungen mittragen.	Ich kann die Meinung fnisse Anderer akzeptieren. Ich kann gemeinsame ngen mitentwickeln.	Ich kann die M Ich kann meine Ich kann gemei

© futurelearning

kompetenzraster und "ich kann ..."-Liste

Das Kompetenzraster hilft dir, dein lernen sichtbar zu machen und zeigt dir, was du schon kannst. Ganz links sind Lernbereiche (Kompetenzbereiche) formuliert, die du in nächster Zeit lernst. In den rechten Spalten werden diese Bereiche in einzelnen Zellen genauer beschrieben. Die Entwicklung nach rechts bedeuten einzelne Schwierigkeitsstufen.

Kompetenzraster Metall	LF1 Fertigen von Bauelementen mit handgeführten Werkzeugen				LF2 Fertigen von Bauelementen mit Maschinen	LF3 Herstellen von einfachen Baugruppen	LF4 Warten technischer System
Arbeitsplatz einrichten und betriebliche Abläufe planen und organisieren	Ich kann Werkzeuge und Hilfsmittel vom Arbeitsplatz zur Verwendung nach Anordnung und am Arbeitsplatz in Ordnung halten.				Ich kann benötigte Maschinen und Werkzeuge unter Berücksichtigung von UVV einsetzen und Maschinen nach Vorgabe sauber halten und schmieren.	Ich kann Werkzeuge und Hilfsmittel zum Fügen von einfachen technischen Systemen anwenden und in Ordnung halten.	Ich kann Wartungsarbeiten nach Vorgaben vorbereiten, Maschinen und Betriebsmittel warten.
Werkstoffe und Halbzeuge produktbezogen auswählen. Bauteile zu Baugruppen fügen, zu technischen Systemen aufbauen und automatisieren	Ich kann für die Herstellung von Werkstücken geeignete Werkstoffe entscheiden. Ich kann Werkstücke mit Hilfsmitteln säubern und so zu einer funktionsfähigen Baugruppe fügen.				Ich kann Werkstücke durch ausrichten, abbohren, … zu funktionsfähigen Baugruppen fügen.	Ich kann eine einfache fluidische Schaltung analysieren.	Ich kann die Wirkungsweise eines elektrischen Stromkreises erklären.
Werkzeuge und Maschinen einsetzen	Ich kann die Arbeitsgänge eines einfachen Werkstückes planen, dokumentieren, das Werkstück anfertigen und mit Hilfsmitteln prüfen. Ich kann notwendige Hilfsmittel auswählen, anwenden und das Arbeitsergebnis bewerten.				Ich kann ein einfaches prismatisches und rotationssymmetrisches Werkstück ma-schinell bearbeiten. Ich kann die ermittelten Prü-fergebnisse beurteilen und die Qualität nachweisen (Prüfprotokoll).	Ich kann ein einfaches me-chanisches System fügen, überprüfen und eventuelle Schwachstellen erkennen. Ich kann ein einfaches techni-sches System auf Funktion prüfen.	Ich kann einfache technische Systeme nach einer Wartungscheckliste warten.
Konstruktionen und Gestaltungskriterien auswählen und Fertigungsunterlagen erstellen. Fehler oder Schwachstellen feststellen und analysieren	Ich kann Funktionen erkennen, einfache technische Zeichnungen verstehen und einfache Werkstückskizzen erstellen.				Ih kann einfache Gruppenzeichnungen und Stücklisten analysieren, einfache Teil-zeichnungen mit entspre-chenden Computeranwen-dungen und Arbeitspläne erstellen.	Ich kann ein einfaches me-chanisches System analysie-ren und weiterentwickeln.	Ich kann für die hergestellte Baugruppe einen einfachen Wartungsplan in entspre-chender Form darstellen. Ich kann Schwachstellen an ein-fachen technischen Systemen feststellen.
	Lernsituation 1 in der neuen Lernumgebung arbeitfähig werden	Lernsituation 2 ein Werkstück herstellen und darstellen	Lernsituation 3 ein Werkstück manuell spanend bearbeiten	Lernsituation 4 das Arbeitsergebnis kontrollieren und bewerten			

Wenn du nun mit deinem lernen beginnst, dürftest du dich ziemlich links in den Entwicklungsstufen befinden. Wenn du entsprechende Aufgaben im Ordner gelöst hast, kannst Du deinen Lernzuwachs durch ausmalen der Kompetenzrasterkästchen sichtbar machen.

Die Beschreibungen im Kompetenzraster sind für das konkrete Lernen noch zu grob. Daher sind die vier rechten Spalten Lernfeld (LF)1 - 4 in Lernsituationen (LS) eingeteilt. Lernfeld 1 hat z.B. 4 Lernsituationen.
Diese Lernsituationen sind wieder in Lernarrangements (LA) weiter unterteilt und verfeinert. Zu diesen LA gibt es "ich kann ..."-Listen in denen die groben Beschreibungen der Kompetenzrasterkästcheninformationen sehr verfeinert sind. Für jede feine Abstufung gibt es Lernaufgaben, die du meist selbstständig erarbeiten kannst um damit diese Kompetenzen zu erwerben. In der "ich kann ..."-Liste sind überfachliche Kompetenzen (*Ich kann* Gegenstände so beschreiben, dass die Informationen verstehen) und fachliche Kompetenzen (*Ich kann* die Projektionsmethode anwendet du in der Spalte "Lernmaterialien" die Projektionsmethode anwenden) formuliert. Dazu finden diese Kompetenzen mit der Überschrift "Lernmaterialien mit denen du entwickeln kannst.

Was du hier lernen kannst:	Nr.	Lernmaterialien	Niveau	Richtzeit
Ich kann Gegenstände beschreiben, dass die „Hörenden" diese Informationen verstehen	LA2.1-011 LA2.1-012 LA2.1-013 LA2.1-015	- kommunikationsübung - warum fragt mich der Lehrer nach? - kommunikationsbeispiel - wertsackbeutel		30´
1 2 3 4 5				
Ich kann die Projektionsmethode I für einfache Bauteile anwenden	LA2.1-028 LA2.1-030	- Lernspiel "bau auf sicht" - zuordnungen von Ansichten 1 - … 2		30´ 30´
1 2 3 4 5				
Ich kann eine erste technische Skizze (ohne Bemaßung) nach Angaben erstellen		- Übung "magic box"		20´
1 2 3 4 5				

Bevor du nun mit Lernen loslegst, informierst du dich in der "ich kann ..." -Liste über die nächsten Lernschritte. Damit du siehst, was sich hinter diesen Beschreibungen verbirgt, kannst du gern die Lernaufgaben im Schülerordner dazu anschauen. Du musst dabei nicht den vorgegebenen Weg (von oben nach unten) Schritt für Schritt gehen. Du kannst Abkürzungen gehen, wenn dir Schritte bekannt sind. Dabei solltest du aber wissen, dass eine höhere Kompetenzstufe meist die Beherrschung der unteren Kompetenzbereiche einschließt. Wenn du gerade eine Kompetenzstufe nicht erarbeiten willst, kannst du innerhalb des Lernarrangements auch gerne springen. Bitte spreche dies aber mit deinem Lehrer ab, denn es gibt Aufgaben, die gemeinsam als Klasse erarbeitet werden (z.B. "magic box"), oder es gibt Aufgaben bei denen du Material vom Lehrer brauchst (z.B. Lernspiel "bau auf sicht").
Wähle einen Kompetenzbereich mit dem du beginnst. Markiere dies im linken Feld. Schätze ein, wie gut du diese Kompetenz erreichen wirst. Als Bewertung steht dir der Bereich von 1 bis 5 zur Verfügung. Bist du dir "sehr sicher" notiere im Zahlenfeld unter dem Kompetenzbereich die 5. Bist du dir "sicher" die 4, bist du dir "unsicher" die 2 oder "sehr unsicher" die 1. Neben dem Nummernfeld bitte eine kurze Begründung formulieren.

Was du hier lernen kannst:	Nr.	Lernmaterialien	Niveau	Richtzeit
Ich kann Gegenstände beschreiben, dass die „Hörenden" diese Informationen verstehen	LA2.1-011 LA2.1-012 LA2.1-013 LA2.1-015	- kommunikationsübung - warum fragt mich der Lehrer nach? - kommunikationsbeispiel - wertsackbeutel		30´
1 2 3 4 5				
Ich kann die Projektionsmethode I für einfache Bauteile anwenden	LA2.1-028 LA2.1-030	- Lernspiel "bau auf sicht" ✓ - zuordnungen von Ansichten 1 ✓ - … 2		30´ 30´
1 2 X3 X4 5 → weil mich das reizt				
Ich kann eine erste technische Skizze (ohne Bemaßung) nach Angaben erstellen		- Übung "magic box"		20´
1 2 3 4 5				

Nun bitte mit Eifer an die Aufgabe(n) gehen.
Eine Zeitorientierung gibt dir der Zeitrichtwert rechts in der Tabelle, oder eine Angabe des Lehrers. Bespreche mit deinem Lehrer, wie weit du allein arbeitest, bevor ihr das Erarbeitete miteinander besprecht.
Wenn du fertig bist, hake die Aufgabe einfach ab. ✓
Notiere auf einem Extrablatt alles, was dir beim Lernen aufgefallen ist.
Bevor die Besprechung mit deinem Lehrer stattfindet, reflektiere dein Lernen. Gut ist es, wenn du jetzt deine Einschätzung, wie gut du die Kompetenz erreichten wirst, mit deinem Ergebnis abgleichst. Stimmt deine erste Einschätzung?
Die Aufgaben die vom Lehrer freigegeben sind werden farblich markiert.

© futurelearning

lernsituation 2

ein Werkstück beschreiben und darstellen

Der Umfang dieser Lernsituation beträgt 16 Stunden. Dabei werden diese Ziele verfolgt:

In dieser Lernsituation steht die zeichnerische Beschreibung von Werkstücken im Mittelpunkt. Du wirst anhand des "**Ausbildungsprojektes Presse** " in das Verstehen und Erstellen von technischen Zeichnungen eingeführt.

Zu Beginn wird die Notwendigkeit einer schnellen und umfassenden Informationsaufnahme erläutert. Die Grenzen von mündlichen und schriftlichen Informationen aufgezeigt. Die daraus folgende logische Konsequenz - zeichnerische Informationen anzubieten, werden durch Zeichenregeln erst allgemein gültig und auch verständlich.

Um ein Verständnis für technische Darstellungen zu bekommen, wird in der nächsten Phase das Projekt sehr wichtig. Nachdem die Funktionsprinzipien erfasst, Einzelteile bzw. Normteile aus Gruppen- und Explosionszeichnungen erkannt und Funktionszusammenhänge beschrieben wurden, beginnt die eigenständige Erstellung von fertigungsgerechten Skizzen.

In Gruppenarbeit wirst du weitere Informationen aus technischen Zeichnungen erfassen und erarbeiten. Um eine Nachhaltigkeit zu erreichen, wird die Vielzahl der gefundenen Normen und Regeln auf Lernkarten notiert. Mit Hilfe der Lernkarten kannst du Informationen schnell und nahezu beiläufig lernen sowie behalten.

Das Lernspiel „bau auf sicht", welches an verschiedenen Stellen des Unterrichts eingebaut ist, soll dir den Zutritt zum räumlichen Vorstellungsvermögen spielerisch eröffnen. Gleichzeitig wird damit die Projektionsmethode eingeführt und durch die Vielzahl der Aufgabenstellungen der sicherer Umgang mit technischen Darstellungen eingeübt.

Im letzten Komplex wird die Erstellung von sehr einfachen technischen Skizzen nach Vorgaben geschult. Bemaßungsregeln werden eingeführt. Die Zeichnungen werden mit Beistift, aber auch mit einem Anwenderprogramm erstellt. Einfache Berechnungen wie Maßstabsumrechnung, Blatteinteilung und Flächeninhalte kommen zur Anwendung.

© futurelearning

"ich kann ..."-Liste Lernarrangement 2.1

	Was du hier lernen kannst:	Nr.	Lernmaterialien	Seite	Richt-zeit
	Ich kann Informationen mündlich so weitergeben, dass ein Anderer diese "eindeutig" versteht.	LA2.1-011 LA2.1-012 LA2.1-013 LA2.1-015	- *kommunikationsübung* - warum fragt mich der Lehrer nach? - kommunikationsbeispiel - wertsackbeutel	S. 25 S. 26 S. 27 S. 28	30´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann eine Aufgabe mit Freude angehen.		...		
	1 2 3 4 5				
	Ich kann Mitschriften sauber gliedern und "schön" schreiben.	LA2.1-025	- warum denn mitschreiben	S. 38	20´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* die Projektionsmethode I für einfache Bauteile anwenden.	LA2.1-028 ...	- Lernspiel "bau auf sicht" - zuordnungen von Ansichten 1 ... 8	S. 40 ...	30´ 30´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann Ordnung halten.		...		
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* eine erste technische Skizze (ohne Bemaßung) nach Angaben erstellen.		- *Übung "magic box"*		20´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* unterschiedliche Aussparungen fachgerecht, auch in Englisch, benennen.	LA2.1-018 LA2.1-019	- aussparungen und Rund. - aussparungen - Übung ...	S. 29 S. 30	20´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann zu vorgegebenen Schlüsselworten einfache Bilder skizzieren.		...		
OL	*Ich kann* die verschiedenen Linienstärken und -arten nach deren Bedeutung erkennen.	LA2.1-024	- zeichenregeln	S. 37	10´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* Texte durch markieren erarbeiten.	LA2.1-023	- technische Darstellungen	S. 34	15´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* einfache Werkstücke mit Lage- und Formmaßen, sowie Grundmaße „normgerecht" bemaßen.	LA2.1-021 LA2.1-022	- bemaßung von Aus. ... - übung - Bemaßung von ...	S. 32 S. 33	20´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* ein einfaches Mind Map für mich persönlich erstellen		...		
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* mich auf Mitmenschen einlassen und mit diesen konstruktiv zusammenarbeiten.	LA2.1-037 LA2.1-039	- projekterkundung Presse - reflexionsfragen Gruppen...	S. 48 S. 51	30´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann das Funktionsprinzip eines "einfachen" technischen Systems herausfinden.	LA2.1-038	- was steckt dahinter	S. 50	20´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann einen einfachen Arbeitsauftrag selbstständig erfassen, analysieren und Ziele daraus ableiten.		...		
	1 2 3 4 5				
	Ich kann mich auf Andere einstellen und Rücksicht nehmen.		...		
	1 2 3 4 5				
	Ich kann erste Methoden für das selbstständige Arbeiten trainieren.		...		
	1 2 3 4 5				

OL ⇨ kann in **O**ffener **L**ernzeit selbst erarbeitet werden

© futurelearning

"ich kann ..."-Liste Lernarrangement 2.2

	Was du hier lernen kannst:	Nr.	Lernmaterialien	Seite	Richtzeit
OL	*Ich kann* vorbereitete Schlüsselwörter zu Fachbegriffen erklären.	LA2.2-042 LA2.2-052	- schlüsselwortkarten Teil 1 - schlüsselwortkarten Teil 2 - schlüsselwortkarten Teil 3		20´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* regelmäßig Lernkarten zu den wichtigsten Inhalten erstellen.		...		
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* für eine kurze Zeit (mindestens 10 Minuten) zuhören.		...		
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* die Grundfunktion einer Baugruppe anhand einer Gesamtzeichnung erkennen.	LA2.2-044 LA2.2-047	- leitfragen 1 Pressenfuß - leitfragen 2 Pressenfuß	S. 54 S. 57	40´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann „neues" mit Freude angehen.				
	Ich kann mich durchbeißen (Durchhaltevermögen).				
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* mir aus 2D-Ansichten ein räumliches Modell erstellen.	LA2.2-024	- musterteile - Lernspiel "bau auf sicht" - zeichenregeln	S. 37	30´ 40´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* eine Leitfrage für mich beantworten und gemeinsam in einem (einfachen) Mind Map zusammenfassen.	LA2.2-050 LA2.2-051	... - grundlagen der Maßeint. - blatteinteilung und ...	S. 59 S. 60	30´ 20´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann mein Handeln und meine Arbeitstechnik beobachten.		...		
	1 2 3 4 5				

"ich kann ..."-Liste Lernarrangement 2.3

	Was du hier lernen kannst:	Nr.	Lernmaterialien	Seite	Richtzeit
	Ich kann die Projektionsmethode I umsetzen.		- Lernspiel "bau auf sicht"		20´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* mich über eine längere Zeit (mindestens 20 Minuten) intensiv konzentrieren.	LA2.3-53	- leitfragen Verbindungsteil_innen	S. 61	30´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* einfache Zeichnungsregeln anwenden.	LA2.3-054	- fehlerhafte Zeichnung	S. 62	35´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* mit meinen Mitmenschen einen freundschaftlichen Umgang pflegen.		...		
OL	*Ich kann* einfache Werkstücke „normgerecht" bemaßen.		...		
	1 2 3 4 5				

OL ⇨ kann in **O**ffener **L**ernzeit selbst erarbeitet werden

© futurelearning

"ich kann ..."-Liste Lernarrangement 2.4

	Was du hier lernen kannst:	Nr.	Lernmaterialien	Seite	Richt-zeit
	Ich kann einfache Fragen zu Umgangsregeln formulieren und Fragen beantworten.		...		
	1 2 3 4 5				
	Ich kann wenn ich etwas nicht verstehe, Fragen an meine Mitschüler oder meinen Lehrer stellen.		...		
	1 2 3 4 5				
	Ich kann Informationen im Tabellenbuch finden.		...		30´
	Ich kann (technische) Informatioinen ableiten.		...		
OL	*Ich kann* Oberflächen, Volumen und das Gewicht eines Werkstücks sicher berechnen und den kompletten Lösungsweg sauber aufschreiben.	LA2.4-057 LA2.4-058	- berechnungen Trägerplatte - berechnungen Übungen	S. 64 S. 65	50´
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* meine Umgebung sauber halten.				
	1 2 3 4 5				
	Ich kann Arbeitsschritte festlegen und dokumentieren.				
OL	*Ich kann* mich selbstständig mit Hilfe von Unterlagen in die Grundfunktionen eines Programms einarbeiten.	LA2.4-060	- die ersten Schritte mit CAD	S. 67	80´
	1 2 3 4 5				
	Ich kann einfache Werkstücke mit CAD als 3D-Werkstücke nach Anleitung konstruieren.		...		
	1 2 3 4 5				
OL	*Ich kann* technische Informationen aus einem einfachen Text verstehen.		...		
	1 2 3 4 5				
	Ich kann mich über eine längere Zeit (mindestens 30 Minuten) intensiv konzentrieren.				
	1 2 3 4 5				

OL ⇨ kann in **O**ffener **L**ernzeit selbst erarbeitet werden

© futurelearning

warum fragt der Lehrer nach?

Arbeitsauftrag

Arbeite bitte den folgenden Text konzentriert durch.

Warum verstehen wir uns nicht?

Kommunikation (= Mitteilung, Verständigung) ist der Versuch, einen Sachverhalt von einem Kopf in einen anderen Kopf zu übertragen. Es entsteht dabei ein Spannungsbogen zwischen dem, was der Sender denkt und sagt (Umwandlung einer Botschaft in das gesprochene Wort), und dem, was der Empfänger hört und sich vorstellt. Zwischen den vier Stationen „Denken", „Sagen", „Hören" und „Vorstellen" gibt es Störfaktoren wie: mangelnde Ausdrucksfähigkeit, akustische Störungen, laute Nebengeräusche, Lebenserfahrung, Müdigkeit, Abgelenktheit, mangelnde Bereitschaft zur Aufnahme der Botschaft usw.

Dabei gibt es zwei Kommunikationsebenen: eine Inhalts- und eine Beziehungsebene. Der Inhaltsaspekt wird im Normalfall verbal übermittelt, der Beziehungsaspekt nonverbal.

Zur verbalen Kommunikation gehören Sprache, Lautstärke, Satzbau und Betonung.
Die nonverbale Kommunikation (auch Körpersprache) besteht aus Mimik (Gesichtsfeld [Grinsen, Trauermiene]), Gestik (Hände und Arme [z.B. Hände in der Hosentasche, ausgestreckter Zeigefinger]) und Körperhaltung (gerade oder gebückt, Körperspannung). Die nonverbale Kommunikation umfasst auch die äußere Erscheinung (dicker Bauch, unrasiert, zerknitterte Kleidung, Alkoholfahne) und die Art zu laufen.
Um erfolgreich zu kommunizieren, müssen die verbale und nonverbale Kommunikation zueinander passen. In der Kommunikationsforschung geht man davon aus, dass die Art und Weise der Präsentation sogar wichtiger ist als deren Inhalt.

Viele meinen, bei der Verständigung zwischen Menschen sei die Sprache das Wichtigste! Das ist ein Irrtum. Die Worte alleine sind der unwichtigste Teil der Mitteilungen eines Menschen.
Beispiel: Bei dem Satz „Der Lehrer sagt der König ist ein Idiot." hängt es ausschließlich von der Betonung ab, ob der Lehrer oder der König der Idiot ist. Spreche diesen Satz aus und versuche die zwei "Idioten" zu hören!

Es bleibt festzuhalten:
Der Sender und nicht der Empfänger ist für die erfolgreiche Kommunikation verantwortlich. Deshalb solltest du versuchen, möglichst eindeutig zu kommunizieren. Du musst dich vergewissern, dass der andere dich richtig verstanden hat. Im Zweifelsfall gehe davon aus, dass du für ein Missverständnis verantwortlich bist.

Darum gilt stets:
Rückkopplung vornehmen, Nachfragen stellen, Missverständnisse klären.
Es ist die erfolgreiche Kommunikation schon bei ganz normaler - störungsfreier - Ausgangslage nicht ganz einfach. Jetzt gibt es allerdings noch Störfaktoren, die das gegenseitige Verstehen noch schwieriger machen. Ein Störfaktor ist fehlende Konzentration (z.B. durch Ablenkung von lauten Geräuschen, Gesprächen, usw.), die zu missverständlicher Kommunikation führen kann. Insbesondere bei hoher körperlicher Ermüdung und/oder bei geringerem Sauerstoffanteil in der Luft sinkt die Konzentrationsfähigkeit.

Arbeitsauftrag

*Bearbeite die folgende Seite „**Kommunikationsbeispiel**"*

© futurelearning

aussparungen und Rundung

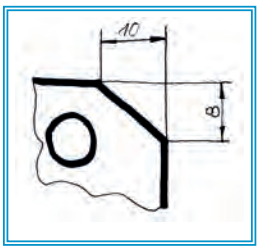
Aus einem Körper entsteht ein Werkstück, indem Aussparungen angebracht werden. Für die eindeutige Bestimmung sind in der Regel Form- und Lagemaße notwendig. Formmaße sind Maße, welche die Form definieren, Lagemaße bestimmen die Lage der Aussparungen und Rundungen.

Arbeitsauftrag

Erarbeite nachfolgende Informationen, so dass du den Inhalt sicher verstehst und anderen weitergeben kannst. Beachte dabei den Unterschied zwischen Formmaß und Lagemaß.
Ergänze in den vorbereiteten Felder die deutschen und englischen Begriffe. Lege anschließend in den Skizzen die Formmaße ( ) und Lagemaße ( ) verschiedenfarbig an!

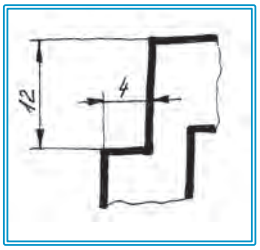
Abflachung einer Kante in einem vorgegebenen Winkel und Maß

Formmaße: 10 mm und 8 mm
Lagemaße: nicht notwendig, da durch Körperkanten festgelegt



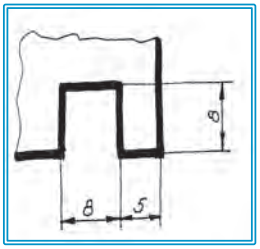
Ausgesparte Kante eines Werkstücks

Formmaße: 12 mm und 4 mm
Lagemaße: nicht notwendig, da durch Körperkanten festgelegt



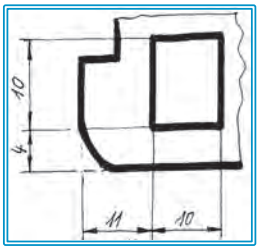
Ausgesparte geometrische Form an einer Körperseite

Formmaße: 8 mm und 8 mm
Lagemaße: 5 mm



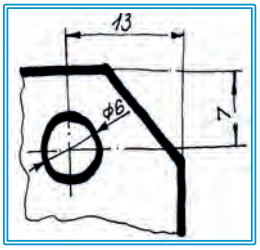
Geschlossene Form, die aus einem Werkstück herausgearbeitet werden muss, entweder teilweise oder komplett durch ein Werkstück gehend

Formmaße: 10 mm und 10 mm
Lagemaße: 11 mm und 4 mm



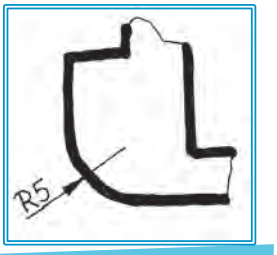
Zylindrische Aussparung, entweder teilweise oder komplett durch ein Werkstück gehend

Formmaße: Durchmesser 6 mm
Lagemaße: 13 mm und 7 mm



Rundung z.B. an einer Werkstückecke

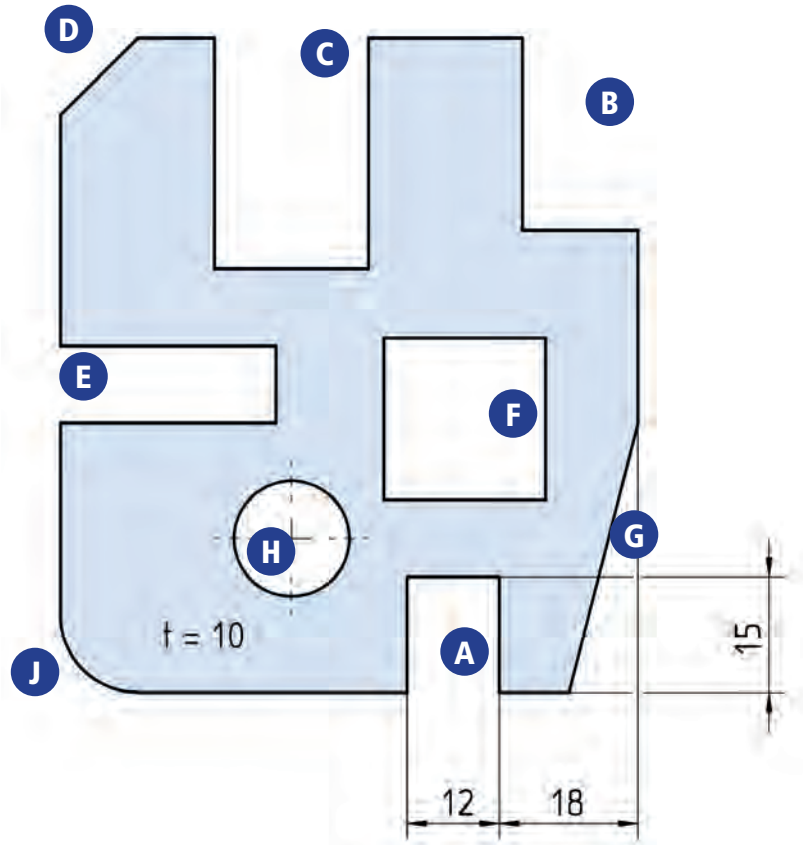
Formmaße: Rundung 5 mm
Lagemaße: nicht notwendig, da durch Körperkanten festgelegt



© futurelearning

Arbeitsauftrag

Für das abgebildete Werkstück sind u.a. die Form- und Lagemaße zu bestimmen. Ergänze die folgende Tabelle nach dem vorgegebenen Muster. Der Maßstab ist 1:1, die Werkstückdicke beträgt 10 mm. Weiterhin sind die Grundmaße am Ende der Tabelle zu ergänzen.
Die gemessenen Maße können auf ganze Millimeter gerundet werden.



Pos.	Bearbeitungsform	Formmaße		Lagemaße	
		Anzahl	Größe	Anzahl	Größe
A	Nut	2	12 x 15	1	18
B					
C					
D					
E					
F					
G					
H					
J					
Grundmaße (Gesamtmaße)					

LA2.1-020

© futurelearning

Technische Zeichnungen

In der heutigen modernen Fertigungswelt wird ein enormer Anspruch an technische Zeichnungen gestellt. Daher werden neue Zeichnungen nicht von Hand gezeichnet. Diese Arbeit wird einfacher und sauberer mit CAD (computer-aided design - computerunterstütztes Zeichnen) ausgeführt. Trotzdem kommt es oft vor, dass schnell Einzelteile, Musterteile oder Anpassteile hergestellt werden müssen. Diese mit einem Zeichenprogramm zu erstellen, ist schon aus praktischen Gründen nicht sinnvoll. Oft ist am Arbeitsplatz der Fertigung kein CAD vorhanden. Hier werden dann technische Skizzen verwendet.

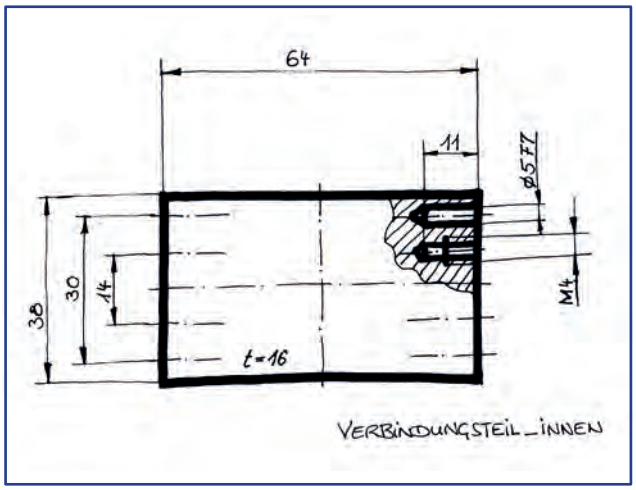
Je nach Verwendungszweck einer technischen Zeichnung können verschiedene Darstellungen ausgewählt werden. Bei der gezielten Auswahl der Darstellung ist auf die Wirtschaftlichkeit der Zeichnungserstellung immer ein besonderer Wert zu legen. Allen technischen Zeichnungen ist gemein, dass sie möglichst ohne erläuternden Text auskommen.

Arbeitsauftrag

Bitte bearbeite nachfolgende Informationen. Du sollst den Inhalt sicher verstehen und diesen anderen weitergeben können. Die wichtigsten Punkte zum Thema „Zeichenregeln" stellst du anschließend in deinem Ordner als Mind Map dar.

Technische Skizzen

Im praktischen Berufsleben, speziell im Reparatur- und Montagebereich oder bei Anfertigung von einfachen Bau-, Zuschnitt- oder Blechteilen, gibt es kaum schriftliche Unterlagen oder entsprechende Zeichnungen. Hier rückt die saubere Erstellung einer Skizze sehr stark in den Vordergrund. Auch für die bildliche Kommunikation zur Unterstützung mündlicher Anleitungen ist die Skizze ein hilfreiches Mittel. Bei Neukonstruktionen werden immer noch erste Überlegungen als Entwurfszeichnungen von Hand skizziert, die für eine spätere auszuführende Fertigungszeichnung als Grundlage dient. Die Fertigkeit des Skizzierens ist somit sehr wichtig für einen qualifizierten Mitarbeiter. Das Skizzieren ist zu trainieren und zu üben.



Die meist freihändig erstellte Skizze kann nicht beliebig dargestellt werden, denn auch Skizzen müssen eindeutig und möglichst exakt interpretiert werden können. Deshalb gelten für das Skizzieren viele Gesichtspunkte, die auch für andere technische Darstellungen gelten.

Die Handskizze muss nicht unbedingt maßstabsgetreu, jedoch dem Original angenähert (proportional) dargestellt werden. Auch werden bei einer Skizze verschiedene Linienarten und Linienbreiten eingesetzt. So werden Volllinien mit einer Linienbreite von 0,5 mm z.B. für sichtbare Kanten und Volllinien mit einer Linienbreite (schmal) von 0,25 mm für Maß- bzw. Maßhilfslinien, Schraffuren usw. eingesetzt. Strichlinien (schmal) werden für verdeckte Kanten und Strichpunktlinien (schmal) für Symmetrie- oder Mittellinien verwendet.

Die Materialstärke bei plattenförmigen Werkstücken oder Blechteilen kann durch ein Kurzzeichen direkt in der Zeichnung oder mit Hilfe einer Hinweislinie neben der Zeichnung bemaßt werden. Mit dieser Möglichkeit, z.B. t = 16 (thickness [Dicke, Stärke] = 16 [mm Werkstückdicke]), kann oft eine weitere Ansicht entfallen.

In der Praxis werden die aufwendig zu zeichnenden Maßpfeile in Skizzen (und nur hier) vielfach durch schräge Striche ersetzt. Die Projektionsmethode mit ihren drei wichtigsten Ansichten (Vorder- und Seitenansicht, sowie Draufsicht) kommen auch hier, sofern es für das Verständnis notwendig ist, zum Einsatz.
Eine gute technische Skizze wird immer mit einem Bleistift ausgeführt. Kugelschreiber, Leuchtmarker oder andere Stifte werden nicht verwendet.

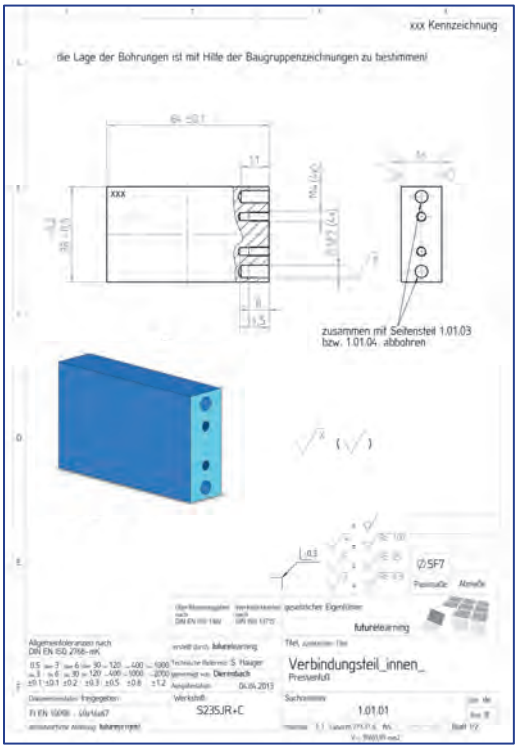
© futurelearning

Fertigungszeichnungen

Eine Fertigungszeichnung (oft auch Einzelteilzeichnung genannt) ist eine technische Zeichnung eines nicht weiter zerlegbaren Teils. Sie enthält alle für die Fertigung erforderlichen Angaben. Die zeichnerische Darstellung zeigt das Einzelteil mit allen für die Fertigung des Bauteils notwendigen Maßen, Toleranzangaben auch zu Form und Lage und sämtlichen Eintragungen im Schriftfeld. Zum Verständnis und zur vollständigen Bemaßung des Bauteils ist es wichtig, dass alle Details durch Ansichten, Schnitte und Ausbrüche ersichtlich gemacht werden.

Die wichtigsten Elemente der Bemaßung sind Maßlinien, Maßhilfslinien, Maßlinienbegrenzungen, Maßzahlen und Hinweislinien. Maßlinien werden mit schmaler Volllinie ausgeführt und bevorzugt mit Maßhilfslinien außerhalb der Darstellung gezeichnet. Diese werden ebenso als schmale Volllinien ausgeführt und stehen im Regelfall rechtwinklig zu den Maßlinien, welche sie um ca. 2 mm überragen. Maßlinien werden im Abstand von 10 mm von den Körperkanten gezeichnet. Untereinander haben sie einen Abstand von mindestens 7 mm . Die Begrenzung der Maßlinien werden mit einem voll geschwärzten Pfeil mit einer Länge entsprechend der Schriftgröße der Bemaßung und einem Winkel von 15 ° gezeichnet.

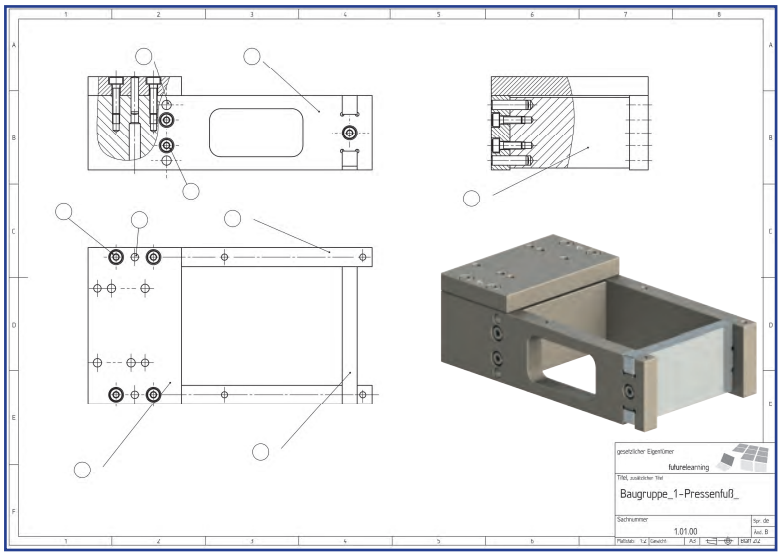
Die Schriftgröße ist abhängig von der Zeichenblattgröße und sollte nicht kleiner als 3,5 mm sein. Innerhalb der gesamten Darstellung sollte die Schriftart und Schriftgröße beibehalten werden. Kreisrunde Formen bekommen vor die Maßzahl eine Bemaßungshilfe (Ø).



Zusammenbauzeichnung als Gruppenzeichnung

Eine Zusammenbauzeichnung stellt die Teile z.B. einer Baugruppe lage- und montagegerecht dar. Sie zeigt damit, wie die fertigen Einzelteile und Normteile zu einer Baugruppe oder auch zu einem Endprodukt (Gesamtgerät bzw. Maschine) montiert werden können.
In dieser Zeichnung müssen alle verwendeten Bauteile mindestens einmal in einer Ansicht zu sehen sein, was oft nur mit Ausbrüchen und Schnitten zu realisieren ist.
Häufig befinden sich in der Zeichnung auch Positionsnummern, die auf die zugehörige Stückliste verweisen.

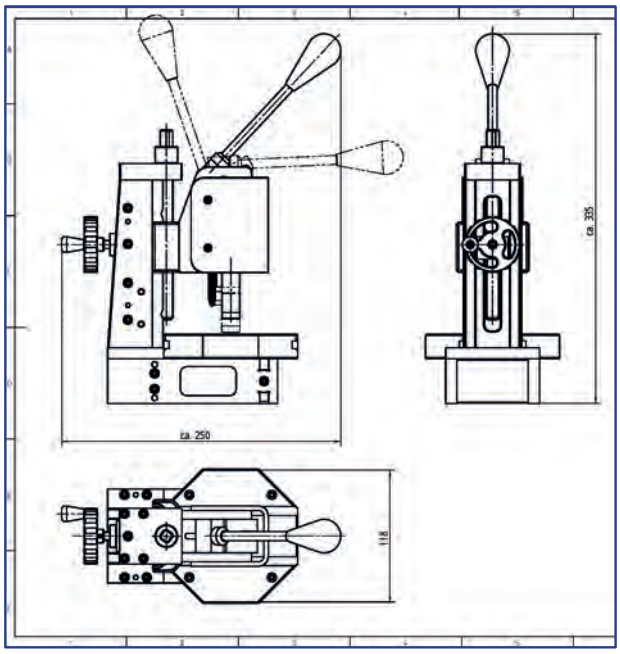
Die Stückliste ist eine Tabelle, in der sämtliche Einzelteile einer Baugruppe bzw. des Endprodukts mit Positionsnummer, Menge, Benennung, Normbezeichnung und Werkstoff aufgelistet sind.
Die Bemaßung ist in einer Zusammenbauzeichnung auf ein Minimum reduziert. Die Maßzahlen sind etwa 1 mm oberhalb der Maßlinie einzutragen. Die Zahlen müssen von unten und von rechts lesbar sein.



© futurelearning

Zusammenbauzeichnung als Gesamtzeichnung

Eine Gesamtzeichnung gibt den Gesamteindruck über ein Gesamtprojekt wieder. Sie wird sowohl für die Montage als auch in der Kommunikation mit dem Endnutzer des Produktes verwendet, um beispielsweise die Identifikation eines Ersatz- oder Verschleißteiles zweifelsfrei zu ermöglichen.



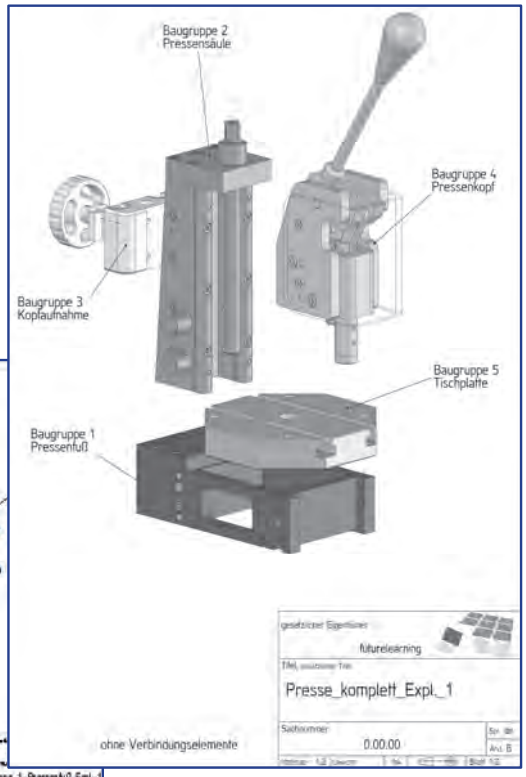
Wird die Zeichnung zur Weitergabe an Kunden verwendet, werden Haupt- und Anschlussmaße eingetragen.

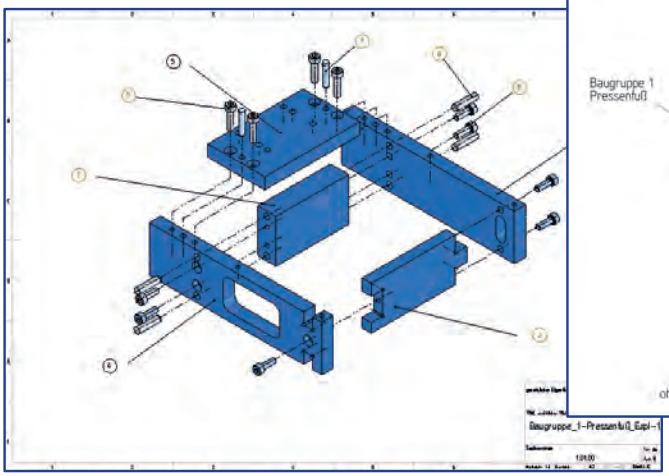
Die Hauptmaße entsprechen den äußeren Abmaßen und sind z.B. wichtig bei der Weiterverwendung des Produkts. Sie werden zum Beispiel benötigt, um die Verpackungsgröße bzw. den Platzbedarf in der Nutzungsphase zu definieren.
Bei der Presse ist die Stellung des Hebels in den zwei maximal möglichen Grenzstellungen mit Strich- Zweipunktlinien dargestellt worden, da seine Position variabel ist.

Anschlussmaße sind wichtig für den Käufer, um die entsprechenden Vorkehrungen treffen, das Produkt später montieren oder einbauen zu können. Dazu gehören meist auch Anschlussbohrungen für bestimmte Schrauben.

Anordungsplan (Explosionszeichnung)

Der Anordnungsplan verdeutlicht in wirklichkeitsnaher, räumlicher Darstellung den Zusammenhang eines Produktes. Er dient als Montagehilfe im Werkstattbereich bzw. als Zusammenbauhilfe für technisch weniger geschultes Personal (z.B. Regalaufbau von IKEA). Weiterhin werden Anordnungspläne, die oft auch als Explosionszeichnungen genannt werden, bevorzugt in Ersatzteilkatalogen eingesetzt.





Nun folgt dein Mind Map mit der Zusammenfassung aller Informationen und Zeichenregeln. Vergewissere dich mit Hilfe des Tabellenbuchs über die aufgeführten Informationen.

© futurelearning

Arbeitsauftrag

Erstelle ein Mind Map über die Zeichenregeln und Informationen die du schon gelernt hast. Achte darauf, dass du dieses später immer wieder weiterentwickeln kannst.

© futurelearning

warum denn mitschreiben?

Arbeitsauftrag

Bitte bearbeite die folgende Information und ziehe die Konsequenzen für dich!

Mitschreiben - wozu?

In einer Doppelstunde sagt ein Lehrer, den man nicht unterbricht, zwischen 5.000 und 9.000 Wörter. Dabei erzählt er rund zwei Dutzend neue Tatsachen und versucht etwa ein halbes Dutzend Kerngedanken zu vermitteln. Der Rest sind Vorbemerkungen, Ergänzungen, Anmerkungen, Erläuterungen, Interpretationen, Veranschaulichungen, Wiederholungen, Beispiele, sprachliches Füllmaterial, Floskeln, weitergehende Gedanken und sicherlich auch manches Überflüssige wie missglückte Formulierungen, aber auch Ermahnungen und Verhaltenshinweise.

Für den Lehrer ist diese Mischung selbstverständlich, denn er hat eine klare Struktur seiner Stunde vor Augen. Er weiß zu jeder Zeit, was Kernsätze und für die verschiedenen Lerntypen notwendige Beispiele bzw. Abschweifungen sind. Für den Schüler ist das anders. Er sieht vor lauter Bäumen oft den Wald nicht.

Eine Stunde jedoch, in der man auf Dauer überhaupt nichts mitbekommt, gibt es nicht. Die entscheidende Frage, die man nur für sich selbst beantworten kann, ist vielmehr, wie viel Energie man zu investieren bereit ist, um auf Dauer "etwas mitzubekommen". Mit Sicherheit ist dabei wichtig, die Zusammenhänge dessen zu erkennen, was man lernen will, soll oder muss.

Die Mitschrift hilft hier, eine klare Struktur zu dem Gehörten zu erhalten. Zusätzlich und das ganz nebenbei, dient die Mitschrift als "Speichermedium". Es dient das Gehörte (oder Gelesene) in Zusammenhänge zu bringen.

Im Idealfall kann mit Hilfe der Aufzeichnung der Inhalt des Unterrichts detailliert wiedergegeben werden.

Mitschreiben - ist leicht!

Dennoch machen "Anfänger" oft typische Fehler:

- die Notizen sind unübersichtlich und ungegliedert (das sind die, welche schnell im Papierkorb landen)
- es wird alles mitgeschrieben (aber nichts verstanden und prompt wieder vergessen)
- es wird fast nichts mitgeschrieben (weil anscheinend alles verstanden wurde, aber später ist doch alles aus dem Gedächtnis verschwunden)

Wenn nicht ständig mitgeschrieben werden soll und zu wenig auch nichts ist - was dann?

Mitschreiben - für die Ewigkeit!

Um etwas zu lernen, muss das Gehirn die neuen Informationen fixieren. Da das Gehirn neuen Lernstoff erst vom Ultrakurzzeitgedächtnis über das Kurzzeitgedächtnis in das Langzeitgedächtnis überführt, muss er z.B. zu Papier gebracht werden, um ihn später nochmals zu verarbeiten. Wer das Geschehen nicht für sich festhält, für den ist es verloren. Es bleiben nur vage Erinnerungen, die zum genauen Merken nichts taugen und zum wiederholenden Lernen ungeeignet sind.

Mitschreiben - aber wie?

Es gibt zwei Verfahren der Unterrichtsmitschrift:

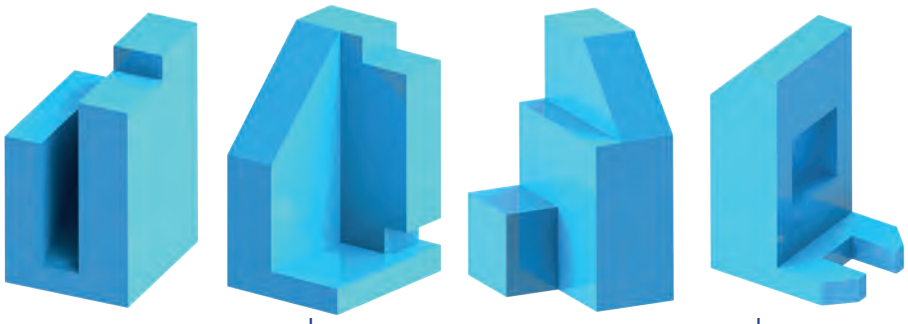
1. Mitschrift des Tafelanschriebs oder Lehrerdiktats (auch hier können schon eigene Ergänzungen stattfinden)
2. Eigene Notizen während des Unterrichts

Die Notizen können wiederum mit zwei Methoden visualisiert werden:

- Die traditionelle Methode des linearen Mitschreibens (von links oben nach unten)
- Mitschreiben in Form eines Mind Map (besonders geeignet für visuelle Lerntypen)

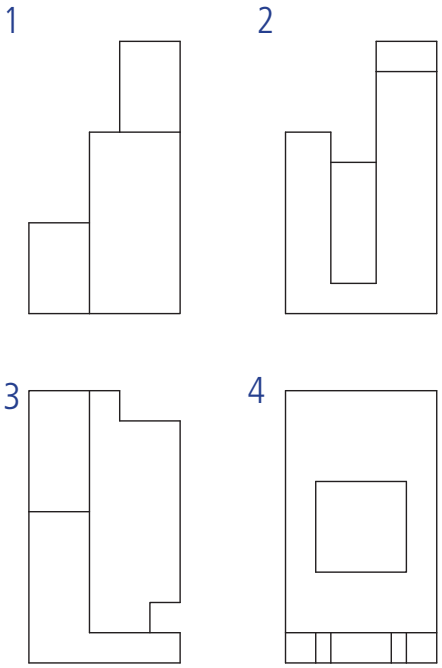
© futurelearning

12. Ordne den vier vorgegebenen Schrägbildern die jeweiligen Ansichten zu. Trage die Lösung in die Tabelle ein.

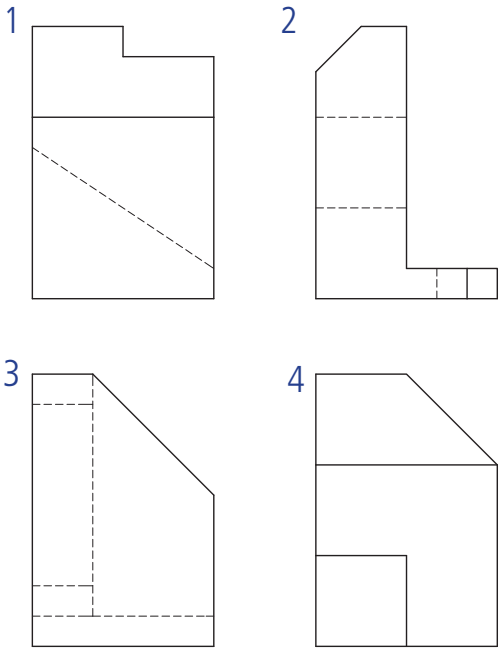


a b c d

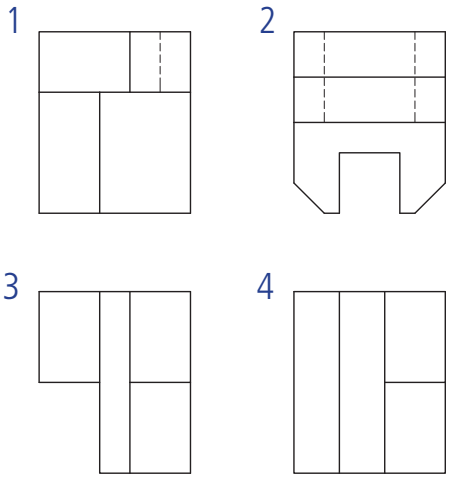
Vorderansichten



Seitenansichten



Draufsichten



	a	b	c	d
Vorderansicht				
Draufsicht				
Seitenansicht				

© futurelearning

was steckt dahinter?

Hinter allen technischen Funktionen stecken Grundprinzipien. Eine kurze Erklärung findest du hier:

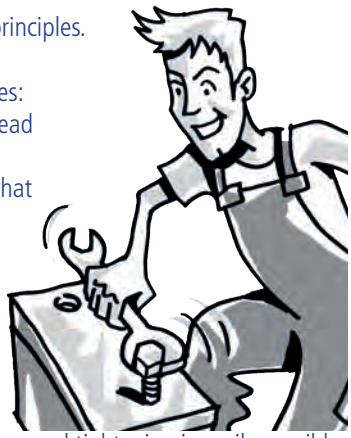
Arbeitsauftrag

Please study the following text to be able to understand it well and pass it on to other people.

Basic Principles

Many technical implementations work on basic principles. Those who want to understand the performance of machines, devices, ... are well advised to find out which basic rules allow the performance.

Basic rules describe physical, chemical, mathematical, technical, ... basic principles.



An open-end spanner (jaw spanner) combines three fundamental principles:

- First the positive fitting connection with the screw head
- second the lever
- third greater hardness of the material compared to that of the screw head

The safe and neat power transmission on a bigger area is enabled by the positive fitting connection. So fast and safe handling is made possible. If this fundamental rule isn't followed because there isn't any appropriate spanner available the screw head will be damaged soon and the loosening and tightening of screws will get impossible.
Only by using notably harder material than that of the screwhead, loosening and tightening is easily possible.
A long lever allows to unscrew a firmly tightened screw by little force (and to hold the spanner without effort).
Some clever changers of tyres use a detachable handle (tubular handle) together with the wheel spider for opening the wheel nut. So the loosening of the screws turns foolproof.
In combining the three basic principles you get an ideal tool.

In complex systems e.g. our cars, high sophisticated production machinery, computers, ... many of these basic principles are implemented perfectly.
Many new developments arise because these principles are successfully combined again and again more sophisticated and new ways.
In this way the laser was invented. The combination of a certain length of light waves and specular visual effects focus the light so forcefully that a laser beam develops.

Unfortunately many basic principles aren't common any more. One reason is that we forgot to ask childlike questions such as the "Why"-question. To begin with:

- Explain-Why does a knife cut? - Which basic rules are hidden behind this cutting operation?
- Why does a coffee filter only produce "black water"?

Further basic principles: Changing rotational movement into a longitudinal one and reverse (e.g. vice), the conversion of thermal energy into force (e.g. cylinder piston), pressure into force (e.g. tyre); rolling friction (e.g. bicycle), gears, friction, ...

For the better understanding of the principles always ask the following question:
"Why and How is this device operated?"

For comprehension please note them pictorially.

Zeitvorgabe des Lehrers: _____

LA2.1-038

© futurelearning

leitfragen 1 Pressenfuß

Arbeitsauftrag

Informiere dich mit Hilfe der Unterlagen über den Pressenfuß. Dazu hast du als Darstellung den Pressenfuß als Anordnungsplan, oft auch Explosionszeichnung genannt, vorliegen. Als weitere Informationsquelle dient die vorhandene Stückliste. Im zweiten Teil wird die Gesamtzeichnung mit isometrischer Projektion noch benötigt.
Versuche die folgenden Fragen genau, ausführlich und selbstständig auf einem separaten Blatt zu beantworten.

Informationen aus Anordnungsplan und Stückliste

Im Anordnungsplan können die einzelnen Werkstücke in ihrem Zusammenhang erkannt werden.
Aus der Stückliste ist zu entnehmen, dass der Pressenfuß aus 9 Positionen besteht. Jedes Teil hat eine Nummer und ist in der Stückliste aufgeführt. Wird eine Position mehrfach benötigt, muss die entsprechende Mengenangabe in der Stückliste eingetragen sein.

(1) Aus wie vielen Einzelteilen besteht der Pressenfuß insgesamt?
*(2) Kennzeichne das Werkstück **Verbindungsteil_innen** farbig.*
(3) Wie viele Schrauben sind insgesamt in der Baugruppe Pressenfuß eingebaut?

Im Maschinenbau werden oft Normteile eingesetzt. Ein Normteil ist ein Bauteil, das in allen Einzelheiten in einer Norm festgelegt und beschrieben ist. Die Normen werden durch Normausschüsse so festgelegt, dass sie allgemein verwendbar und untereinander austauschbar sind. Normteile werden meist nicht selbst hergestellt, sondern von speziellen Herstellern käuflich erworben.

(4) Wie viele Teile müssen selbst hergestellt und wie viele können als Normteil (Fertigteil) bezogen werden?
(5) Nenne mindestens zwei Vorteile für den Einsatz von Normteilen.

Auch im Tabellenbuch sind verschiedene Normteile aufgeführt. Dort können alle notwendigen Maße ermittelt werden. Oft ist im Tabellenbuch eine Zusammenfassung bzw. ein Verzeichnis aller darin vorkommenden und zitierten Normen aufgelistet.
DIN EN ISO - diese Norm ist unter derselben Nummer gleichzeitig eine deutsche, europäische und internationale Norm. Zur Unterscheidung erhalten die Normen anschließend eine Nummerierung z.B. 4762.

(6) Erkläre mit Hilfe des Tabellenbuches die Normteilabmessungen (einzelne Buchstaben und Zahlen der Normbezeichnung) von Pos. 6 und 7.

Da Stücklisten in verschiedenen Bereichen verwendet und dadurch unterschiedliche Anforderungen an sie gestellt werden, ist es nicht möglich eine einheitliche Normung, wie bei den Zeichnungen, für sie festzulegen. Auch wenn die Stücklisten nicht genormt sind, gibt es einen generellen Aufbau.
Die Stückliste ordnet über sogenannte Positionsnummern jedem Einzelteil zahlreiche Informationen zu.

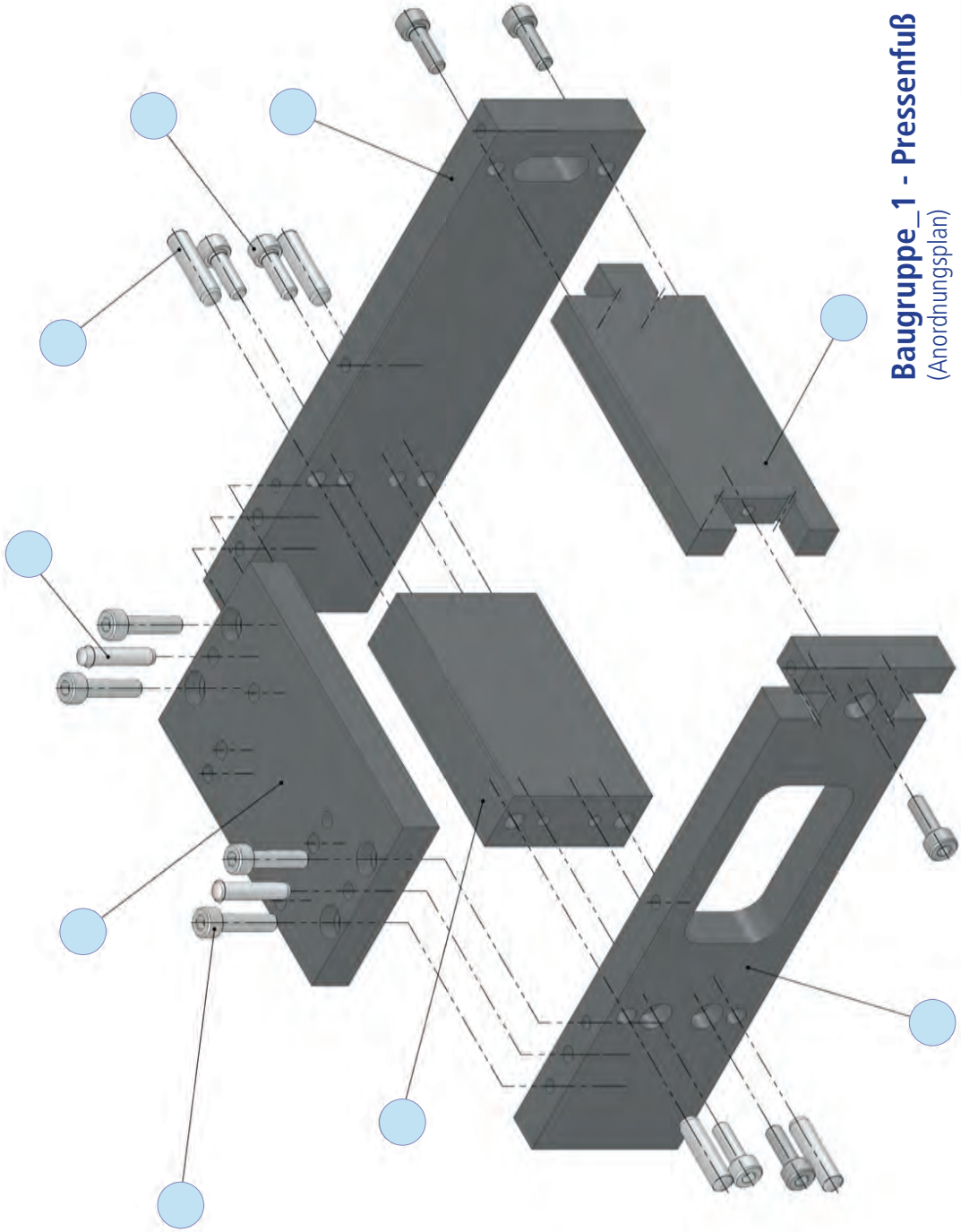
(7) Welche weiteren Informationen sind in der Stückliste vorhanden?
(8) Ergänze in den Kreisen im Anordnungsplan die Positionsnummern mit Hilfe der Stückliste.
(9) Die Mengenangaben in der Stückliste wurden vergessen, ergänze diese!
(10) Welche Vorteile hat ein Anordnungsplan?

Einige Teile sind nicht wie gewünscht hergestellt, bzw. die zulässigen Maße sind überschritten worden. Beschreibe die Folgen für die Funktion und kläre, inwieweit die Teile dennoch verwendet werden können.

*(11) Der Durchbruch im **Seitenteil_links** ist zu groß.*
*(12) Die obere Nut im **Seitenteil_links** ist zu schmal.*
*(13) Die Nut im **Verbindungsteil_außen** ist viel zu tief.*
*(14) Sämtliche Bohrungen im **Verbindungsteil_innen** sind vergessen worden.*
(15) Die Stirnseiten an den Fertigteilen sind nicht immer rechtwinklig hergestellt.
*(16) Der Zapfen im **Verbindungsteil_außen** ist zu lang.*

© futurelearning

anordnungsplan Pressenfuß



Baugruppe_1 - Pressenfuß
(Anordnungsplan)

verkleinerte Darstellung

© futurelearning

stückliste Pressenfuß

1	2	3	4	5	6
Pos.	Menge	Ein-heit	Benennung	Sachnummer/Norm-Kurzbe-zeichnung	Bemerkung / Werkstoff
1		Stck.	Verbindungsteil_innen 1.01.01	EN 10278	S235JR+C
2		Stck.	Verbindungsteil_außen 1.01.02	EN AW-6082	EN AW-AlMgSi
3		Stck.	Seitenteil_rechts 1.01.03	EN 10278	S235JR+C
4		Stck.	Seitenteil_links 1.01.04	EN 10278	S235JR+C
5		Stck.	Trägerplatte 1.01.05	EN 10278	S235JR+C
6		Stck.	Zylinderstift	ISO 8734 - A - 5x20 - St	
7		Stck.	Zylinderstift	ISO 8734 - A - 4x20 - St	
8		Stck.	Zylinderschraube	ISO 4762 - M4x12 - 8.8	
9	4	Stck.	Zylinderschraube	ISO 4762 - M4x16 - 8.8	
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
29					
30					

					Datum	Name	(Benennung)
				Bearb	18.08.14		Baugruppe _1 - Pressenfuß
				Gepr.			
				Norm			
				futurelearning			(Zeichnungsnummer) 1 — Blatt / Bl.
Zus	Änderung	Datum	Na	(Urspr.)			(Ers.f.:) (Ers.d.:)

LA2.2-046

© futurelearning

verkleinerte Darstellung

Arbeitsauftrag

Beantworte die folgenden Fragen schriftlich auf einem separaten Blatt. Ergänze als Hausaufgabe das Mind Map **Zeichenregeln** *mit den neuen Informationen.*
Arbeite anschließend selbstständig weiter mit dem Aufgabe **Grundlagen der Maßeintragung**.

Informationen aus Zusammenbauzeichnung und Stückliste

Eine weitere Informationsquelle ist die Zusammenbauzeichnung. Sie ist die Darstellung einer technischen Konstruktion mit allen Einzelteilen. Auch in dieser Zeichnung sollen vorrangig die Funktionsweise und das Zusammenwirken der einzelnen Bauteile klar erkennbar sein. Konnten bei dem Anordnungsplan auch noch weniger geübte Personen rasch die Einzelteile einer Baugruppe erfassen, so erfordert das Erkennen der Einzelteile oder der Montagefolge in Gesamt- bzw. Gruppenzeichnungen einige Übung im Zeichnungslesen. Für eine klare Zuordnung werden auch hier die einzelnen Teile nummeriert.

Hinweise:

- gleiche Teile erhalten nur einmal eine Positionsnummer
- Normteile erhalten in der Regel die höchsten Nummern
- die Nummern sind rund doppelt so groß wie die Maßzahlen
- Nummern und Teile werden mit Hinweislinien verbunden (schmale Volllinien)
- Hinweislinien sollen nicht geknickt sein und eine andere Richtung als sonstige Linien haben (d.h. nicht waagerecht, nicht senkrecht, nicht unter 45 °)
- Hinweislinien enden
  - in der Fläche mit einem Punkt
  - an einer Kante oder Mittellinie mit einem Pfeil

Die Zusammenbauzeichnung des Pressenfußes wurde leider nicht vollständig abgeschlossen - die Positionsnummern fehlen.

(17) Ergänze in der Zeichnung die Positionsnummern in Normschrift.
(18) Lege auch hier in allen Ansichten im sichtbaren Bereich das Werkstück ***Verbindungsteil_innen*** *mit der zuvor verwendeten Farbe an.*
(19) Kennzeichne mit der gleichen Farbe auch die dazugehörige Zeile in der Stückliste!
(20) Lege die Positionsnummern der Normteile in der Zeichnung verschiedenfarbig an.
(21) Welche Einzelteile sind in der Gruppen- bzw. Gesamtzeichnung nicht zu erkennen?

Durch eine Schnittdarstellung werden Hohlräume (z.B. Bohrungen, Senkungen, Innengewinde usw.) und Innenformen von Hohlkörpern sichtbar. Die verdeckten Kanten werden durch die gedachte Trennung des Werkstückes augenscheinlich. Sollen nur in einem Teilbereich Hohlräume freigelegt werden, wird ein Ausbruch gezeichnet. Die Begrenzung des ausgebrochenen Stückes erfolgt durch eine Freihandlinie. Zeichnerisch wird die Schnittfläche mit einer gleichmäßigen Schraffur unter 45 ° zu den Hauptumrissen dargestellt.

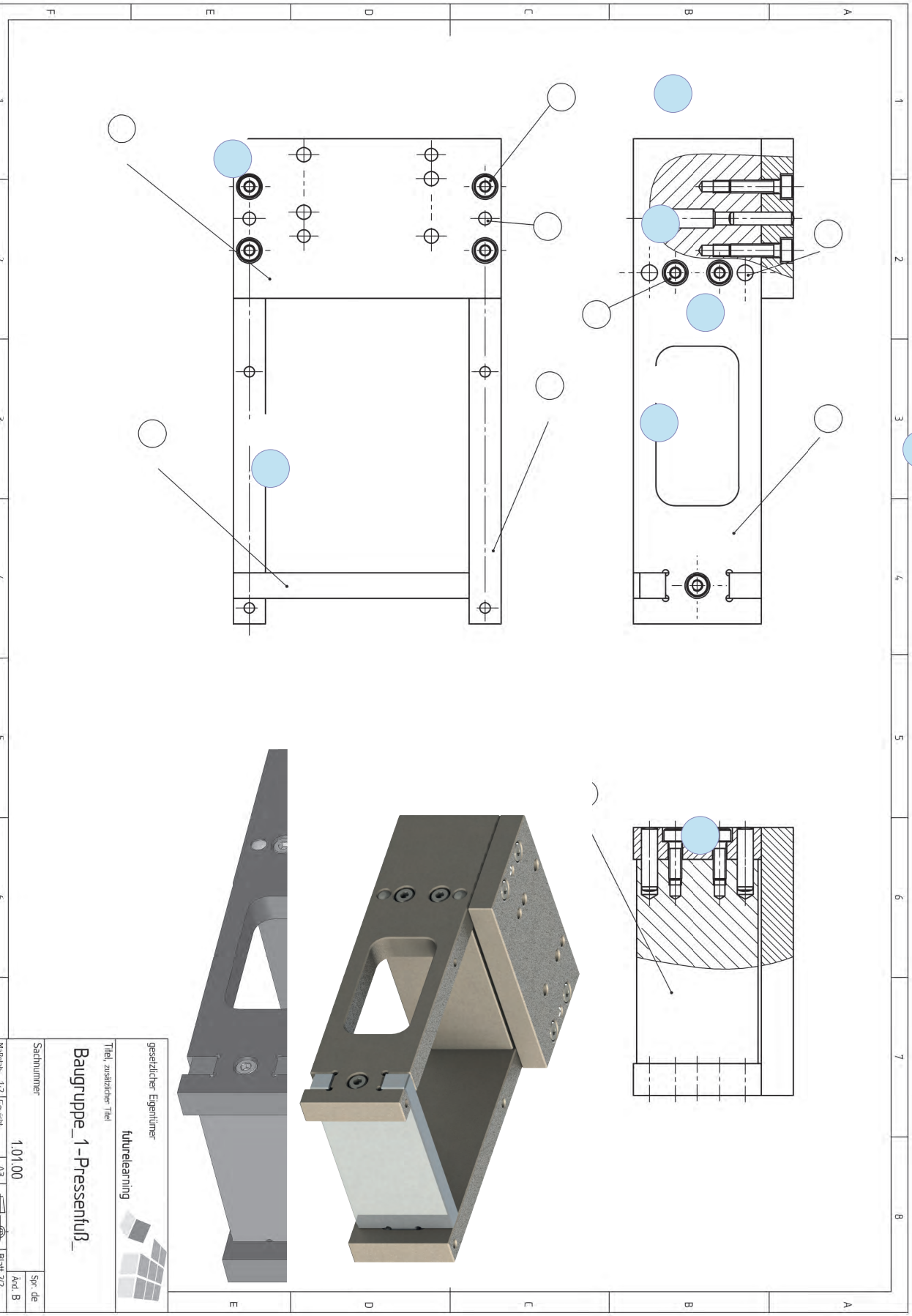
(22) Welche Teile werden nicht geschnitten (schraffiert) dargestellt, obwohl sie in der Schnittebene liegen?
(23) Woran ist zu erkennen, dass mehrere geschnitten dargestellte Bauteile aneinander treffen?
(24) Welches Bauteil ist in der Gesamtzeichnung nicht geschnitten dargestellt?

Aus der Zusammenbauzeichnung des Pressenfußes können weitere Informationen entnommen werden.

(25) Wie viele Auflageflächen hat der Pressenfuß?
(26) Wie viele Bohrungen hat die ***Trägerplatte*** *(Pos. 5)?*
(27) Wie viele Bohrungen hat das ***Seitenteil_rechts*** *(Pos. 3)?*
(28) In der Seitenansicht sind auf der rechten Seite die Normteile nicht dargestellt. Wodurch sind jedoch ihre Positionen erkennbar? (Worauf deuten die strichpunktierten Linien in der Seitenansicht hin?)
(29) Warum sind in der Seitenansicht die Positionen der verwendeten Normteile in der ***Trägerplatte*** *nicht eingezeichnet?*

© futurelearning

gesamtzeichnung Pressenfuß



LA2.2-048

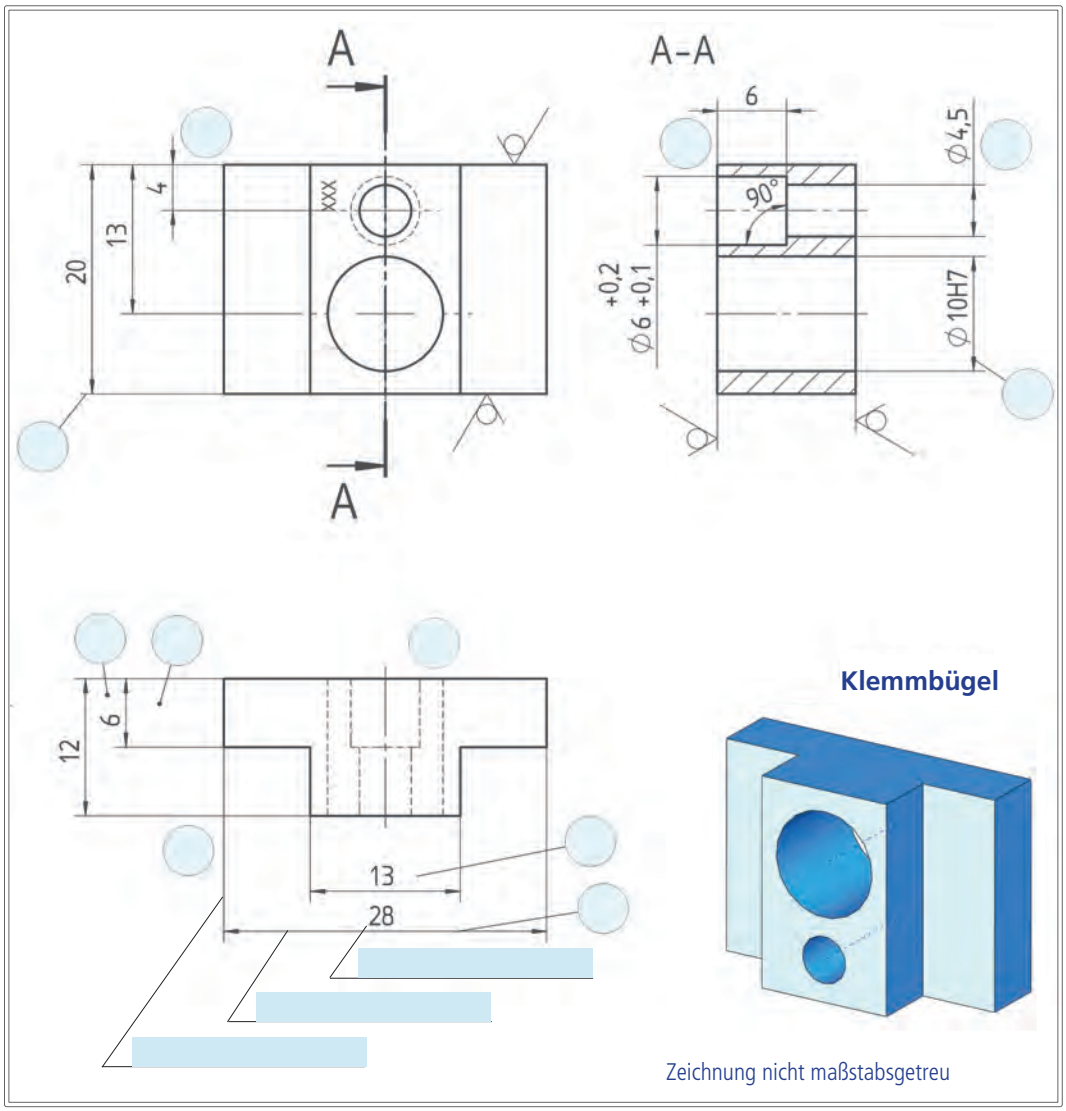
© futurelearning

Arbeitsauftrag

(A) Ergänze in der Draufsicht die richtigen Begriffe für die drei Bemaßungselemente auf den vorbereiteten Linien: Maßlinie, Maßhilfslinie, Maßzahl.

(B) Arbeite den folgenden Text konzentriert durch. Jede Aussage hat einen direkten Bezug zu der abgebildeten Zeichnung. Ergänze in der Zeichnung die vorbereiteten Kreise mit der zutreffenden (Aussage-) Zahl.

1. Im Maschinenbau werden Längenmaße in Millimeter ohne Nennung der Einheit angegeben.
2. Die Maßlinie verläuft im Standardfall parallel zur Werkstückkante und schließt an die Maßhilfslinien an.
3. Die erste Maßlinie hat von der Werkstückkante einen Abstand von ca. 10 mm.
4. Liegen mehrere Maßlinien übereinander (untereinander, nebeneinander), haben diese einen Abstand von jeweils mindestens 7 mm zueinander.
5. Als Maßlinienbegrenzung werden im Maschinenbau ausgefüllte Maßpfeile verwendet.
6. Maßpfeile werden im Allgemeinen zwischen die Maßhilfslinien gezeichnet. Bei Platzmangel werden sie von außen an die Maßhilfslinien geführt.
7. Maßlinien von unterschiedlichen Maßen dürfen sich nicht kreuzen. Maßhilfslinien können sich kreuzen.
8. Maßhilfslinien stehen ca. 2 mm über die Maßlinie hinaus.
9. Die Maßhilfslinien stehen rechtwinklig zur Maßlinie und schließen an das zu bemaßende Element an.
10. Die Maßzahl steht immer über der Maßlinie und ist von unten oder rechts lesbar.
11. Bei Platzmangel wird die Maßzahl außerhalb, über eine verlängerte Maßlinie geschrieben.
12. An verdeckten Kanten soll nach Möglichkeit nicht bemaßt werden.



© futurelearning

Die Erstellung eines Werkstücks mit CAD (von engl. computer-aided design) ist eigentlich simpel, wenn das Grundprinzip der Arbeitsweise mit einem CAD-Programm verstanden ist. Ein CAD-Programm ist eine ideale Hilfe um auch sehr komplizierte Werkstücke darstellen zu können. In dieser Einführung geht es zuerst einmal darum, dass du die ersten kleinen Schritte in einem sehr mächtigen und großen Programm erlernst. Für diese Einführung werden wir das Projektteil **Verbindungsteil_innen** miteinander generieren (= erzeugen, hervorbringen, herstellen). Du wirst sehen, das ist ziemlich einfach - für Computerfreaks sowieso.
Es gibt viele verschiedene CAD-Programme auf dem Markt. Hier wurde Solid Works zum exemplarischen kennenlernen ausgewählt.

Vielleicht versucht du nicht einfach draufloszuklicken, sondern die folgend beschriebenen Schritte nachzuvollziehen. Die hier vorgeschlagene Vorgehensweise ist weder vollständig, noch erhebt sie den Anspruch auf den schnellsten und cleversten Weg. Sie wird dir jedoch einen reibungslosen Einstieg ermöglichen und helfen die Grundprinzipien eines CAD-Systems verstehen helfen.

Ein Werkstück mit einem 3D-CAD wird als Raummodell generiert - aufgebaut. Die Vorgehensweise dazu ist leicht, denn man kann mit dem CAD so vorgehen, wie man gedanklich ein Bauteil aufbaut, vielleicht sogar herstellt. Um das Werkstück zu gestalten, brauchst du zuerst einen Volumenkörper.

Beim **Verbindungsteil_innen** ist es ein Flachstahl mit den Maßen: 64 mm x 38 mm x 16 mm.
Die Grundidee eines CAD-Systems ist nun, eine Fläche:

in die entsprechende, fehlende Dimension wachsen zu lassen.

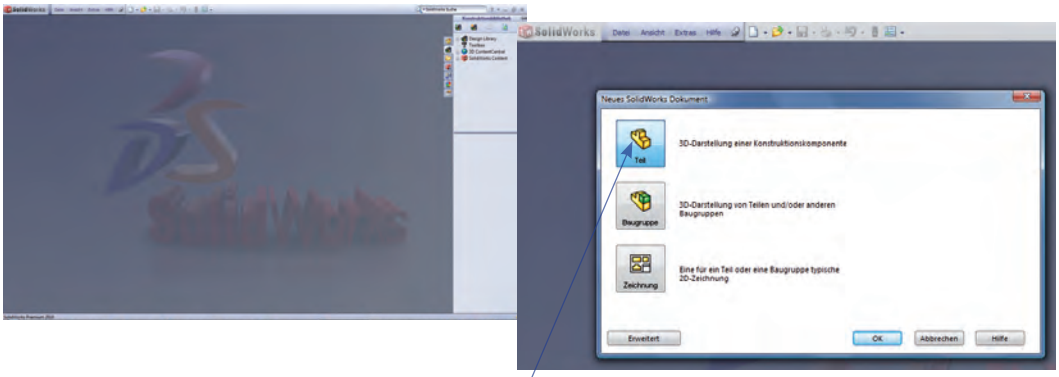
Für das CAD-System ist es letztlich egal, für welche Fläche du dich entscheidest. Empfehlenswert ist es mit der Hauptansicht, also der Vorderansicht, zu beginnen, damit wird die spätere Zeichnungserstellung (Zeichnungsableitung) leichter.
Für das **Verbindungsteil_innen** starten wir von der Hauptansicht mit 64 mm x 38 mm.
Damit man eine Zeichenebene, sozusagen das Zeichenblatt für ein neues Werkstück bekommt, müssen einige, wenige Grundeinstellungen vorgenommen werden.

Der Menüaufbau entspricht grundsätzlichen den „Windows"-Funktionen. Du kannst also jedes Menü mit der Maus überfahren und erhältst eine Kurzinfo. Du kannst eine Aktion ausführen und mit dem Befehl "Rückgängig" wieder zum vorherigen Zustand zurückkehren.
Jeder Benutzer kann seine Bildschirmoberfläche selbst gestalten. Somit kann der Bildschirm etwas anders aussehen wie die hier vorgestellte Anordnung. Mit etwas Fantasie wirst du trotzdem die hier gewünschte Abfolge durchführen können.

Jetzt aber los. Bitte das Programm starten.
(Hier noch ein Hinweis für alle Profis: Um grundsätzliche Einstellungen der verwendeten Zeichnungsnormen kümmern wir uns im Moment noch nicht.)

© futurelearning

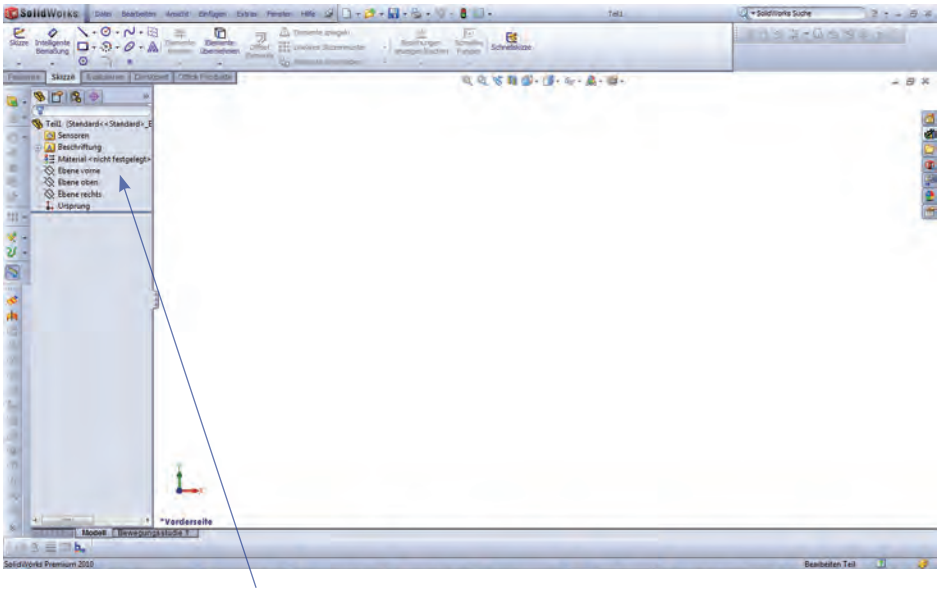
Der Startbildschirm ist ein leeres Bild mit Auswahlmöglichkeiten in der oberen Leiste, da das Programm ja keine Ahnung hat mit welchem Programmteil du arbeiten willst. Wie bei fast jedem Programm brauchst du jetzt eine neue, oder eine bestehende Datei um arbeiten zu können. Da wir unser erstes Bauteil erstellen, musst du zuerst eine neue Datei anlegen. In der oberen Leiste das erste Menü „Datei" und „Neu ..." anklicken.



Du wirst jetzt gefragt, welche Art von Aufgabe du erledigen willst. Es gibt die Möglichkeiten:

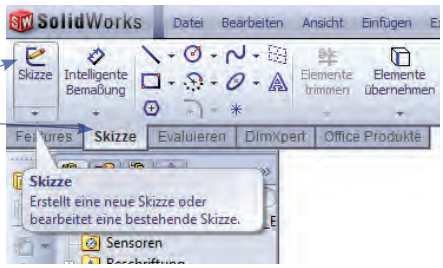
- ein einzelnes Bauteil in 3D (Raummodell) zu erstellen
- mehrere Bauteile zu einer Baugruppe zusammenzufügen
- eine 2D-Zeichnungen zu erstellen

Wir beginnen mit der Erstellung eines einzelnen Bauteils (3D-Darstellung einer Konstruktionskomponente). Einfach anklicken und mit „OK"-Button bestätigen, oder auf dem Ikon doppelklicken.
Der Bildschirm verändert sich nun. In der Darstellung wird alles angeboten, was für die Erstellung eines einzelnen 3D-Modells nötig ist.



Auf der linken Seite wird eine Baumstruktur angelegt, die dir die einzeln angelegten Schritte nachvollziehbar auflistet wie in einem üblichen Explorer. Einzelne Schritte können dadurch auch im Nachhinein sehr einfach verändert werden.

Für die Konstruktion des neuen Werkstücks musst du die zu Beginn angesprochene Grundfläche aufzeichnen. Deshalb suche bitte die Funktion „Skizze" in der Rubrik „Skizze". Öffne diese Funktion durch Doppelklicken.



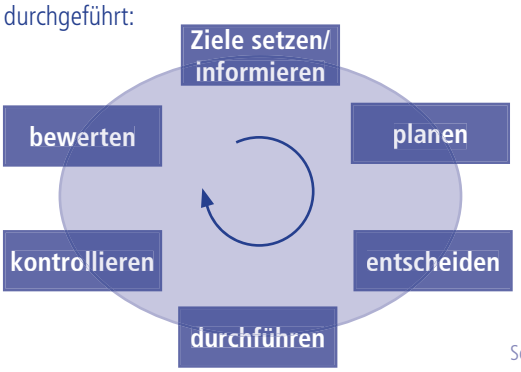
© futurelearning

lernsituation 5

Verbindungen zwischen verschiedenen Werkstücke herstellen

In der fünften Lernsituation werden in 24 Unterrichtsstunden verschiedene Verbindungsmöglichkeiten zu anderen Werkstücken aufgezeigt. Ausgewählt werden an dieser Stelle exemplarisch zwei Möglichkeiten.

Die erste Baugruppe "Pressenfuß" wurde komplett bearbeitet. In verschiedenen Bereichen wurden vollständige Handlungen durchgeführt:



Schritte der vollständigen Handlung

Diese "Schritte" werden bleiben, auch wenn nun die zweite Baugruppe der Presse folgt.

Baugruppen werden aus verschiedenen Einzelteilen gefügt. Dazu finden vielfach einfache Verbindungsmöglichkeiten Anwendung wie z.B. Verstiften und Verschrauben. Um die verwendeten Verbindungen nicht nur technologisch zu erstellen, sondern auch in ihrer Gesamtheit zu verstehen, werden wieder Informationsquellen durchleuchtet. So wird die Gruppenzeichnung mit der entsprechenden Stückliste und den vorhandene Fertigungszeichnungen analysiert und ausgewertet. Noch erfolgt die Erarbeitung mit Unterstützung von vorgegebenen Leitfragen, um schneller und gezielter die vielen Informationen zu erkennen.
Bevor die Fertigung "angesprochen" wird, müssen noch weitere Darstellungsformen und -möglichkeiten aus Zeichnungen gelernt werden. Hier gehört selbstverständlich auch die eigene Erstellung von Zeichnungen dazu.

Das geforderte Fertigungsverfahren ist mit allen notwendigen, technischen Kenntnissen entsprechend auszuwählen. Es soll nicht "nur" gefertigt werden, sondern auch die technologischen Zusammenhänge verstanden sein. Vor der eigentlichen Fertigung wird der notwendige Arbeitsplan erstellt. Selbstverständlich wird nach der Herstellung das Arbeitsergebnis mit geeigneten Prüfmitteln kontrolliert und bewertet.

In vier Lernarrangements werden Zusammenhänge dargestellt, erfasst, verdeutlicht und dabei auf Gelerntes aus früheren Lernarrangements zurückgegriffen.

LA 5.1 einfache Gruppenzeichnungen und Stücklisten analysieren
LA 5.2 Teilzeichnungen und Arbeitspläne erstellen
LA 5.3 spanende Fertigung planen und durchführen
LA 5.4 Arbeitsergebnisse kontrollieren

Ein Leistungsnachweis ist am Ende dieser Lernsituation an geeigneter Stelle eingeplant.

© futurelearning

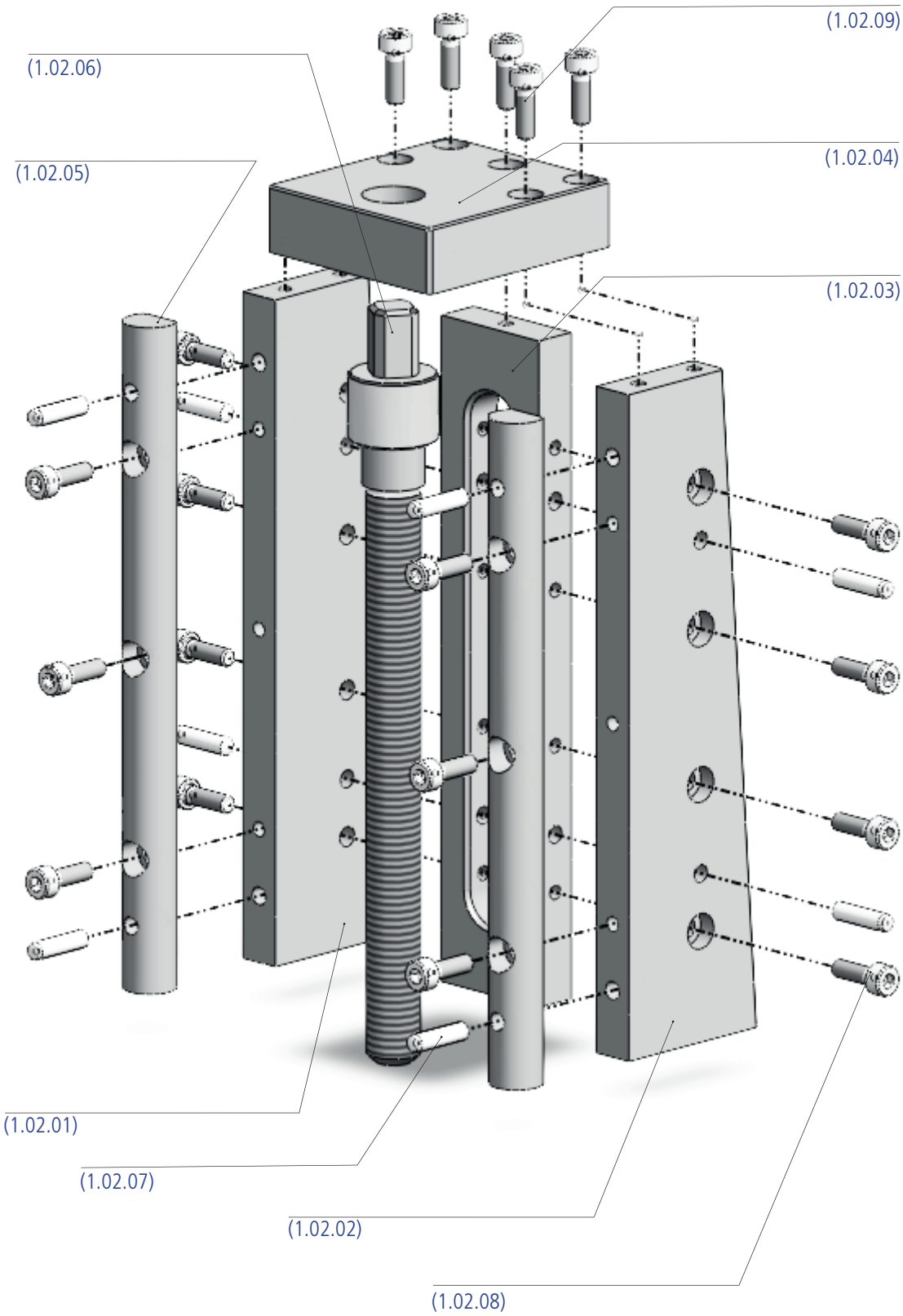
Folgende Ziele sollen in der Lernsituation 5 erreicht werden.

- Gesamtzeichnungen und Stücklisten verstehen und interpretieren
- sich mit Fachliteratur zurechtfinden
- Grundprinzip der Gewindeverbindung weitergeben
- eine Zusammenfassung in einer vorgegebenen Zeit erstellen
- mit Arbeitspartnern austauschen und verständigen bzw. zusammenarbeiten
- fachlichen Vorträgen folgen
- einen Vortrag vorbereiten und halten
- auf die eigene Körpersprache und die der Mitschüler achten
- Schwerpunkte der Körpersprache bei einem Vortag erkennen
- Schnittdarstellungen sauber richtig und angepasst darstellen
- Gewindedarstellung verstehen und umsetzen können
- Gewinde richtig herstellen und prüfen
- Oberflächenangaben kennen
- saubere technische Skizze erstellen
- für einen effizienten Arbeitsablauf Arbeitspläne erstellen
- selbstständig in der Gruppe zusammenarbeiten und ein gemeinsames Ergebnis erarbeiten
- Zusammenhänge schriftlich darstellen
- konzentriert und zielstrebig über einen längeren Zeitraum an einem Arbeitsauftrag arbeiten
- eine Zusammenfassung in einer vorgegebenen Zeit erstellen
- mit Arbeitspartnern austauschen und verständigen bzw. zusammenarbeiten
- neue Lernmethode bewusst erleben
- sich in der Gruppe bewusst einbringen
- selbstständig arbeiten
- verschiedene Zylinderstifte kennen und beschreiben können
- Normbezeichnungen für Zylinderstifte entschlüsseln
- den Reibprozess verstehen und erklären
- das fachlich korrekte Reibwerkzeug auswählen und begründen
- Fehler bei der Herstellung durch Reiben einordnen und deren Auswirkungen nachvollziehen
- Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften in der Werkstatt anwenden
- mit Versuchen die gewonnenen Erkenntnisse vertiefen/erleben und festigen
- den "abhängigen" Gruppenmitgliedern gezielte Informationen geben
- gelernte Informationen selbstständig wiedergeben
- auf Fragen bzw. Rückfragen angemessen reagieren
- Geduld und Verständnis aufbringen
- aus Informationsblättern die wichtigsten Aussagen dokumentieren
- mit übertragener Verantwortung kompetent umgehen
- Aufbau der Lehre(n) Grenzlehrdorn verstehen
- für einen effizienten Arbeitsablauf Arbeitspläne erstellen
- einbringen in der Gruppe
- selbstständig und konzentriert arbeiten
- einen einfachen Prüfplan erstellen

Wie du siehst, stehen nicht nur fachliche Punkte auf der „Zielliste". Auch überfachliche Kompetenzen sind vorgegeben.
So wird auch ein Großteil der Aufgaben in Partnerarbeit ausgeführt. Es ist wichtig, dass du deine Lernkompetenz weiter entwickelst. Nicht das Ergebnis ist wichtig, sondern wie du zu diesem gekommen bist. Achte bitte auf eine gute, schnelle und für dich hilfreiche, sowie motivierende Arbeitsweise. Du kannst mit einem Lernpartner selbstständig deinem Tempo entsprechend arbeiten.

© futurelearning

anordnungsplan Pressensäule



verkleinerte Darstellung

LA5.1-161

© futurelearning

stückliste Pressensäule

1	2	3	4	5	6
Pos.	Menge	Einh.	Benennung	Sachnummer/Norm-Kurz-bezeichnung	Bemerkung / Werkstoff
1		Stck.	1.02.01	EN 10278	S235JR+C
2		Stck.	1.02.02	EN 10278	S235JR+C
3		Stck.	1.02.03	EN 10278	S235JR+C
4		Stck.	1.02.04	EN 10278	S235JR+C
5		Stck.	1.02.05	EN 10087	11SMnPb28+C
6		Stck.	1.02.06	EN 10087	11SMnPb28+C
7		Stck.	Zylinderstift	ISO 8734 - A - 4x16 - St	
8		Stck.	Zylinderschraube	ISO 4762 - M4x12 - 8.8	
9	5	Stck.	Zylinderschraube		
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					

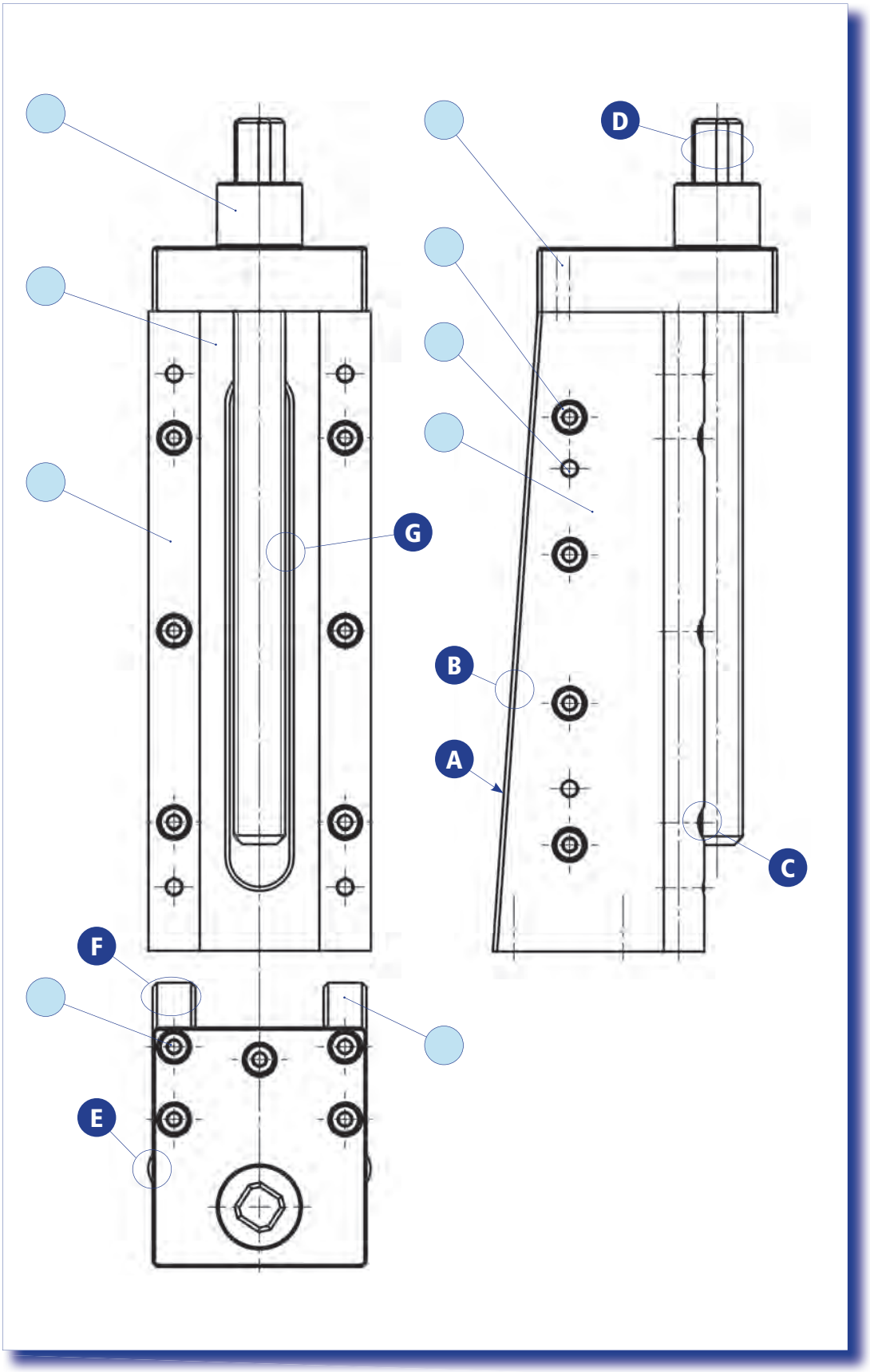
					Datum	Name	(Benennung)
				Bearb	28.08.14		Baugruppe 2 - Pressensäule
				Gepr.			
				Norm			
				futurelearning			(Zeichnungsnummer) 2 — Blatt / Bl.
Zus	Änderung	Datum	Namen	(Urspr.)		(Ers.f.:)	(Ers.d.:)

LA5.1-162

© futurelearning

gruppenzeichnung Pressensäule

Die Abbildung ist auf 80% des Originals verkleinert.



© futurelearning

LA5.1-163

Arbeitsauftrag

Beantworte die folgenden Fragen auf einem separaten Blatt schriftlich.

Anordnungsplan Presse:

1. *Kennzeichne auf dem Arbeitsblatt* **Anordnungsplan Presse** *die komplette Pressensäule farblich.*
2. *Welche Funktion hat Baugruppe 2 "Pressensäule" im Gesamtsystem Presse?*
3. *Wie und über welches Bauteil wird die komplette Pressensäule am Pressenfuß befestigt?*
4. *Aus wie viel verschiedenen Einzelteilen besteht die Pressensäule?*
5. *Wie viele Schrauben werden für den Zusammenbau bei der Baugruppe 2 insgesamt verwendet?*

Anordnungsplan Pressensäule:

6. *Folgende Benennungen wurden vom Konstrukteur für die zu fertigen Einzelteilen festgelegt:* ***Seitenplatte_links, Seitenplatte_rechts, Deckplatte, Säule, Verbindungsplatte, Gewindespindel***
   Ergänze die Bezeichnungen auf den Hinweislinien im **Anordnungsplan Pressensäule**.
7. *Ergänze die Begriffe für die drei Normteile!*
8. *Lege im* **Anordnungsplan Pressensäule** *die* ***Verbindungsplatte*** *farbig an. Kennzeichne auch die entsprechende Zeile in der* **Stückliste Pressensäule** *mit der gleichen Farbe!*
9. *Kennzeichne ebenso die* ***Seitenplatte_links*** *in Anordnungsplan und Stückliste mit einer weiteren Farbe.*

Stückliste Pressensäule:

10. *Der Konstrukteur hat im Anordnungsplan und in der Stückliste teilweise die Zeichnungsnummern aufgelistet. Allerdings hat er die Bezeichnungen vergessen. Ergänze in der Stückliste die vom Konstrukteur festgelegten Bezeichnungen!*
11. *Welche Positionsnummern haben die verwendeten Normteile?*
12. *Ergänze in der Stückliste die drei fehlenden Zeichnungsnummern für die Normteile. Verwende dazu die Sachnummern aus dem* **Anordnungsplan Pressensäule**.
13. *Von den Einzelteilen der Pressensäule liegen momentan keine Fertigungszeichnungen vor. Aus diesem Grund wurden die Maße in der Werkstatt von einem vorhandenen Prototyp abgenommen. Folgende Maße wurden gemessen:*

Seitenplatte_links	Breite: 40 mm	Dicke: 10 mm	Länge: 150 mm	S235JR+C
Seitenplatte_rechts	Breite: 40 mm	Dicke: 10 mm	Länge: 150 mm	S235JR+C
Verbindungsplatte	Breite: 30 mm	Dicke: 10 mm	Länge: 150 mm	S235JR+C
Deckplatte	Breite: 50 mm	Höhe: 15 mm	Länge: 56 mm	S235JR+C
Säule	Durchmesser: 13 mm		Länge: 150 mm	11MnPb28+C
Gewindespindel	Durchmesser: 20 mm		Länge: 170 mm	11MnPb28+C

Ergänze die Stückliste! Wähle dazu ein geeignetes Halbzeug aus und lege die Rohmaße fest, wenn für die Bearbeitung der jeweiligen Länge ein Aufmaß von 3 mm vorgegeben ist und die prismatischen Teile aus blankgezogenem Stahl (DIN 10278) gefertigt werden bzw. aus Automatenstahl nach EN 10087.

15. *Wie viele Zylinderstifte werden insgesamt für den Zusammenbau der Baugruppe verwendet? Ergänze die Stückliste!*
16. *Ergänze die Anzahl der "Zylinderschrauben DIN EN ISO 4762 – M4x12 - 8.8" in der Stückliste!*
17. *Zusätzlich sind fünf Zylinderkopfschrauben mit Innensechskant, sowie einem metrischen Gewindedurchmesser von 4 mm (M4), einer Länge von 16 mm und mit der Festigkeitsklasse nach 8.8 vorhanden. Ergänze die Stückliste in Pos. 9 normgerecht.*

© futurelearning

Deine Firma hat das "Projekt Presse" von der Firma **future**learning übernommen und versucht die vorhandene Presse zu optimieren um Teile einzusparen und eine noch bessere Funktion zu erhalten. Nichtstun bedeutet in der Arbeitswelt Rückschritt.
In der Konstruktion und Entwicklung gibt es Kapazitätsschwierigkeiten. Der Chef hat dein Interesse und Engagement bei der Ausbildung beobachtet und bittet dich schon jetzt verstärkt bei der Umkonstruktion mitzuarbeiten. Dazu schickt er dich in die Konstruktionsabteilung. Dort ist jedoch Grundvoraussetzung, technische Zeichnungen mit all ihren "Feinheiten" zu verstehen und auch normgerechte (damit für andere auch verständlich) Zeichnungen bzw. Skizzen erstellen zu können. Du bekommst aus diesem Grund Zeit zur Verfügung gestellt, um dich weiter in Zeichnungsnormen einzuarbeiten.

Eine technische Zeichnung soll so wenig wie möglich beinhalten, aber so viel wie notwendig, um das abgebildete Teil exakt herstellen zu können. Besondere Schwierigkeiten stellen dabei innenliegende Formen dar.

Wie können in einer Zeichnung und mit wenig Zeichenaufwand Informationen im "Inneren" des Werkstückes sichtbar dargestellt werden?

Arbeitsauftrag

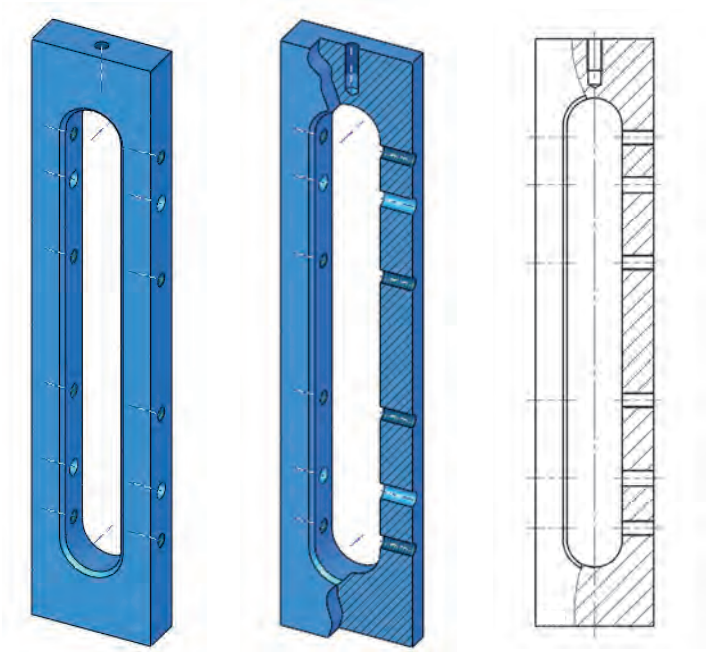
Informiere dich in geeigneten Informationsquellen über folgende Schlüsselwörter:

- *Schnittdarstellungen (Ausbruch)*
- *Gewindedarstellungen*

Bearbeite anschließend auf dem Blatt **"kontrollfragen Schnittdarstellungen"** *den Arbeitsauftrag mit den folgende Aufgaben.*

Schnittdarstellung

In der Verbindungsplatte sind einige Bohrungen bzw. Gewindebohrungen herzustellen. Da diese seitlich vorhanden sind, bleiben sie in der Vorderansicht unsichtbar. Um einen schnellen Überblick beim Zeichnungslesen zu erhalten, werden Werkstücke mit Hohlräumen (Bohrungen, Senkungen, Innengewinde usw.) oder Innenformen von Hohlkörpern im Schnitt dargestellt. Dadurch werden Innenformen verständlicher.
Bei der Schnittdarstellung wird das Werkstück gedanklich durchgeschnitten bzw. ausgebrochen. Gezeichnet wird das verbliebene "hintere" Stück. Um zu erkennen, wo "geschnitten" ist, wird als Schnittbegrenzung eine dünne Freihandlinie gezeichnet und das dann sichbare Material schraffiert.



Verbindungsplatte perspektivisch

Verbindungsplatte mit Ausbruch perspektivisch mit den zuvor verdeckten Hohlräumen

Verbindungsplatte mit Ausbruch in technischer Zeichnung mit den zuvor verdeckten Hohlräumen

Verbindungsplatte
Schnittdarstellung (Ausbruch)

© futurelearning

kontrollfragen Schnittdarstellungen

Arbeitsauftrag

Beantworte die folgenden Fragen alleine!

1. *Mit welcher Linienart wird die Begrenzungslinie gezeichnet?*

   _____

2. *Welche Linienbreite hat die Begrenzungslinie des ausgebrochenen Teiles?*

   _____

3. *Freigelegte Hohlräume werden ...* ❑ *schraffiert* ❑ *nicht schraffiert*

4. *Welche Linienbreite hat die Schraffur?*

   _____

5. *Unter welchem Winkel werden die Schraffurlinien zur Außenkontur des Werkstückes gezeichnet?*

   _____

6. *In welcher Richtung wird die Schraffursteigung gewählt?*

   _____

7. *Wovon ist der Schraffurabstand abhängig?*

   _____

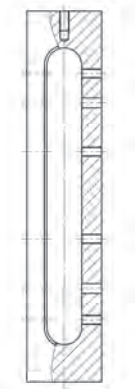
8. *Der Durchbruch (Langloch) im* ***Verbindungsteil*** *hat eine breite sichtbare Fase. Warum ist diese Fase im geschnittenen Bereich nicht gezeichnet?*

   _____

   _____

   _____

   _____



Bitte vervollständige die folgenden Sätze!

9. *Verdeckte Körperkanten werden in Schnittdarstellungen ...*

   _____

   _____

10. *Lässt sich eine Maßeintragung bzw. Beschriftung in der schraffierten Fläche nicht vermeiden, so wird ...*

    _____

11. *Für Maßpfeile, Maßlinien und Maßhilfslinien erfolgt in der Schraffur ...*

    _____

12. *Wird ein Werkstück in mehreren Ansichten schraffiert dargestellt, so wird die Schraffur ...*

    _____

© futurelearning

futurelearning

informationen "Verbindungsplatte"

Mit den erarbeiteten Informationen lässt sich eine komplette Skizze der **Verbindungsplatte** erstellen.

*Von der **Verbindungsplatte** (1.02.03) wurde eine Zeichnung erstellt, die jedoch versehentlich zerknittert wurde. Aufgrund dieser Darstellung ist für die Fertigung der Verbindungsplatte eine normgerechte Handskizze mit allen für die Fertigung notwendigen Maßangaben anzufertigen (Oberflächenangaben und Toleranzen werden nicht berücksichtigt). Zu zeichnen sind Vorderansicht mit Ausbruch, Seitenansicht von links und die Draufsicht.*

Verwende ein eigenes Zeichenblatt!

Achte bei der Erstellung auf folgende Hinweise:

Die Verbindungsplatte wird mit den Seitenplatten abgebohrt, d.h. die Bohrungen für die Zylinderstifte werden zusammen mit den Seitenteilen gebohrt. In die technische Zeichnung werden die Bohrungen dennoch eingezeichnet und auch bemaßt. Nur nicht sofort hergestellt. Denn die Informationen über diese Bohrungen müssen vorhanden sein (Oberflächengüten, Toleranzen, Größen usw.). Damit bei der Herstellung die Vorgehensweise klar ist, wird dies in der Zeichnung beschrieben und mit Hinweisen die entsprechenden Bohrungen markiert.

Der Durchbruch (Langloch) in der Verbindungsplatte bekommt auf beiden Seiten eine Fase mit 1 mm Stärke und einem Winkel von 45°.
Formmaße des Langlochs: 14 x 120, Radien R7. Das Langloch ist mittig einzupassen.

Alle seitlichen Bohrungen sind in der Mitte der Werkstückdicke angeordnet.

Damit du die Skizze richtig erstellen kannst, vergleiche die Arbeitsblätter "**gruppenzeichnung Pressensäule**" und "**stückliste Pressensäule**". Dort können fehlende Maßangaben und die Lagemaße entnommen werden.

Die Kennzeichnung des Teiles erfolgt im eingebauten Zustand betrachtet links unten bei der **Trägerplatte** (Zeichnungsnummer 1.01.05) vom Pressenfuß.

Das obere Gewinde, zur Deckplatte hin, wird als Gewindegrundbohrung ausgeführt. Die nutzbare Gewindelänge soll 8 mm betragen. Die notwendige Bohrungstiefe ist aus Tabellen zu entnehmen. Die seitlichen Bohrungen sind alle Durchgangsbohrungen.

zerknitterte Zeichnung der Verbindungsplatte, (verkleinert dargestellt)

Um die Bohrungen im ungeschnitten dargestellten Bereich nicht als unsichtbare Kanten zu zeichen und damit den Zeichnungsleser eher zu verwirren, werden diese nicht gezeichnet. Um dennoch zu zeigen, dass auch auf dieser Seite Bohrungen vorhanden sind, werden diese mit Symmetrielinien symbolisiert.

© futurelearning

Arbeitsauftrag

Entnehme den Bohrerdurchmesser für Durchgangslöcher (Reihe mittel nach DIN EN 20273), die erforderliche Mindesteinschraubtiefe in Grundlochgewinde (Festigkeitsklasse 8.8 sowie Gusseisenwerkstoff) und die Bohrungstiefe für die folgenden Gewinde aus dem Tabellenbuch. Ergänze die Tabelle!

Gewindebezeichnung	M4	M5	M6	M8	M10x1
Durchgangsbohrung (Ø)					
Mindesteinschraubtiefe					
Bohrungstiefe					
Grundlochüberhang					

alle Angaben in mm

Bei der Gewindeherstellung von Hand ist es wichtig, dass der Gewindebohrer senkrecht angesetzt wird. Das sollte besonders zu Schneidbeginn mit dem Haarwinkel in mehreren Stellungen überprüft werden.
Der Handgewindebohrer sollte auch immer wieder eine halbe Umdrehung zurückgedreht werden, damit die Späne brechen und sich nicht mit dem Gewindebohrer verklemmen, dieser könnte sonst brechen.
Damit das Gewinde exakt senkrecht geschnitten wird, arbeitet man am besten mit einem Bohrständer.

Arbeitsauftrag

Erstelle auf einer A4-Seite eine sorgfältige Dokumentation, die das Thema Gewindeschneiden umfassend darstellt.

prüfen / Gewindegrenzlehrdorn

Arbeitsauftrag

Informiere dich in geeigneten Informationsquellen über folgendes Prüfmittel: "Gewindegrenzlehrdorn"

Übernehme anschließend die folgenden Fragen auf einzelne Lernkarten und beantworte diese auf der jeweiligen Rückseite! (Vergesse nicht die laufende Nummerierung zu ergänzen!)

1. *Woran erkennt man die Ausschussseite eines Gewindegrenzlehrdorns? (mit Skizze)*
2. *Warum steht das Wort "Grenz" vor "lehrdorn"?*
3. *Mit welcher Kraft wird ein Grenzlehrdorn in das Prüfgewinde eingedreht?*
4. *Warum besteht ein Gewindegrenzlehrdorn aus zwei unterschiedlich großen (Gewinde)lehren?*
5. *Beschreibe den Prüfvorgang bei einem Gewindegrenzlehrdorn!*
6. *Zusatzaufgabe, aber dennoch Pflichtaufgabe!*
   "Erfinde" eine neue spannende Frage und beantworte diese ebenfalls auf einer Lernkarte!

infos aus der Wissenschaft

In der industriellen Fertigung wird immer mehr geklebt - sogar mancher hochbelasteter Flugzeugflügel. Trotzdem sehen die Schraubenhersteller zuversichtlich in die Zukunft. Immerhin:
Statistisch gesehen enthält ein Telefon 73, eine Spülmaschine 115, ein Kühlschrank 275, ein Gabelstapler 940 und ein Auto rund 2000 Schrauben.

Wieviel Schrauben aber halten einen Jumbojet zusammen?

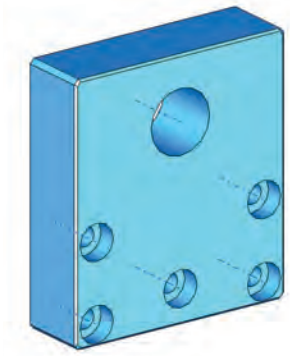
5 000; 15 000; 150 000; 1,5 Millionen; 15 Millionen

© futurelearning

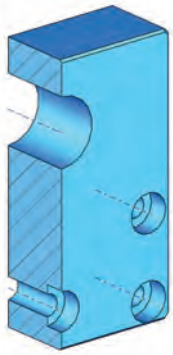
vollschnittdarstellungen

Es gibt in deiner Firma Engpässe in der Fertigung! Aus diesem Grund werden die Deckplatten für das Projekt Presse an eine Fremdfirma vergeben. Diese braucht für die Herstellung eine technische Skizze.
Bei der Deckplatte wird, um die inneren Hohlräume (Bohrungen, Senkungen) sichtbar darzustellen, dem schon bekannten Ausbruch ein Vollschnitt vorgezogen. Dieser ist einfacher nachzuvollziehen und zu verstehen.

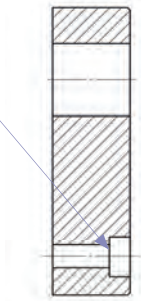
Beim Vollschnitt ist im Gegensatz zum Ausbruch das komplette Werkstück gedanklich getrennt. Es wird die gesamte Ansicht, auf die geschaut wird, gezeichnet. Da die Schnittfläche nur die Innenform zeigt, ist oft noch eine zweite Ansicht für die Außenform erforderlich.
Auch hier entstehen bei Durchmesseränderungen wieder umlaufende Kanten (z.B. bei Stufenbohrungen).



Deckplatte perspektivisch



Deckplatte im Vollschnitt perspektivisch mit den zuvor verdeckten Hohlräumen

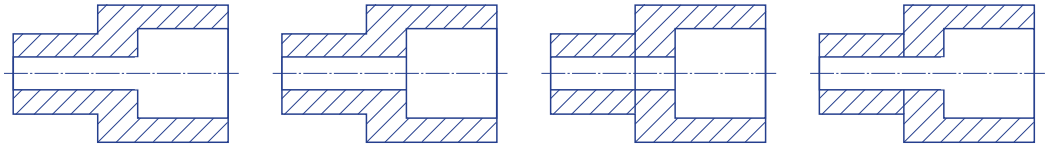


Deckplatte im Vollschnitt in technischer Zeichnung mit den zuvor verdeckten Hohlräumen

Arbeitsauftrag

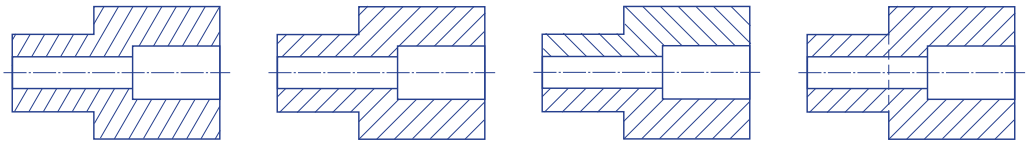
Bei den folgenden Kontrollfragen ist jeweils nur eine Antwort richtig. Kreuze den richtigen Buchstaben an!

1. Welche Darstellung ist normgerecht? Begründe deine Auswahl!



A B C D

2. Welche Darstellung ist normgerecht?



A B C D

© futurelearning

informationen "Deckplatte"

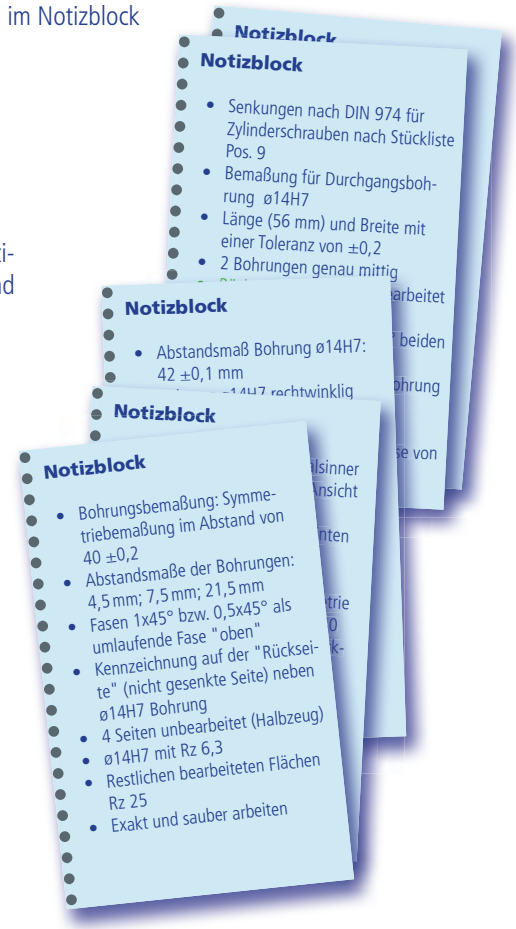
Von der **Deckplatte** (Sachnummer 1.02.04) wurde eine Maßaufnahme erstellt. Aufgrund dieser Information ist für die Herstellung der Deckplatte eine normgerechte Skizze mit allen für die Fertigung notwendigen Angaben anzufertigen.
Bevor jedoch die eigentliche Zeichenarbeit beginnt, wird sich ein guter Facharbeiter ausführlich Gedanken über das Werkstück machen. Folgend sind einige Fragestellungen aufgelistet.

Arbeitsauftrag

Beantworte die folgenden Fragen auf einem separaten Blatt!

1. *Welche Funktion bzw. Aufgabe hat die **Deckplatte**?*
2. *Gibt es schon Unterlagen bzw. Zeichnungen über das Teil?*
3. *Welche Bearbeitungen werden durchgeführt bzw. sind erforderlich?*
4. *Welche Seite wird vorzugsweise als Vorderansicht dargestellt?*
5. *In welcher Lage wird das Teil in der Vorderansicht üblicherweise gezeichnet?*
6. *Wie viele Ansichten sind voraussichtlich notwendig, um alle Informationen darstellen zu können?*
7. *Wie wird die Blatteinteilung vorgenommen?*
8. *In der Zeichnung müssen die ausführlichen Maße für die Senkungen eingetragen werden. Auf welcher Seite finde ich die Werte im Tabellenbuch?*

Durch die Maßaufnahme und Gespräche mit erfahrenen Konstrukteuren, sowie durch weiteres Einlesen in technologische Grundlagen sind folgende Sachverhalte im Notizblock zusammengetragen worden:



Vorgehensweise:

Mit "schwachen" schmalen Linien wird das Teil proportional richtig vorskizziert (Beginn Rohteil, dann aufbauend die zeichnerische Herstellung des Teils).
Die Linienstärken werden anschließend "verändert".

Die Bohrungsabstände immer bis zur Bohrungsmitte angegeben.
Es wird sowohl die Bezugs- wie Symmetriebemaßung verwendet. Bei der Bemaßung muss ständig überlegt werden, welche Maße (Form- und Lagemaße) notwendig sind für die Herstellung des Teils.

Arbeitsauftrag

Skizziere die Vorderansicht und die Seitenansicht von links im Vollschnitt. Bitte das Schriftfeld nicht vergessen.

LA5.2-178

© futurelearning

herstellungsprozess Reiben

Mittlerweile sind alle Vorbereitungen für die Pressensäule getroffen, um die Baugruppe 2 montieren zu können. Für die Stiftverbindungen müssen jedoch noch die notwendigen theoretischen und praktischen Grundlagen geschaffen werden, um auch hier fachgerecht arbeiten zu können. Im Folgenden wird zuerst der Herstellungsprozess Reiben theoretisch betrachtet, um es anschließend praktisch in Versuchen untermauern zu können.
Um die theoretischen Grundlagen schnell und nachhaltig zu verstehen, wird die Methode "Triade" eingesetzt.

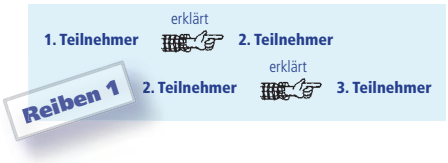
Arbeitsauftrag

Gehe folgendermaßen vor:

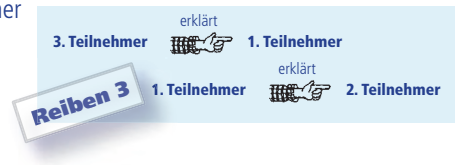
1. *Bilde eine Arbeitsgruppe mit drei Mitgliedern. (Eine "Restgruppe" kann auch kleiner sein.)*
2. *Deine Gruppe bearbeitet insgesamt drei Informationsblätter. Die Blätter bauen nicht aufeinander auf. Jede Information behandelt einen abgeschlossenen Bereich aus dem Themengebiet "Reiben". (Wegen einer bessere Handhabung sind die Blätter mit "Reiben 1", bzw. 2 und 3 durchnummeriert.)*
3. *Jedes Gruppenmitglied bearbeitet in etwa 15 Minuten selbstständig eine Information. Das bedeutet auch, dass wichtige Informationen auf dem Arbeitsblatt "Zusammenfassung Reiben"notiert werden. (Bitte nur etwa 1/3 der Seite nutzen.)*
4. *Anschließend werden die Informationen nach folgendem Schema (Triade) ausgetauscht. Jeder Teilnehmer hat dazu jeweils 3 Minuten Zeit.*

Ablaufschema:

Nach Ablauf der Zeit (etwa 15 Minuten) erklärt das erste Gruppenmitglied dem zweiten seinen Sachverhalt (Reiben 1). Der zweite Teilnehmer macht sich Notizen auf dem Arbeitsblatt "Zusammenfassung Reiben" und der Dritte hört zu. Danach erklärt der zweite Teilnehmer, das vom ersten Mitglied gehörte nochmals dem dritten in der Gruppe und dieser macht sich Notizen. Der erste hört zu und korrigiert gegebenenfalls.



Ist das erste Thema (Reiben 1) in der Triade ausgetauscht, folgen die Informationen der dritten Person. Der dritte erklärt seinen Sachverhalt (Reiben 3) dem ersten und dieser macht sich Notizen. Teilnehmer zwei hört zu. Anschließend erklärt Teilnehmer eins das Gehörte dem zweiten.
(Nicht vergessen Notizen machen!)



Im letzten Schritt kommt das Spezialgebiet von Teilnehmer Zwei. Der Ablauf erfolgt nach dem gleichen Schema. Auch hier dürfen die Notizen nicht fehlen.

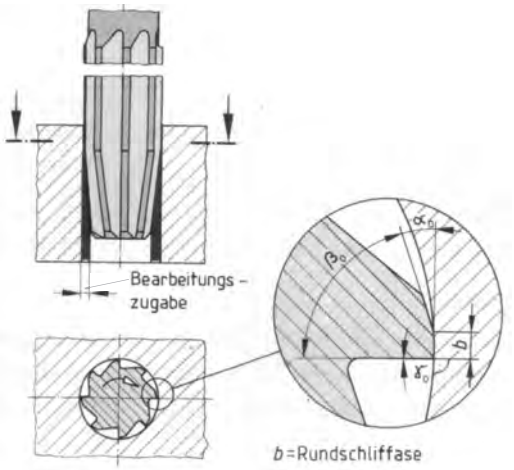
Bleiben noch Unklarheiten, können diese am Ende im Plenum angesprochen werden.

© futurelearning

Erarbeite dir die aufgeführten Inhalte so, dass du diese verstehst und anschließend erklären kannst. Mache dir dabei Notizen und Skizzen.

Reiben ist ein Aufbohren mit geringer Spandicke zur Herstellung von passgenauen Bohrungen mit hoher Oberflächengüte. Mit Wendelbohrer gefertigte Bohrungen haben rauhe Oberflächen (Rz = 40 … 160 µm) und große (Durchmesser)Toleranzen. Mit Aufbohren (vorbohren und fertigbohren mit wenig verbleibendem Material) ergeben sich etwas verbesserte Oberflächengüten (Rz = 2,5 … 25 µm) und auch bessere Formgenauigkeiten. Zum passgenauen Fügen mit Verbindungselementen wie Zylinderstifte oder zum Lagern und Führen von beweglichen Maschinenteilen reichen diese Genauigkeiten nicht aus. Durch fachgerechtes Reiben werden toleranz- und formgenaue Bohrungen mit hoher Oberflächengüte (Rz = 4 … 10 µm) erreicht.

Die Bewegungen beim Reiben sind gleich wie beim Bohren. Die Schnittbewegung ist kreisförmig und die Vorschubbewegung geradlinig in Richtung der Werkzeugachse.



Die Schneiden (Keile), die für die Spanabnahme verantwortlich sind ergeben sich aus den generell bei spanenden Werkzeugen auftretenden drei Werkzeugwinkeln. Damit eine hohe Oberflächengüte entsteht darf nur wenig Werkstoff in kleinsten Spänchen abgetragen werden. Dies wird durch eine Vielzahl von Schneiden und einem äußerst kleinen Spanwinkel, der fast 0° beträgt, erreicht. Damit entsteht eine eher schabende, reibende als schneidende Wirkung, was auch den Verfahrensnahmen erklärt.
Zusätzlich kann die Oberflächengüte durch richtiges Schmieren an den Wirkstellen weiter verbessert werden. Das Kühlen ist hier nur ein Nebeneffekt.
Mit Reibahlen, den Werkzeugen beim Reiben, sollte sehr vorsichtig umgegangen werden, da der Werkzeugaufbau sehr aufwendig ist. Sie sind z.B. nur schwer nachzuschleifen und empfindlich gegen Schläge. Deshalb, aber auch wegen den herzustellenden Genauigkeiten, müssen Drehzahl und Vorschub genau eingehalten werden. Diese richten sich nach dem zu bearbeitenden Werkstoff, dem Reibdurchmesser und nach der geforderten Oberflächengüte.

Da Reiben eine Feinbearbeitung ist muss immer schon eine Bohrung vorhanden sein. Die Bohrung muss um die Bearbeitungszugabe kleiner hergestellt sein.
Die Reibzugabe ist vom Durchmesser der gewünschten Reibbohrung abhängig. In der folgenden Tabelle findest du Richtwerte über die Bearbeitungszugabe BZ, Schnittgeschwindigkeit v_c sowie den Vorschub f.

Werkstoff und Bearbeitungszugabe (BZ)	mit Schnellarbeitsstahl (SS)							mit Hartmetallschneiden (HM)					
	v_c in m/min	f in mm, bei d^1) in mm						v_c in m/min	f in mm, bei d^1) in mm				
		∅ 2,5	∅ 5,0	∅ 10	∅ 16	∅ 25	∅ 40		∅ 5,0	∅ 10	∅ 16	∅ 25	∅ 40
Stahl u. -guß bis 900 N/mm²	8 28	0,05	0,14	0,20	0,28	0,32	0,40	8 20	0,08	0,12	0,16	0,20	0,25
Stahl über 900 N/mm²	4 8	0,04	0,07	0,12	0,16	0,25	0,36	6 10	0,08	0,12	0,16	0,20	0,25
Hochwarmfeste Stähle	2 6	0,04	0,09	0,18	0,22	0,28	0,36	[2])					
Gußeisen Temperguß bis HB 200	15 25	0,10	0,18	0,28	0,36	0,45	0,56	8 16	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40
Gußeisen über HB 200	6 12	0,08	0,12	0,18	0,22	0,25	0,33	10 12	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40
Kupfer und Kupfer-Leg.	15 36	0,08	0,22	0,32	0,40	0,45	0,56	15 35	0,10	0,16	0,28	0,36	0,50
Al-Legierungen	15 50	0,08	0,15	0,25	0,32	0,36	0,45	10 30	0,12	0,20	0,28	0,32	0,40
Titan u. Titanlegierungen	4 8	0,04	0,08	0,16	0,20	0,25	0,32	[2])					
Thermo- u. Duroplaste	4 12	0,01	0,20	0,25	0,32	0,40	0,50	15 40	0,30	0,36	0,45	0,60	1,0
Bearbeitungszugabe (BZ) in mm		0,1 0,25			0,25 0,4				0,1 0,25		0,25 0,35		

HB = Brinellhärte
[1]) Reibahlendurchmesser
[2]) Für diese Werkstoffe sind Reibahlen mit Hartmetallschneiden wegen ungünstiger Schneidengeometrie nicht zu empfehlen.

Versuche folgendes Beispiel nachzuvollziehen.
In einem Werkstück aus Stahl mit über 900 N/mm² soll eine Bohrung (Ø 10H7) mit einem Reibwerkzeug (Hartmetallschneiden) gerieben werden.

Werte:

Bearbeitungszugabe	
Bohrungsdurchmesser (gewählt)	
Schnittgeschwindigkeit	
Drehzahl (gewählt)	
Vorschub	

© futurelearning

lernzirkel "troubleshooting Reiben"

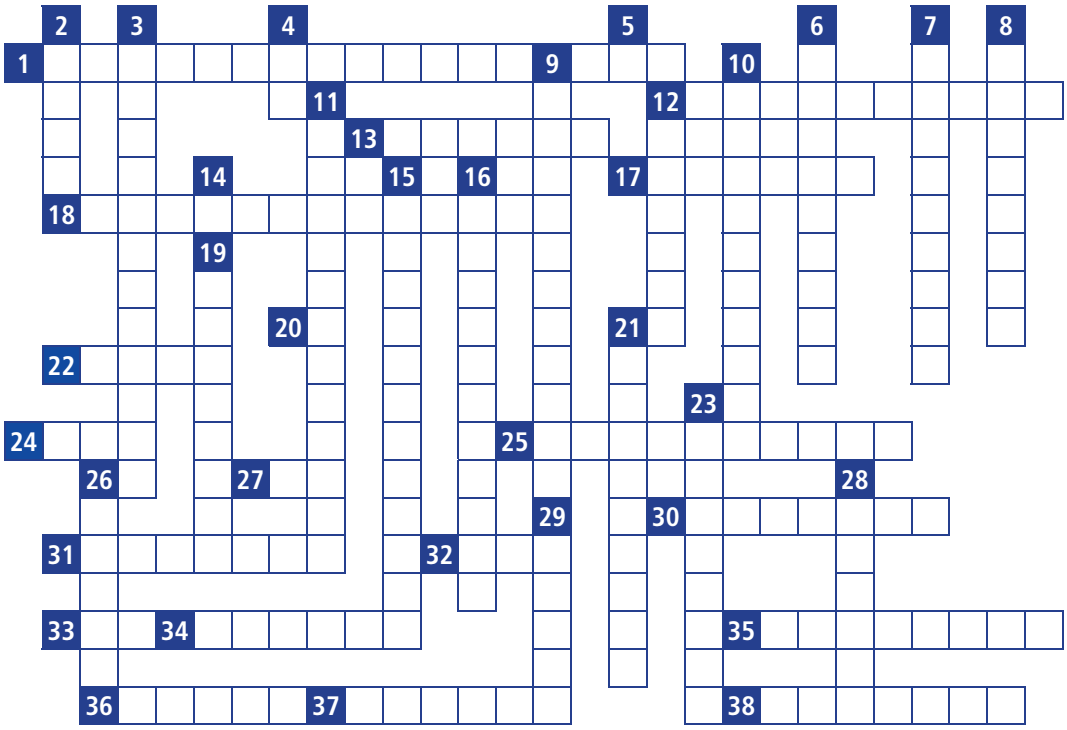
1. Bildet vier gleich große Arbeitsgruppen, in denen ihr selbstständig und eigenverantwortlich arbeitet. Achtet dabei unbedingt auf die geltenden Unfallverhütungsvorschriften (UVV)!
2. Wählt in deiner Gruppe einen Gruppensprecher, der die Aufgaben koordiniert und Ansprechpartner für den Lehrer ist.
3. Sucht eine freie Aufgabenstation mit der ihr beginnt. Die einzelnen Versuche sind unabhängig voneinander. Somit kann in beliebiger Reihenfolge begonnen und gearbeitet werden.
4. Für jede Station sind 20 Minuten Bearbeitungszeit vorgesehen. Nach Beendigung muss der Arbeitsplatz wieder so verlassen werden, wie er zuvor angetroffen wurde!
5. Sind die Aufgaben der Station erledigt, sucht ihr euch eine neue Station oder wartet auf die Aufforderung des Lehrers.
6. Jedes Gruppenmitglied hat alle Arbeitsblätter. Außerdem ist ein Kreuzworträtsel zum Thema Reiben bei diesen Unterlagen dabei. Sollte einmal eine Station belegt sein, kann die Wartezeit mit diesem fachlichen Kreuzworträtsel in der "Spielestation" überbrückt werden.
7. Schreibt die Ergebnisse immer sauber auf die Arbeitsblätter.
8. Sollten Fragen während der Bearbeitung auftreten, welche ihr als Gruppe nicht selbstständig lösen könnt, steht für den Gruppensprecher am Informationscenter der Lehrer zur Verfügung.
9. Bleiben noch Unklarheiten, können diese am Ende im Plenum angesprochen werden.

© futurelearning

kreuzworträtsel "Reiben"

Arbeitsauftrag

Löse das Kreuzworträtsel! (ä = ae; ö = oe; ü = ue)



waagerecht	
1	Verbessert die Oberflächengüte
9	Abkürzung für Unfallverhütungsvorschriften
12	α; am Schneidkeil für "Freiheit" zuständig
13	Schneiden nach dem Rückwärtsdrehen
17	Methode für Erarbeitung der Infoblätter Reiben
18	Prüfmittel mit Grenzen (Lehre)
20	Abkürzung für Vorschub
22	Stifte fixieren die exakte ...
24	Ein Tropfen und geht es viel besser
25	Harter und spröder Werkstoff für Reibahlen
27	Abkürzung für Millimeter
30	Zerspanen mit negativem γ
31	Durch die unterschiedlichen Winkel zwischen den Schneiden ist sie immer ungerade
32	Abkürzung für Schnellarbeitsstahl
33	Abkürzung für Hartmetall
34	"Aufbohren" mit geringer Spanungsdicke zur Herstellung passgenauer Bohrungen mit hoher Oberflächengüte
35	Die geradlinige Bewegung beim Reiben
36	Reibahlen für Bohrungen mit einer Längsnut haben einen ...
37	Kann zylindrisch oder kegelig sein
38	Fremdwort für: von Hand

senkrecht	
2	Auf der Spanfläche "läuft was ab"
3	Reibahle mit langem Anschnitt
4	Abkürzung für Oberflächenangabe
5	Abkürzung für Geschwindigkeit
6	Werkzeug zum Eindrehen von Handreibahlen
7	Bei Hand lang, bei Maschinen kurz
8	Werkzeug zum Reiben
9	Der Span gleitet hier ab
10	Die Bohrung ist um "dieses Wort" kleiner
11	Art der Schnittbewegung
12	Verbindungselemente in geriebene Bohrungen
14	Abkürzung für Drehzahl
15	Entstehen durch Schwingungen an der Maschinenspindel
16	Sie wird durch das Reiben besonders glatt
19	Wird an der Maschine "exakt" eingestellt
21	Durch das Reiben erhält man nicht nur eine bessere Oberflächengüte sondern die Bohrungen werden maßgenau und ...
23	Von Hand reiben oder mit der ...
26	Sehr oft verwendeter Werkstoff mit einer Dichte von 7,85 kg/dm³
28	Arbeitsgang vor dem Reiben
29	Anderes Wort für "Auszubildender"

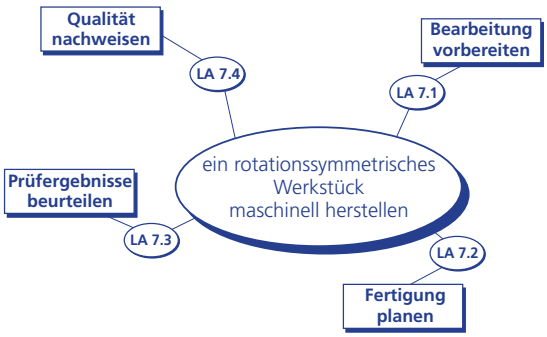
© futurelearning

lernsituation 7

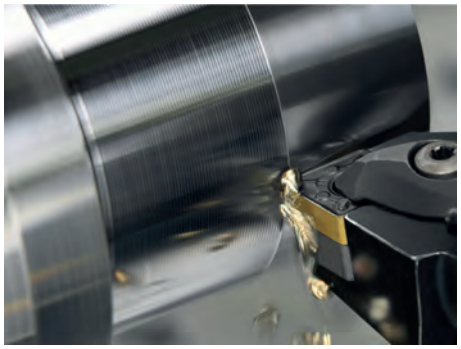
ein rotationssymmetrisches Werkstück maschinell bearbeiten

Drehteile gehören in der Metalltechnik zum Alltag. Viele Teile sind rotationssymmetrisch, werden aber dennoch auf zahlreichen, verschiedenen Drehmaschinen produziert. Nach der Auftragserteilung, ein Drehteil herzustellen, wird als erster Schritt die Bearbeitung gedanklich vorbereitet. Dabei müssen die folgenden oder ähnliche Fragen beantwortet werden: An welcher Drehmaschine wird gefertigt? Welche einzelnen Arbeitschritte sind erforderlich? Welche Schnittdaten können bei den entsprechenden Schneidstoffen gewählt werden? usw. Selbstverständlich ist das gefertigte Drehteil anschließend zu beurteilen, um die geforderte Qualität nachzuweisen.

Zu Beginn der Ausbildung geht es hauptsächlich um die Grundlagen des Drehens. In späteren Lernfeldern werden diese dann erweitert, vertieft und spezialisiert.
Klar ist, dass auch diese Grundlagen nicht alle sofort und umfassend gelernt werden. Vielmehr folgt Stück um Stück und Aufgabe um Aufgabe bis am Ende die Grundlagen alle vermittelt sind. Natürlich müssen auch Wiederholungen und Kontrollen sein.



Die Lernsituation 7 ist wieder in vier Lernarrangements untergliedert. In den geplanten 24 Unterrichtsstunden wird auf schon vorhandenes Wissen und geübte Fertigkeiten zurückgegriffen. Das Gelernte wird immer wieder benötigt. Um so wichtiger ist es, ständig "auf dem Laufenden" zu sein. Lernkarten helfen dabei!



In dieser Lernsituation 7 wird auch wieder eine neue Baugruppe thematisiert. So kommt die wohl interessanteste Baugruppe der Presse, der "Pressenkopf", zum Einsatz.
Die prinzipielle Vorgehensweise bleibt auch hier gleich. Zuerst wird die neue Baugruppe betrachtet und die Funktionen analysiert, anschließend geht es an die einzelnen Bauteile.

Die Grundlagen des Drehens, rotationssymmetrische Teile skizzieren, Zeichnungen verstehen, Maschinenfunktionen erfassen, runde Werkstücke spannen, Bewegungen analysieren und Werkzeugwinkel zuordnen, Drehzahlberechnungen durchführen, die Bügelmessschraube als sehr genaues Messverfahren kennenlernen und fachgerecht anwenden, ... dies sind einige Themen, die es selbstständig zu erarbeiten gilt mit den bekannten Arbeitstechniken bzw. -methoden und unterschiedlichen Sozialformen wie Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit. Die Arbeitstechniken werden dabei vertieft, trainiert und erweitert.

Wie in der Metalltechnik üblich, wird vor der praktischen Umsetzung die Herstellung geplant und anschließend das Ergebnis in einem Arbeits- und Prüfplan festgehalten.

© futurelearning

Folgende Lernziele sollen dabei erreicht werden:

- Anordnungsplan, Baugruppenzeichnung und Stückliste analysieren
- Informationen aus Zeichnungen entnehmen
- Überlegungen logisch strukturieren
- Grundlagen des Drehens erarbeiten
- Drehwerkzeuge kennenlernen
- den Aufbau der Drehmaschine verstehen
- spannen an der Drehmaschine nachvollziehen
- Unfallverhütungsvorschriften beim Drehen berücksichtigen
- Lernkarten über das neue Fachthema erstellen
- Schnittgeschwindigkeiten bestimmen und Drehzahlen berechnen
- Drehversuche durchführen
- Informationen zur Bügelmessschraube aus einem Text entnehmen und als Übersicht darstellen
- Leitfragen fachlich beantworten
- Arbeitschritte nachvollziehen
- Arbeitsplan mit Schnittdaten und Prüfanweisungen dokumentieren
- Fertigungszeiten abschätzen
- Bewertung von Arbeitsergebnissen
- nach ökonomischen Gesichtspunkten handeln
- Gruppenabläufe erleben und vertiefen
- Prüfergebnisse auf eine Aussagefähigkeit bewerten
- die bekannte 10er-Regel anwenden
- über den Begriff „Qualität" nachdenken
- qualitative und quantitative Qualitätsmerkmale unterscheiden
- Qualitätsanforderungen formulieren
- ökonomische, ökologische und wirtschaftliche Gesichtspunkte beachten
- das Pareto-Diagramm verstehen und umsetzen
- die 80/20-Regel interpretieren
- grafische Darstellung von Messwerten durch Strichliste und Histogramm erstellen
- mit Anzahl der Klassen, Klassenweite und Spannweite umgehen und berechnen
- Kosten berechnen mit Hilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms
- Tabellenkalkulationsprogramm erstellen, verwenden, interpretieren und nutzen
- Berechnungen durchführen und beurteilen
- selbstständiges, eigenmotiviertes Arbeiten
- Gruppenarbeit erleben

Der folgende **ablaufplan Lernsituation 7** gibt dir in der vorstehenden Übersicht eine Themenvorschau für die nächsten 24 Stunden. Die fettgedruckten Überschriften sind Themen für einen zeitlich längeren Abschnitt und bieten dir einen zeitlichen Grobüberblick. Weiter aufgelistet sind die folgenden Arbeitsblätter, die es zu bearbeiten gilt. Die Methoden und Sozialformen (z.B. Einzel- oder Partnerarbeit) sowie grobe Richtzeiten für die Abschnitte vervollständigen die Tabelle.
Für die Werkstattversuche solltest du drei Unterrichtsstunden einplanen, die der Lehrer mit euch in der Werkstatt braucht.
Plane bitte die einzelnen Einheiten so, dass du alles gut lernen kannst und mit der Gesamtzeit gut auskommst. In der letzten Spalte kannst du deine jeweilige, tatsächlich investierte (verbrauchte) Zeit ergänzen. Somit hast du einen ständigen Überblick über dein Zeitkonto von etwa 24 Unterrichtsstunden (1080 Minuten).

© futurelearning

ablaufplan Lernsituation 7

Übersicht:

Lernsituation 7		Vorgabe	Planung	Stand
Informationen über Lernsituation 7		**20 Minuten**		
	ein rotationssymmetrisches Werkstück maschinell bearbeiten	Einzelarbeit		
	Ablaufplan Lernsituation 7			
die Bearbeitung vorbereiten (Funktionsanalyse)		**2 Stunden**		
	Baugruppe 4 Pressenkopf	Einzelarbeit, Partnerarbeit		
	Anordnungsplan Pressenkopf			
	Stückliste Pressenkopf			
	Gruppenzeichnung Pressenkopf			
	Funktionsanalyse Pressenkopf			
Übungsphase		**70 Minute**		
	Darstellung von Drehteilen (Zuordnungen von Ansichten 9 bis 12)	Einzelarbeit		
die Fertigung planen		**9 Stunden**		
	Informationen Stempeleinsatz			
	Grundlagen Drehen			
	die Winkel am Drehmeißel			
	spannen an der Drehmaschine			
	Drehmaschine			
	UVV Drehen (Unfallverhütungsvorschriften)			
	Drehzahlberechnungen			
	Auswahl der Drehmeißel			
	Bügelmessschraube			
Werkstattversuch		**3 Stunden**		
	Drehen Versuche			
die Prüfergebnisse beurteilen		**4 Stunden**		
	Fertigungsplanung Stempeleinsatz oder Kurbel	Einzelarbeit, Partnerarbeit		
	Prüfplan und Freigabe Stempeleinsatz oder Kurbel_NEU			
	Drehteile Pressenkopf			
die Qualität nachweisen		**4 Stunden**		
	wieso Qualität?			
	"konzentrieren" mit dem Pareto-Diagramm			
	grafische Darstellung von Messwerten			
	der Pressenkopf hat seinen Preis			
	ökonomische Gesichtspunkte			
	Arbeits- und Prüfplan Stempel			

© futurelearning

baugruppe 4 Pressenkopf

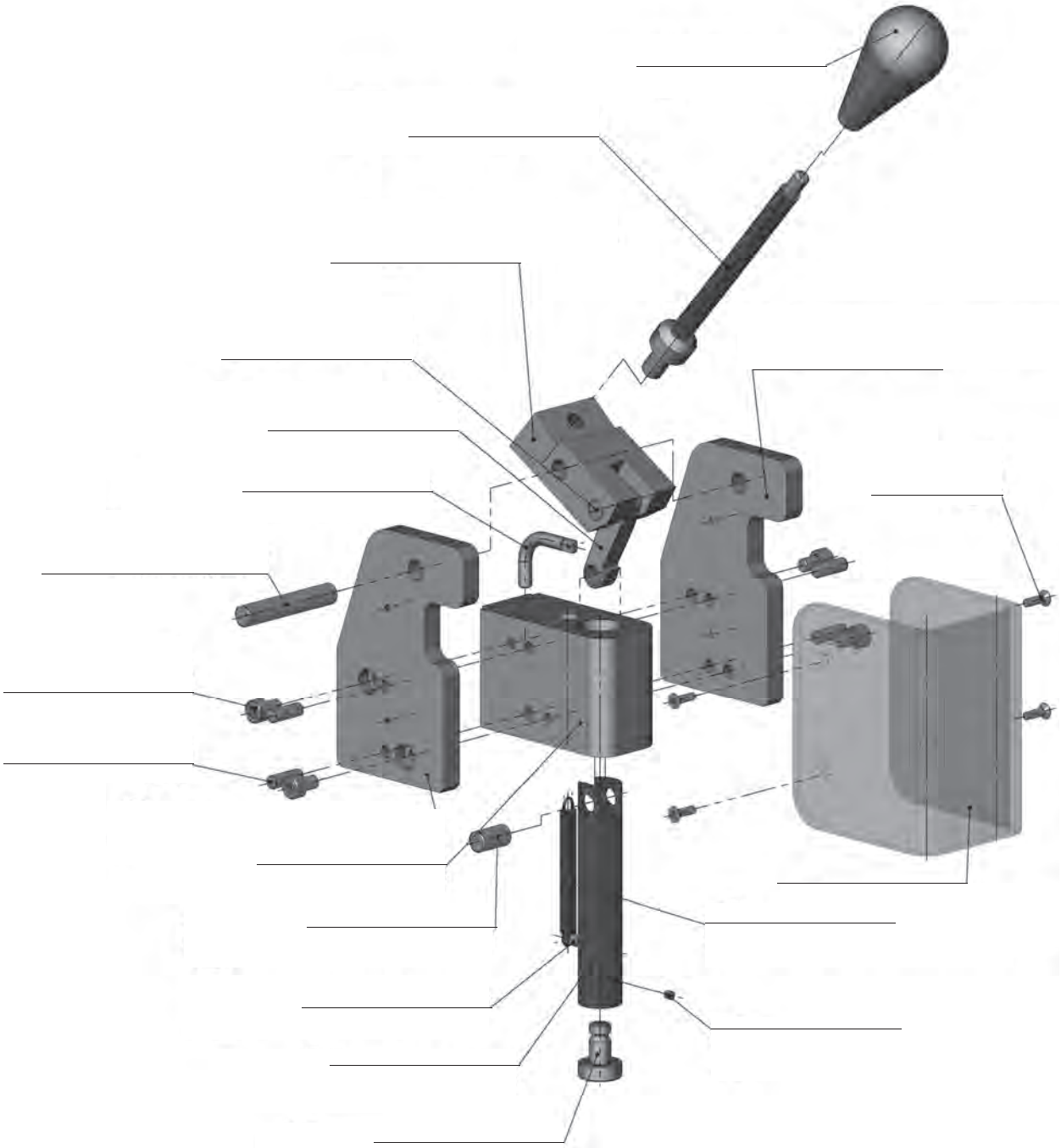
Die vielleicht spannendste Baugruppe der Presse ist wohl der Pressenkopf. Zumindest sind hier viele verschiedene Teile aufeinander abgestimmt. Verschiedene Herstellungsverfahren, Verbindungsarten, Normteile usw. sind hier eingesetzt und müssen an der richtigen Stelle angebracht sein, damit eine einwandfreie Funktion gewährleistet ist.
Wie bei den vorangegangenen Baugruppen muss bei einem neuen Bauteil bzw. hier einer neuen Baugruppe, als erste Handlung die Funktion der Einzelteile sowie der Gesamtgruppe geklärt werden. Als Hilfe dienen wieder Leitfragen, die dich auf die verschiedenen Feinheiten dieser Presse aufmerksam machen.

Arbeitsauftrag

Erarbeite dir die nachfolgenden Informationen über den Pressenkopf.

© futurelearning

anordnungsplan Pressenkopf



© futurelearning

stückliste Pressenkopf

1	2	3	4		5	6
Pos.	Menge	Einh.	Benennung		Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Bemerkung / Werkstoff
1		Stck.	Wangenplatte_links	1.04.01	Flachstab 70 x 8 x 96 EN 10278	S235JR
2		Stck.	Wangenplatte_rechts	1.04.02	Flachstab 70 x 8 x 96 EN 10278	S235JR
3		Stck.	Mittelstück	1.04.03	Flachstab 70 x 30 x 48 EN 7672	CuZn31Si (oder 235JR)
4		Stck.	Stempel	1.04.04	Rundstab 18 x 110 EN 17350	115CrV3
5		Stck.	Druckstange	1.04.05	Flachstab 10 x 8 x 45 EN 4957	90MnCrV8
6		Stck.	Druckgabel	1.04.06	Flachstab 30 x 20 x 56 EN 7672	CuZn31Si
7		Stck.	Bolzen (Druckgabel)		DIN EN ISO 8734 -A- 8 x 45	
8		Stck.	Bolzen (Druckstange)		DIN EN ISO 8734 -A- 8 x 28	
9		Stck.	Bolzen (Stempel)	1.04.07	DIN EN ISO 8734 -A- 8 x 18	
10		Stck.	Zugfederbügel	1.04.08	Rundstab 5 x 80 EN 10087	11SMnPb30
11		Stck.	Zugfederbolzen	1.04.09	Rundstab 4 x 28 EN 10087	11SMnPb30
12		Stck.	Stempeleinsatz	1.04.10	Rundstab 18 x 23 EN 4957	90MnCrV8
13		Stck.	Griff	1.04.11	Rundstab 30 x 63	POM schwarz (oder Al)
14		Stck.	Hebelstange	1.04.12	Rundstab 25 x 128 EN 10087	11SMnPb30
16		Stck.	Schutzvorrichtung	1.04.14	88 x 4 x 185	PMMA (oder PC Macrolon)
17		Stck.	Zugfeder	1.04.15		
18		Stck.	Zylinderschraube		ISO 4762 - M5x10 - 8.8	
19		Stck.	Senkschraube		ISO 7046-1 - M3x10 - 4.8 - H	
20		Stck.	Gewindestift		DIN EN 27434 - M3x6 - 45H	
21		Stck.	Zylinderstift		ISO 8734 - B - 5x14 - St	
22						
23						
24						

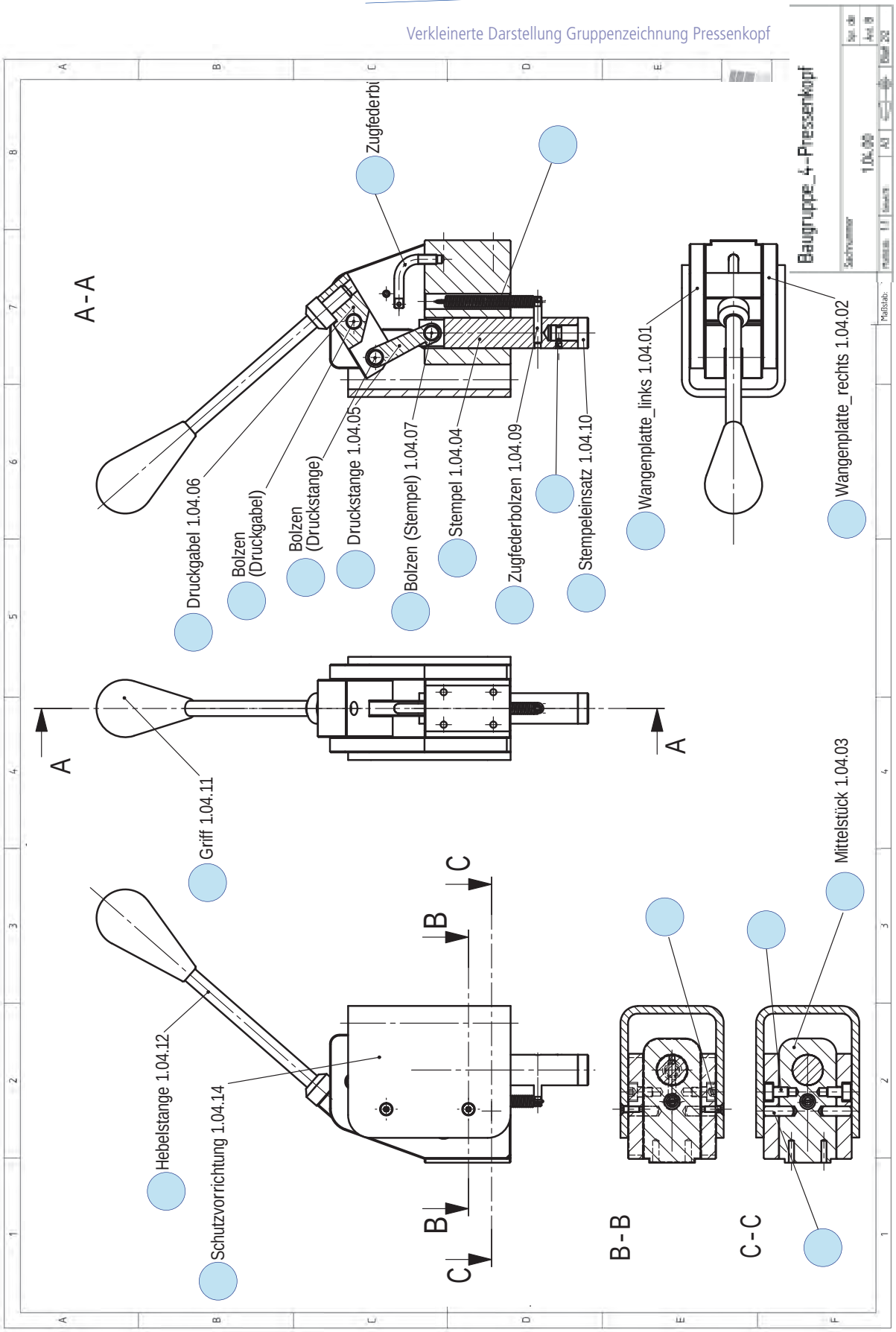
					Datum	Name	(Benennung)	
				Bearb	18.09.14		Baugruppe 4 - Pressenkopf	
				Gepr.				
				Norm				
				futurelearning			(Zeichnungsnummer) 4	Blatt Bl.
Zus	Änderung	Datum	Na	(Urspr.)			(Ers.f.:)	(Ers.d.:)

LA7.1-221

© futurelearning

gruppenzeichnung Pressenkopf

Verkleinerte Darstellung Gruppenzeichnung Pressenkopf



© futurelearning

futurelearning

funktionsanalyse Pressenkopf

Arbeitsauftrag

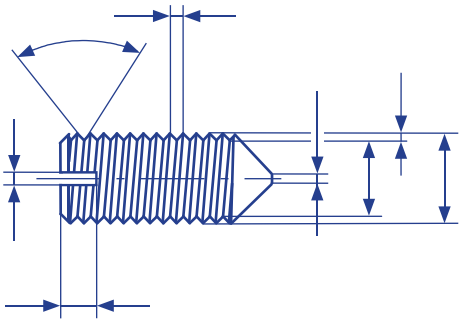
Beantworte die folgenden Fragen in Einzelarbeit auf einem separaten Blatt schriftlich. Nehme dir dazu auch wieder den Anordnungsplan der kompletten Presse zur Hand. Sollten Schwierigkeiten auftreten, kannst du mit Klassenkameraden das Problem diskutieren. Solltet ihr keinen Lösungsansatz finden, kann auch der Lehrer zu Rate gezogen werden.

Anordnungsplan Presse:

1. *Kennzeichne auf dem Arbeitsblatt Anordnungsplan Presse (Lernsituation 5) den kompletten Pressenkopf mit einer weiteren Farbe.*
2. *Welche Aufgabe hat Baugruppe 4 (Pressenkopf) im Gesamtsystem Presse?*
3. *Wie wird die Handkraft auf den Pressenstempel übertragen? Welches Prinzip steckt dahinter?*
4. *Welches Bauteil des Pressenkopfes ist mit Bauteilen der Kopfaufnahme direkt verbunden? (Mit einer weiteren Farbe im Anordnungsplan Presse kennzeichnen.)*
5. *Der **Griff** (Pos. 12) wird von dir nach unten gedrückt. Welche Teile der Presse bewegen sich mit?*

Anordnungsplan, Stückliste und Gruppenzeichnung Pressenkopf:

6. *Ergänze im Anordnungsplan und in der Gruppenzeichnung die fehlenden Positionsnummern mit Hilfe der Stückliste.*
7. *Lege im Anordnungsplan und in der Gruppenzeichnung die sichtbaren Flächen des **Stempels** (1.04.04) farbig an. Kennzeichne auch die entsprechende Zeile in der Stückliste mit der gleichen Farbe!*
8. *Kennzeichne ebenso die sichtbaren Flächen der **Wangenplatte_links** (1.04.01) im Anordnungsplan, der Gesamtzeichnung und der Stückliste mit einer weiteren Farbe.*
9. *Welche Funktion hat die **Druckstange** (1.04.05)?*
10. *Gebe die Funktion bzw. Aufgabe von Position 13 **Griff** (1.04.11) an!*
11. *Welche Werkstoffe sind laut Stückliste für den **Griff** alternativ vorgesehen? (Erkläre die Abkürzungen!)*
12. *Erkläre die restlichen Werkstoffbezeichnungen aus der Stückliste und gebe jeweils die wichtigsten Eigenschaften an.*
13. *Ergänze in der Stückliste die fehlenden Mengenangaben!*
14. *Zähle im Anordnungsplan die Einzelteile und vergleiche die Gesamtanzahl in der Stückliste.*
15. *Wie viele Fertigungs- und Normteile werden in der Baugruppe Pressenkopf verwendet?*
16. *Welche Aufgabe erfüllt die **Zugfeder**?*
17. *Erkläre die Normbezeichnung der **Zugfeder**!*
18. *Welche Aufgaben haben die **Zylinderstifte** (Pos. 21)?*
19. *Erkläre die Normbezeichnungen der Positionen 7 bis 9 und 21!*
20. *Welche Aufgabe hat der **Gewindestift** mit Schlitz (Pos. 20)?*
21. *Erkläre die Normbezeichnungen der Position 20! Welche Breite und Tiefe hat der Schlitz dieses Gewindestiftes?*
22. *Skizziere einen **Gewindestift** mit Schlitz (Pos. 20) nach dem abgebildeten Muster und trage die Zahlenwerte für die folgende Normbezeichnung ein!*

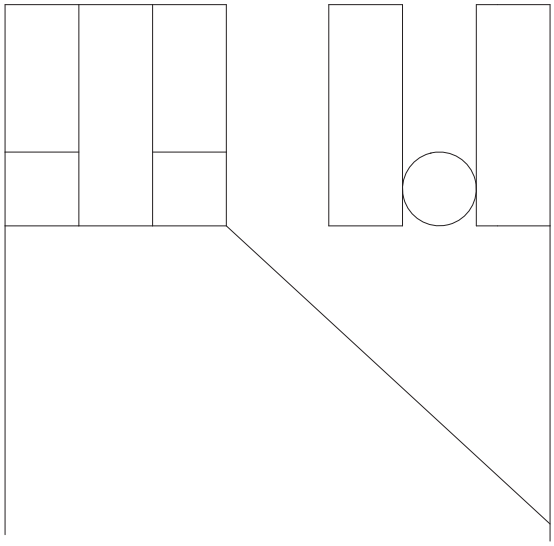


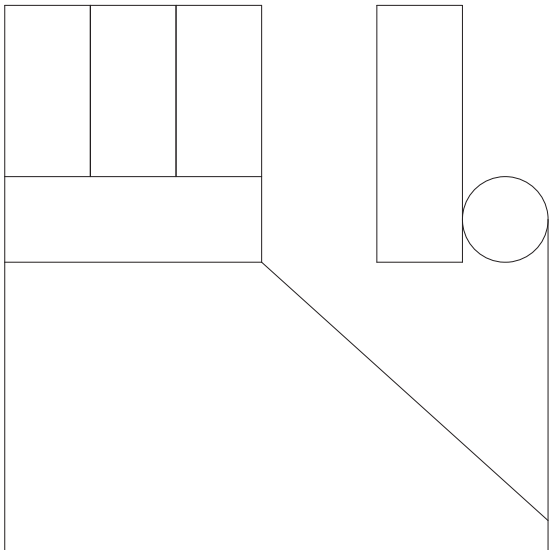
Gewindestift mit Schlitz DIN EN 27434 - M3x6 - 45H
(unmaßstäblich)

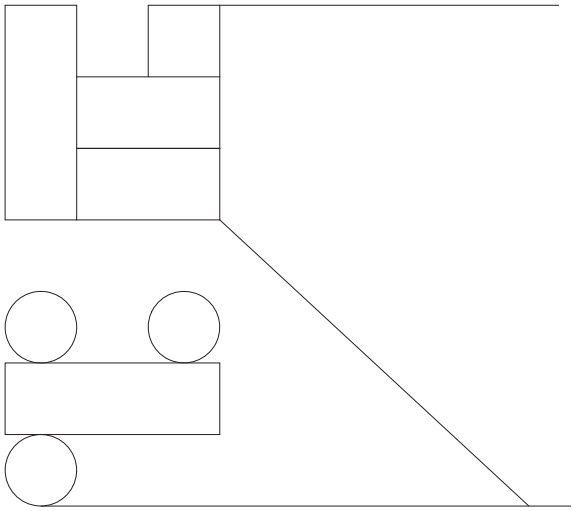
© futurelearning

zuordnungen von Ansichten 12

5. Ergänze die jeweils fehlende Ansicht dieser Objekte, aus lauter runden Teilen, als möglichst exakte Skizze.







© futurelearning

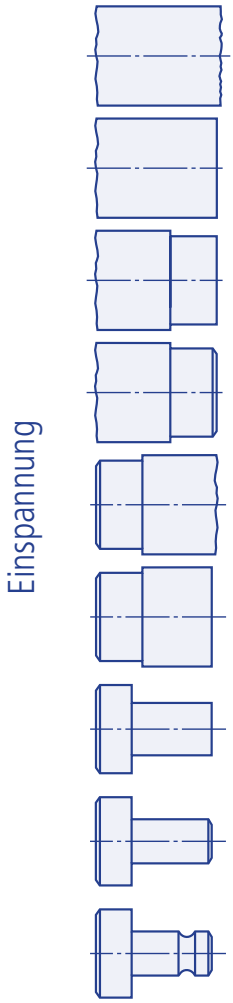
informationen Stempeleinsatz

Ein Bauteil des Pressenkopfes ist der **Stempeleinsatz** (1.04.12).
Um flexibler auf die unterschiedlichen Einsatzgebiete reagieren zu können, drückt der **Stempel** (1.04.04) nicht direkt auf das einzupressende Teil, sondern über diesen Stempeleinsatz. So ist für unterschiedliche Einsatzgebiete eine entsprechende Reaktion möglich. Der Stempeleinsatz kann schnell ausgetauscht werden und lässt sich durch gehärtete oder weiche aber auch durch ebene, gewölbte oder profilierte Stempeleinsätze die Presse universeller verwenden.

Der Stempeleinsatz ist ein einfaches, aber ein durchaus interessantes Drehteil.
Mit seinen Rohmaßen von Ø 18 x 23 ist es ein eher kleines Bauteil.

Arbeitsauftrag

1. *Kennzeichne auf dem Arbeitsblatt "**Anordnungsplan Presse**" (Lernsituation 5) den **Stempeleinsatz** mit einer zusätzlichen Farbe.*
2. *An welcher Stelle befindet sich die Druckfläche des Stempeleinsatzes?*
3. *Wozu ist am kleinen Durchmesser ein Einstich vorgesehen?*
4. *Im Folgenden ist der Arbeitsablauf für die Herstellung des Teiles abgebildet. Ergänze hinter den jeweiligen Arbeitsschritten die zugehörigen Begriffe: Fase anbringen, Fase anbringen, längsdrehen, längsdrehen, formdrehen, plandrehen, plandrehen auf Länge, umspannen, einspannen*



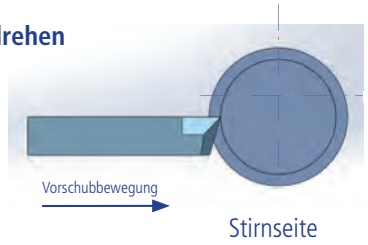
© futurelearning

Arbeitsauftrag

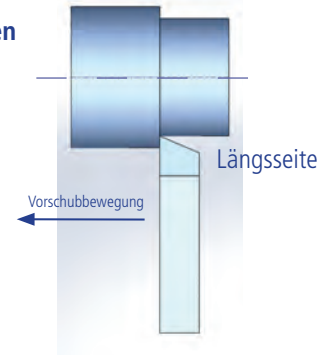
Arbeite die folgenden Seiten durch und erstelle eine Zusammenfassung auf einem separaten Blatt. Wähle als Überschrift: "Grundlagen Drehen".

Voraussetzung um ein Drehteil, wie z.B. den **Stempeleinsatz** an einer Drehmaschine herstellen zu können ist, dass das Teil rotationssymmetrisch bzw. überwiegend rotationssymmetrisch ist. Rotation bedeutet auch Drehung oder Bewegung und symmetrisch kann übersetzt werden mit spiegelgleich. So entstehen Drehteile, die immer spiegelbildlich zur Mittelachse sind. Am einfachsten geht dies, wenn am drehenden Werkstück ein entsprechend positionierter Schneidkeil an der Stirnfläche (Plandrehen) und an der Längsfläche (Längsdrehen) entlang bewegt wird. Beim Längsdrehen bewegt sich der Drehmeißel längs der Werkstückachse.

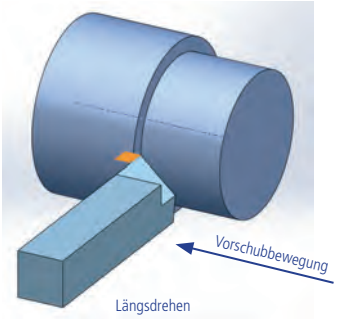
Plandrehen



Längsdrehen

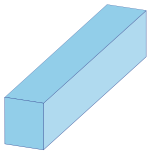


Beim Drehen führt das zentrisch (mittig) eingespannte Werkstück die Schnittbewegung aus. Diese ist kreisförmig. Das geometrisch bestimmte, keilförmige Werkzeug führt zwei Bewegungen aus. Zum einen wird die Tiefe des Werkstoffabtrags (Zustellung) außerhalb des Werkstücks vor jedem Schnitt fest eingestellt und zum anderen wird der Keil kontinuierlich, eine entsprechende Spanungszeit lang, über das Werkstück längs oder plan geführt. Diese Bewegung ist die Vorschubbewegung. Sie verläuft parallel zur Drehachse (Längsdrehen) oder senkrecht dazu (Plandrehen). Zustell- und Vorschubbewegung sind bei konventionellen Drehmaschinen geradlinige Bewegungen.
Die Schnittbewegung wird durch die Maschine, die Zustellung durch den Bediener und der Vorschub entweder durch den Bediener oder durch die Maschine erzeugt. Die Kontur des Fertigteils entsteht in der Regel durch mehrere Schnitte.
Diese drei Bewegungen sind für die Spanabnahme und damit das Spanvolumen verantwortlich.

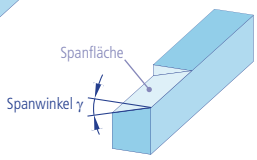


Span-, Keil- und Freiwinkel entsprechen den Grundsätzen der Zerspanung. Das grundsätzliche Prinzip der Zerspanungsgeometrie wurde von dir in Lernsituation 3, im Kapitel "**ein Keil zum trennen**", schon erarbeitet.

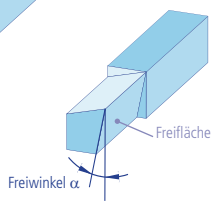
Das einkeilige Werkzeug entsteht, wenn an einem Vierkantprofil oder Flachstahl, im einfachsten Fall aus Werkzeugstahl, ein Keil angeschliffen wird.



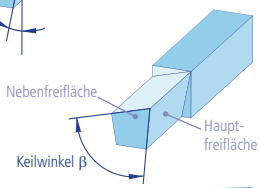
Dazu wird an der Oberseite zuerst eine Spanfläche erzeugt. Hier kann später der entstehende Span mehr oder weniger gut abfließen.



An der entstandenen Schneidkante könnte schon, wenn auch nur schlecht, eine Spanabnahme erfolgen. Um die Reibung zwischen Drehteil und Werkzeug zu verringern, muss eine Freifläche angeschliffen werden.



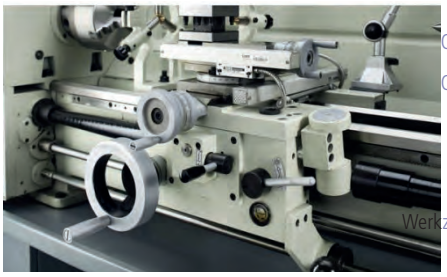
Der entstandene Keil erhält an der Stirnseite eine weitere Freifläche, damit diese Seite auch genügend vom Drehteil entfernt ist und wirklich nur die Spitze bzw. die Schneidkante im Eingriff ist.



© futurelearning

Das Werkstück wird im Backenfutter mit dem Backenfutterschlüssel fest eingespannt.
Achtung! Dieser muss vor dem Start unbedingt abgezogen sein, sonst können schwere Verletzungen durch den herumfliegenden Backenfutterschlüssel entstehen. Um die Sicherheit zu erhöhen, gibt es an modernen Backenfuttern eine Sicherheitsvorrichtung. So kann die Maschine nur starten, wenn der Sichtschutz geschlossen ist und dieser lässt sich nur bei abgezogenem Backenfutterschlüssel schließen. Eine andere Sicherheitsvorkehrung sind federnde Backenfutterschlüssel. Die Kraft einer Druckfeder muss ständig durch Handkraft überwunden werden, sonst wird der Backenfutterschlüssel herausgedrückt und kann so nicht stecken bleiben.
Das Backenfutter ist fest mit der Arbeitsspindel der Drehmaschine verbunden. Die Drehzahl lässt sich bei älteren Drehmaschinen durch Umlegen eines Riemens oder durch ein Schaltgetriebe variieren. In modernen Drehmaschinen sind meist Motoren mit stufenloser Drehzahlverstellung eingebaut. So gelangt die Drehbewegung vom Motor über die Arbeitsspindel an das Backenfutter und an das Werkstück.

Um das eingespannte Drehwerkzeug längs und quer bewegen zu können, sitzt der Werkzeughalter bzw. Schnellspanner auf einem Oberschlitten und der wiederum auf einem Querschlitten. Beide zusammen bilden den Kreuztisch. Durch die mit Handrädern verstellbaren Spindeln können diese Schlitten einzeln bewegt werden. Um größere Längsbewegungen zu ermöglichen, aber auch um Freiraum zum Einspannen und Messen zu erhalten, sitzt der Kreuztisch auf einem Werkzeugschlitten. Dieser ist durch Führungen auf dem Maschinenbett über ein Handrad längs hin- und herzubewegen.



Damit eine genaue Verfahrbewegung möglich ist, sind an allen drei Schlitten Handräder mit Maßstäben angebracht. Mit denen kann ähnlich wie beim Messschieber, die zurückgelegte Strecke (Länge) genau abgelesen und eingestellt werden. Dazu wird das Drehwerkzeug vorsichtig an das Werkstück angefahren bis es ganz leicht berührt; tuschiert nennt dies der Fachmann. Die Skala am Handrad wird auf 0 gestellt und jetzt kann die exakt abzunehmende Länge verfahren werden. Da eine solche Werkzeugschlittenspindel immer Spiel hat, sollte das Handrad nach dem Tuschieren nur noch in die gleiche Drehrichtung gedreht werden. Das Spiel ist dadurch nicht wirksam.

Um längere Strecken mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit überwinden zu können, sind Universaldrehmaschinen mit einem automatischen Vorschub versehen. Über ein Vorschubgetriebe lässt sich die Vorschubgeschwindigkeit einstellen und über einen Schalthebel auslösen.
Gegenüber der Arbeitsspindel befindet sich auf den Führungen des Maschinenbetts eine Einrichtung, um ein Bohrbackenfutter oder eine Spitze aufzunehmen. Diese Aufnahmevorrichtung wird als Reitstock bezeichnet und kann, sobald die Festklemmung gelöst wird, auf dem Maschinenbett hin- und hergeschoben werden. Die Spitze wird in der Praxis oft dazu verwendet, das Drehwerkzeug auf die Mittelachse, auf die Spitzenhöhe, einzustellen.

Die Größe einer Drehmaschine wird durch die Spitzenhöhe und die maximale Drehlänge festgelegt. Die Spitzenhöhe ist der Abstand von der Oberkannte des Maschinenbetts zur Mitte der Arbeitsspindel bzw. Reitstockspitze. Die maximalen Drehlänge ist der Abstand zwischen Stirnseite Backenfutter und Reitsstockspitze in der hinteren Endlage des Reitstocks.

© futurelearning

Arbeitsauftrag

2. *Zeichne bei den vier vorgegebenen Drehmeißeln in obiger Abbildung jeweils den Einstellwinkel κ und den Eckenwinkel χ ein. Gehe davon aus, dass der Meißel in der gezeichneten Lage eingespannt wird. Arbeite dabei exakt und sauber!*
3. *Ermittle durch Ausmessen die Werte für den Einstellwinkel κ und den Eckenwinkel χ und trage diese Werte in die folgende Tabelle ein. Du kannst dabei großzügig auf- bzw. abrunden.*
4. *Trage ebenso die Schneidkantenlänge l_a für die in der Tabelle vorgegebenen Plattenlängen l ein!*

	1 l = 10 mm	2 l = 10 mm	3 l = 10 mm	4 l = 10 mm
Einstellwinkel κ				
Eckenwinkel χ				
Schneidkantenlänge l_a				

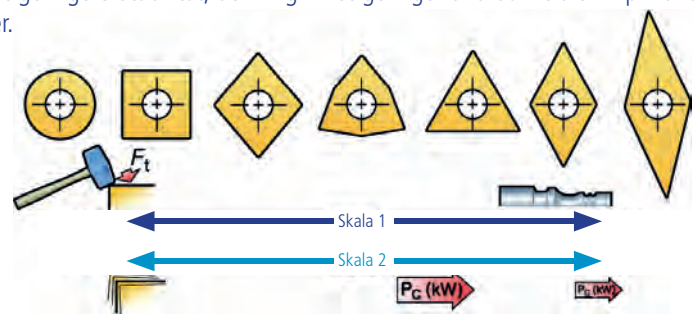
5. *Bestimme die zu verwendenden Drehmeißel! (Die Gewindeherstellung bleibt unberücksichtigt.)*
6. *Bestimme die Einstellwerte nach der abgebildeten Tabelle!*

	Schnittgeschwindigkeit v_c in m/min	Drehzahl n in min^{-1}	Vorschub f_n in mm	Zustellung a_p in mm
Ø 16 mm schruppen				
Ø 16 mm schlichten				

informationen

Haben Schneidkantenstabilität und Prozesssicherheit Priorität, sollte der größtmögliche Eckenradius gewählt werden. Bei der Auswahl des Eckenradius sollte jedoch auch die zur Herstellung des Werkstücks benötigte Vielseitigkeit der Schnitte nicht unberücksichtigt gelassen werden.

Ein großer Eckenradius bietet hohe Stabilität, allerdings ist die Vibrationsneigung und der Leistungsbedarf höher.
Ein kleiner Eckenradius bietet geringere Stabilität, der Eingriff ist geringer und damit die Empfindlichkeit gegenüber großer Wärme höher.



Skala 1 zeigt an, dass die Schneidkantenstabilität umso größer ist, je größer der Eckenwinkel ist. Die Wendeschneidplatten auf der linken Seite mit dem größten Eckenwinkel bieten demnach auch die höchste Stabilität. Die Wendeschneidplatten auf der rechten Seite sind dagegen in Sachen Vielseitigkeit und Zugänglichkeit überlegen.

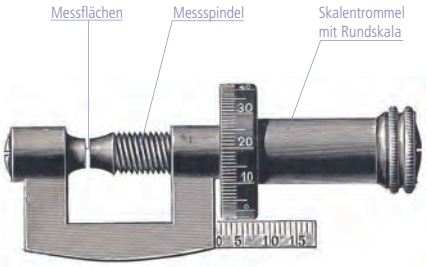
Skala 2 zeigt an, dass die Vibrationsneigung nach links zunimmt, während der Leistungsbedarf nach rechts abnimmt.

© futurelearning

Der Absatz des Stempeleinsatzes mit dem kleiner Durchmesser erfordert ein sehr genaues Maß. Es muss im 1/100 mm Bereich gefertigt werden. Mit "deiner" Drehmaschine kein Problem - nur wie messen?

1829 hat der Amerikaner Henry Maudslay die Bügelmessschraube entwickelt. Bei den bis dahin verwendeten Prüfgeräten hing das Messergebnis sehr stark von der Handhabung des Gerätes ab. Seine Idee war gut durchdacht: Mittels einer feinen Schraube konnte eine bewegliche Messspindel aus gehärtetem Stahl gegen eine feste Messfläche, die in einem Bügel auf der Gegenseite angebracht war, bewegt werden. Es war einem Schraubstock sehr ähnlich.

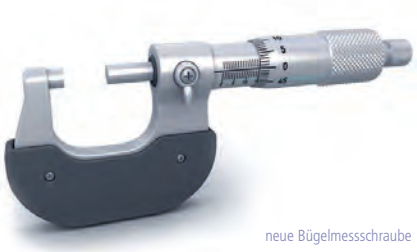
Der Grundkörper bestand aus Messing und an der Skalentrommel befand sich eine Rundskala. Der Umfang der Skalentrommel war in 100 gleiche Teil eingeteilt. Wurde die Messspindel, die eine Steigung von 1 mm hatte, exakt ein Mal gedreht, also von Null auf Null, so ist die Messspindel um 1 mm heraus- oder hineingedreht worden. War die Drehbewegung jedoch nur ein Teilstrich, also 1/100, so wurde die Messspindel auch nur 1/100 bewegt. Rechnerisch ergibt sich ein simpler Zusammenhang: Genauigkeit = Steigung : Skalenteilung; 1 mm : 100 = 0,01 mm.



alte Bügelmessschraube

Entsprechend ihrem Aussehen wird diese Messschraube auch präziser als Bügelmessschraube bezeichnet.

Heutige Messschrauben haben auch noch nach Jahrzehnten das gleiche Funktionsprinzip und noch weiteren "Feinheiten".
Die Funktionsweise der mechanischen Bügelmessschraube beruht darauf, dass Maß- und Messachse zueinander fluchten und das Gewinde der **Messspindel** eine sehr präzise Steigung hat. Für die geschliffene Messspindel, mit ihrem präzisen Meßgewinde, wird oft eine Steigung von 0,5 mm gewählt. Bei jeder Umdrehung der Messspindel wird diese um eine exakte gerade Strecke axial bewegt.


neue Bügelmessschraube

Auf der **Skalentrommel** ist direkt die Skala angebracht. Bei einer heute gängigen Bügelmessschraube mit einer Steigung von 0,5 mm und einer Skala mit 50 Teilstrichen macht das Verstellen der Skalentrommel um einen Teilstrich genau 0,01 mm aus (0,5 mm : 50 = 0,01 mm).
Eine zweite Skala ist auf der **Skalenhülse** angebracht. Die Skala der Skalentrommel bewegt sich über die Skala der Skalenhülse. Hier werden volle und halbe Millimeter angezeigt. Zwei gehärtete und geschliffene Messflächen sind durch einen **Bügel** verbunden.
Das zu messende Werkstück wird zwischen **Amboss** (feste Messfläche) und Messspindel (bewegliche Messfläche) gebracht. Um das Werkstück nicht wie in einem Schraubstock zu spannen und den Bügel nicht "aufzubiegen", um also möglichst zuverlässige und wiederholbare Messwerte zu erhalten, wird die Messspindel kurz vor der Berührung, ohne Schwung mit der **Kupplung (Ratsche)** eingedreht. Die Kupplung hat die Aufgabe, die Messkraft auf 5 - 10 N zu begrenzen. Das Messgerät sollte bei der Messung nur an der **Isolierplatte** angefasst werden, da sich durch die Handwärme der Bügel ungünstig ausdehnen kann und das Messergebnis verfälschen würde. Trotz der Isolierplatte kann die Handwärme zu einer Abweichung des Messergebnisses um bis zu 0,002 mm führen.

Arbeitsauftrag

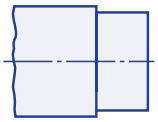
1. *Ermittle alle Zahlen (1, eins, usw.) im obigen Text und zähle alle Werte zusammen (ohne Berücksichtigung der Einheiten).*
2. *Ergänze die Benennungen der Einzelteile an der abgebildeten Bügelmessschraube. Verwende dazu die hervorgehobenen Fachbegriffe im Text.*
   (Bitte mit Positionslinien ausführen.)

3. *Für Experten! Übersetze den obigen Fachtext über die Bügelmessschraube in Englisch.*

© futurelearning

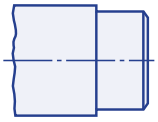
12. *Wähle die Maschinendrehzahl aus, wenn folgende Drehzahlen an der Drehmaschine einstellbar sind: a) 800 min^{-1} b) 1000 min^{-1} c) 1250 min^{-1} d) 1600 min^{-1} e) 2500 min^{-1}*
13. *Nach der Fertigstellung stellst du fest, dass die Oberfläche zur Drehmitte hin schlechter wird. Wie lässt sich dieser unangenehme Sachverhalt fachlich erklären?*

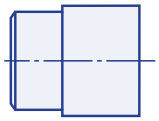
In der gleichen Aufspannung wird der große Außendurchmesser mit dem gleichen Drehmeißel längsgedreht.

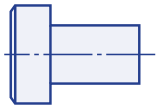


14. *Warum wird anschließend nicht zuerst die zweite Stirnseite noch gefertigt?*
15. *Auf welche Mindestlänge wird der große Außendurchmesser abgedreht?*
16. *Zwischen welchen Grenzen (G_o und G_u) muss das nach der Fertigung gemessene Maß für den großen Außendurchmesser liegen?*
17. *Wähle eine passende Zustellung, wenn die Oberfläche in zwei Schnitten gefertigt wird. Begründe deine Auswahl!*
18. *Welche Oberflächengüte muss der große Außendurchmesser haben?*
19. *Bestimme die Schnittgeschwindigkeit und den Vorschub!*
20. *Welche Drehzahl ergibt sich rechnerisch?*

Die Oberfläche der gefertigten Stirnseite ist im erlaubten Toleranzbereich. Damit ist die erste Stirnseite als Bezugsseite fertig. Der große Außendurchmesser längsgedreht und auch die Fase ist schon angebracht.
Das Werkstück wird umgespannt.
Mit der nächsten Arbeitsfolge wird die zweite Stirnseite plangedreht. Diesmal auch gleichzeitig auf das Längenmaß abgelängt. Der Durchmesser des Zapfens Ø 8f7 hat ein oberes Grenzabmaß G_o = -13 µm und ein unteres Grenzabmaß G_u = -28 µm.
Der Durchmesser Ø 8f7 soll in zwei gleichgroßen Zustellungen geschruppt und anschließend in einer Zustellung a_p = 0,6 mm geschlichtet werden.

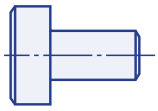


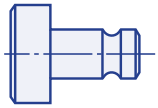




21. *Wie groß ist die Toleranz für die Gesamtlänge des Stempeleinsatzes?*
22. *Warum wird die Toleranz für das Längenmaß 14,5 auf eine Minustoleranz gesetzt?*
23. *Zwischen welchen Grenzmaßen (G_o und G_u) muss das nach der Fertigung gemessene Längenmaß der Passung Ø 8 f7 liegen?*
24. *Gebe die drei Arbeitswerte (v_c, f_n, a_p) für das Schruppen der Passung an!*
25. *Berechne die Drehzahl für das Schruppen!*
26. *Der letzte Span wird geschlichtet. Gebe auch hier die drei Arbeitswerte (v_c, f_n, a_p) an!*
27. *Welche Drehzahl wird für das Schlichten verwendet?*
28. *Wähle die Maschinendrehzahl aus, wenn folgende Drehzahlen an der Drehmaschine einstellbar sind: a) 800 min^{-1} b) 1000 min^{-1} a) 1250 min^{-1} a) 1600 min^{-1} a) 2500 min^{-1}*
29. *Das zuletzt gemessene Maß für die Passung Ø 8 f7 beträgt 7,99 mm. Beurteile das Ergebnis!*

Nachdem die Fase (0,5 x 45 °) an der Stirnseite angebracht wurde, folgt zum Abschluss noch das Formdrehen des Einstichs. Dazu wird speziell ein Formdrehmeißel aus HSS mit dem Radius R = 1,5 angeschliffen.





30. *Warum wird das Längenmaß (10 +0,1) für den Einstich auf eine Plustoleranz gesetzt?*
31. *Welche Schnittgeschwindigkeit v_c wählst du für die Herstellung des Einstichs?*
32. *Berechne die entsprechende Drehzahl für den Einstich!*
33. *Erstelle einen vollständigen Arbeitsplan für den Stempeleinsatz.*

Die mögliche Herstellung wurde mit den Fragestellungen theoretisch erarbeitet. In der Praxis sind noch viel mehr Arbeits- bzw. Gedankenschritte zu vollziehen. Das zu können ist Professionalität.

© futurelearning

In der Montageabteilung wurde ständig reklamiert, dass beim Stempeleinsatz der Durchmesser des Zapfens Ø8f7 sehr häufig nicht innerhalb der erforderlichen Grenzabmaßen liegt (oberes Grenzabmaß G_o = -13 µm, unteres Grenzabmaß G_u = -28 µm). Mit den eingeführten Fehlersammelkarten wurde der Verdacht bestätigt. Um weitere Maßnahmen treffen zu können, werden im nächsten Schritt die tatsächlichen Messwerte in einem Messprotokoll aufgelistet. Dazu wurden in einer Stichprobenreihe 50 Messwerte protokolliert.

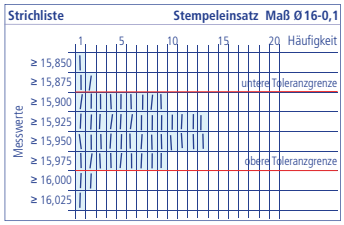
Messprotokoll					Einzeldatenerfassung		Stempeleinsatz		Maß Ø8f7	
Messwerte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.x	7,985	7,980	7,989	7,992	7,985	7,994	7,986	7,978	7,993	7,988
2.x	7,992	7,988	7,977	7,984	7,988	7,994	7,989	7,991	7,981	7,986
3.x	7,982	7,983	7,990	7,987	7,979	7,986	7,992	**7,975**	7,988	7,983
4.x	7,985	7,991	7,980	7,982	7,985	7,992	7,981	7,984	7,991	7,996
5.x	**7,996**	7,978	7,986	7,991	7,988	7,983	7,985	7,989	7,994	7,987

Arbeitsauftrag

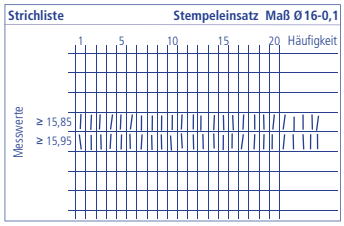
Dem Messprotokoll kann entnommen werden, dass die Istmaße einiger Werkstücke vom Nennmaß und der vorgegebenen Toleranz abweichen. Diese Abweichung wird auch als Streuung bezeichnet. Finde heraus, wie viele Stempeleinsätze dabei sind, welche das Höchstmaß überschreiten und das Mindestmaß unterschreiten!

Um einen schnelleren Überblick über die Verteilung der aufgezeichneten Messwerte zu gewinnen, eignen sich besonders grafische Darstellungsformen.

Eine einfache und zweckmäßige Form der Darstellung am Arbeitsplatz ist die Strichliste. In ein vorbereitetes Formular werden die erfassten Messwerte und Ergebnisse mit einem Strich eingetragen. Der gemessene Wert braucht somit nicht aufgeschrieben zu werden.



Zuerst ist ein zweckmäßiges Formular bzw. eine Liste für das zu untersuchende Teil zu erstellen. Werden mit der Strichliste Messwerte erfasst, so wählt man als erstes Bereiche, sogenannte Klassen aus. Die Einteilung (Größe der Klassenbreite) ist grundsätzlich beliebig. Nur - wird die Klassenbreite (-weite) sehr stark vergrößert, z.B. in nur zwei Bereiche bedeutet dies eine Zusammenfassung des Datenmaterials und damit eine sehr starke Vereinfachung. In diesem Fall gibt es auch nur zwei Strichbalken. Dadurch gehen Informationen verloren, die im Weiteren nicht mehr berücksichtigt werden. Die Aussagefähigkeit der Untersuchung ist damit sehr eingeschränkt. Um jedoch eine sinnvolle Darstellung zu erhalten gibt es Erfahrungswerte.



Als Faustformel gilt:

Anzahl der Klassen (Bereiche) $k \approx \sqrt{n}$

Klassenweite (Klassenbreite) $w \approx \frac{R}{k}$

Spannweite $R = x_{max} - x_{min}$

k Anzahl der Klassen (Bereiche)
n Anzahl der Einzelwerte
w Klassenweite (Klassenbreite)
R Spannweite
x_{max} größter Messwert
x_{min} kleinster Messwert

Bei der Erstellung der Strichliste für das Kontrollmaß Ø8f7 am Stempeleinsatz wurde wie folgt vorgegangen:

Die Spannweite der Messwerte nach obiger Tabelle reicht von 7,975 mm (Wert 3.8) bis zu 7,996 (Wert 5.1).

$k \approx \sqrt{50} = 7{,}07 \approx 7$

Die Klassenweite (-breite) ist mit 0,003 mm berechnet. So folgt ausgehend vom kleinsten Messwert als erste Klassenweite ≥ 7,975 bis < 7,978, die zweite Breite von ≥ 7,978 bis < 7,981 usw. Diese Werte sowie die Bauteilbenennung mit dem Nennmaß werden auf der Strichlistenkarte eingetragen. Nun kann die Liste am Arbeitsplatz eingesetzt werden.

$R = 7{,}996 - 7{,}975 = 0{,}021\,mm$

$w \approx \frac{R}{k} = \frac{0{,}021\,mm}{7} = 0{,}003\,mm$

© futurelearning

Bei der Herstellung des Pressenkopfes sind sämtliche Daten protokolliert worden. So kann sowohl eine Fehleranalyse durchgeführt, als auch die Kostenkalkulation über die Herstellkosten überprüft werden.

Arbeitsauftrag

Berechne die Selbstkosten des Pressenkopfes. Verwende dazu die Tabellenkalkulation aus dem Lernarrangement 4.3. Dort hast du für die ***Trägerplatte*** *schon ein Kalkulationsschema erstellt. Dieses kannst du nun wieder verwenden. Um die neue, erweiterte Ausarbeitung auch weiterhin sinnvoll nutzen zu können, ist noch eine zusätzliche Tabelle mit Verknüpfungen zu erstellen. Für eine bessere Übersichtlichkeit und eine einheitliche Verwendung ist nachfolgend das zu erstellende Formblatt verkleinert abgebildet. Gehe dazu folgendermaßen vor:*

- *Betrachte das abgebildete Beispiel Kopfaufnahme und versuche die vielen Informationen und den Aufbau der Tabellen zu verstehen.*
- *Warum sind zwei getrennte Tabellen entwickelt worden?*
- *Umrahme die Spalte in denen die Einzelmassen der Rohteile aufgelistet ist?*
- *Wie berechnen sich die Einzelmassen? (Gebe die Formeln an!)*
- *Markiere in den zwei Tabellen farblich die Zellen, welche miteinander verknüpft sind.*
- *Warum werden in solchen Kalkulationen Zellen verknüpft?*
- *Wie erfolgt die Verknüpfung mit deinem verwendeten Tabellenkalkulationsprogramm?*

1. *Erstelle mit einem Tabellenkalkulationsprogramm die zwei abgebildeten Tabellen für die Baugruppe 3 Kopfaufnahme mit den zu hinterlegenden Formeln!*
2. *Kopiere die Tabellen für die nächste Baugruppe 4 Pressenkopf und verändere diese entsprechend!*
   - *Schätze die Fertigungszeiten der einzelnen zu fertigen Bauteile.*
   - *Die Prozentsätze der Gemeinkostenzuschläge können aus dem Beispiel für die Kopfaufnahme entnommen werden.*
   - *Die fehlenden Kilopreise können beim Lehrer nachgefragt werden.*

Beantworte nach der Erstellung folgende Fragen:

3. *Welche Gesamtmasse haben alle Rohteile des Pressenkopfes?*
4. *Wie hoch sind die Herstellkosten und Selbstkosten des Pressenkopfes?*
5. *Welche Gesamtmasse ergibt sich, wenn für die gefertigten Bauteile mit Ausnahme des Stempeleinsatzes ausschließlich Aluminium (AlMgSi1) verwendet wird?*
6. *Wie ändern sich die Selbstkosten bei Aluminiumbauteilen? (Durch die höheren Schnittgeschwindigkeiten bei der Fertigung können 10 % der Fertigungszeit eingespart werden.)*

Beispiel Kopfaufnahme:

Kalkulationsschema	Baugruppe 3		Kopfaufnahme
Materialeinzelkosten (nach Tabelle)		7,10 €	
Materialgemeinkosten in % der Materialkosten	125 %	8,88 €	
Materialkosten			**15,98 €**
Fertigungseinzelkosten (nach Tabelle: 8,25 Std. x 15,10 €/Std.)		124,58 €	
Fertigungsgemeinkosten in % der Fertigungseinzelkosten	179 %	222,99 €	
Herstellkosten			**363,54 €**
Verwaltungsgemeinkosten in % der Herstellkosten	18 %	65,44 €	
Vertriebsgemeinkosten in % der Herstellkosten	10 %	36,36 €	
Selbstkosten			**465,33 €**

Baugruppe 3 Kopfaufnahme

Pos. Nr.	Benennung	Menge (Stück)	Rohmaße in mm Breite	Dicke	Länge	∅	Dichte in g/cm³	Masse in g	Kilopreis in €/kg	Materialeinzelkosten in €	Fertigungszeit in min.	Fertigungszeit in Stunden
1	Gleitlagerbuchse	4			25	18	8,50	216,19	12,30	2,66	55	
2	Schlitten	1	65	30	45		7,85	688,84	2,20	1,52	125	
3	Klemmbügel	1	20	12	30		7,85	56,52	2,20	0,12	35	
4	Spindel	1			70	20	7,90	173,64	2,95	0,51	45	
5	Kurbel	1			30	50	2,70	158,96	13,15	2,09	160	
6	Kurbelschraube	1			36	6	7,90	8,04	2,95	0,02	25	
7	Kurbelgriff	1			22	14	1,42	4,81	30,00	0,14	35	
8	Haltestange	1			50	6	7,90	11,16	2,95	0,03	15	
							Summen	1318,16	-----	7,10	495	8,25

© futurelearning

Arbeitsauftrag

Deine Firma hat einen Großauftrag über 1300 Pressen bekommen. 500 Pressen können von Euch hergestellt werden, die restlichen 800 müssen extern vergeben werden.

1. *Der Teilauftrag von 500 Pressen, der in deiner Firma hergestellt wird, soll in der Lehrwerkstatt gefertigt werden. Zusammen mit deinen Kollegen hast du für die Fertigungsteile in Baugruppe 4 (Pressenkopf) die Fertigungszeit optimiert. Durch diesen optimierten Fertigungsablauf könnt ihr bei den Rüstzeiten viel Zeit einsparen. Insgesamt schafft ihr es, die Fertigungszeiten um 15 % zu reduzieren. Wieviel Geld könnt ihr insgesamt beim Pressenkopf durch diese Maßnahmen einsparen?*
2. *Die Fremdfirma hat pünktlich die 800 Pressen angeliefert. Bei Funktionsprüfungen stellt ihr fest, dass schon nach ca. 30 Pressenhüben der Stempel nicht mehr genau geführt ist. Die anschließende Untersuchung ergab, dass der **Stempel** (1.04.04) sehr schnell verschleißt und dadurch ein großes Spiel mit dem **Mittelstück** (1.04.03) entsteht. Deine Fehleranalyse zeigt den Schwachpunkt in der Werkstoffpaarung. Die eingebauten Stempel sind fälschlicherweise aus AlMgSi1 gefertigt. Durch diesen falschen Werkstoff reibt sich das weiche Aluminium an der harten CuZn31Si-Legierung des Mittelstücks sehr schnell ab.*
   Euer Ausbilder ist froh, dass ihr diesen Fehler der Fremdfirma noch vor der Auslieferung entdeckt habt. So können die Mehrkosten in Grenzen gehalten werden und es entsteht kein Imageschaden für eure Firma. Die Fremdfirma kann die neuen Stempel so schnell nicht fertigen und austauschen. Daher wird diese Aufgabe an euch übertragen. Die Mehrkosten, die dadurch entstehen werden der Fremdfirma in Rechnung gestellt. Die Gemeinkostenzuschläge für die Herstellung der 800 neuen Stempel werden selbstverständlich fällig. Pro Presse braucht ihr für die Demontage und Montage 45 Minuten.
   Welche Selbstkosten stellt ihr der Fremdfirma in Rechnung?
3. *Durch diese sorgfältige Funktionsprüfung konntet ihr eure Firma vor einem großen Schaden bewahren. Euer Ausbilder weist euch auf das KVP-Programm (Kontinuierliches-Verbesserungs-Programm) eurer Firma hin. Bei einem Verbesserungsvorschlag durch einen Lehrling erhält dieser, bei Annahme des Vorschlages, 50 % der eingesparten Kosten als einmalige Prämie. Dir fällt auf, dass in der Stückliste der Baugruppe 3 (Kopfaufnahme) und in der Zeichnung die Kurbel mit einem Rohmaß von Ø 50 mm x 30 mm angegeben ist. Mit dieser Angabe wird das Rohmaterial vorbereitet. Du meldest der Konstruktion, dass die Rohmaßlänge der **Kurbel** auf 22 mm verringert werden kann. Bevor die Zeichnung geändert wird, möchte der Konstruktionsleiter von dir wissen, ob sich diese Zeichnungs- und Stücklistenänderung lohnt.*
   Begründe warum sich diese Änderung auf jeden Fall lohnt.
   Berechne die Einsparung bei einem neuen Auftrag von 700 Pressen!
   Welchen Betrag bekommst du für diese Verbesserung als Bonus ausbezahlt?
4. *Angespornt durch diesen KVP-Vorschlag überlegst du dir auch Einsparungen für die Baugruppe 2 (Pressensäule). Im Lernsituation 6 hast du schon die Dicke der **Seitenplatten** von 10 mm auf 9 mm reduziert. Nach deiner Zeichnungsanalyse kommst du auf eine mögliche Dicke von 8 mm. Auch die **Verbindungsplatte** ließe sich auf 8 mm Dicke reduzieren. Berechne, welche Einsparung sich bei 700 Pressen ergibt.*
   *Der Einkäufer deines Betriebes kann bei einem Lieferanten für die vorgesehene Menge der Pressen die vollständig gefertigte **Gewindespindel** für einen Preis von 23,50 €/Stück einkaufen. Zusätzlich werden 155 € Liefer- und Versandkosten fällig. Die einwandfreie Qualität wird durch ein Prüfprotokoll jeder einzelnen Gewindespindel nachgewiesen. Welche weitere Einsparung lässt sich dadurch erreichen?*
5. *Vielleicht findest du noch weitere Einsparpotentiale, ohne dass es Einbußen in der Qualität und der Funktion gibt.*

Die Geschäftsleitung überlegt die Fertigung des Pressenkopf nach Tschechien zu verlegen. Dort sind der Materialgemeinkostenzuschlag um 16 %, der Fertigungsgemeinkostenzuschlag um 25 % und die Verwaltungsgemeinkosten um 15 % geringer. Die Vertriebskosten steigen dagegen auf 45 %. Der Stundenlohn eines Arbeiters ist um 25 % geringer als in Deutschland. Durch die geringere Ausbildungsqualität erhöht sich allerdings die Fertigungszeit um 2 Stunden für diesen Auftrag.

6. *Berechne die Selbstkosten für die Herstellung des Pressenkopfes in Tschechien. Ist die Produktionsverlagerung nach Tschechien sinnvoll?*
7. *Liste auf. Welche Gründe sprechen für eine Produktion im Ausland und welche dagegen?*

© futurelearning

denksport "mal anders"

Arbeitsauftrag

Vor einiger Zeit habt ihr in der Arbeitsgruppe eine Ausarbeitung zum Thema Drehen begonnen. Aus deiner Arbeitsgruppe sind alle außer dir plötzlich krank geworden. Du musst die gemeinsame Ausarbeitung deshalb alleine fertigstellen. Du hast die bisherigen Aufzeichnungen deiner Mitstreiter bekommen. Daraus sollst du eine Zusammenfassung erstellen. Überprüfe die Aufzeichnungen zuvor, da unklar ist, ob diese auch tatsächlich richtig sind. Schaffst du das?

Hier die "Textfragmente":

Notizblock
- ...
- Die Oberfläche hängt von vielen Gesichtspunkten ab, auch von der Schnittgeschwindigkeit.
- ...

Notizblock
- Bestückten Halter in den Kopf setzen, mit dem Exzenterhebel leicht anziehen und zur Mitte der Zentrierspitze - dazu den Reitstock mit eingesetzter, mitlaufender Zentrierspitze in der Pinole entsprechend auf dem Maschinenbett vorschieben - mit der Höhenverstellschraube ausrichten. Exzenterhebel fest anziehen. Anschließend Reitstock wieder in die Ausgangssituation schieben. Mit der Einstelllehre oder dem 90°-Winkel prüfen, ob der Drehmeißelhalter rechtwinklig zur Drehachse ausgerichtet ist. Daraus ergibt sich der Einstell- bzw. Eingriffswinkel.

Notizblock
- ...
- Beim Plandrehen wird die Drehzahl in Richtung Werkstückmittelachse immer geringer, bis zu Null. Als Durchmesser für die Berechnung der Drehzahl verwendet man
- ...

rschiedene Drehmei-
t werden.
beim Vortrag bin ich
Mike

Notizblock
- ...
- Entscheidend sind die tatsächlich wirkenden Winkel.
- ...

Notizblock
- ...
- Um optimalere Schnittbedingungen zu bekommen, muss der Drehmeißel etwas über bzw. unter Mitte eingestellt werden, weil ...
- ...

Notizblock
- ...
- Werkzeugvorschlag für das Plan- und Längsdrehen: Drehmeißel bestehend aus Schraub-Klemmhalter Typ ÄSCLC-rechts und 80°-Hartmetallwendeschneidplatte (WSP) CCMT, Hartmetall M10, mit 0,4 mm Schneidenradius.
- Auf Empfehlung des Schneidplattenherstellers soll die Zerspanung ohne Kühlschmierstoff erfolgen.
- ...

Notizblock
- ...
- Auswahl des Drehmeißels hinsichtlich Größe, Form, Schneidstoff und Schneidengeometrie.
- ...

Notiz
- Es
ßa
- A

Notizblock
- ...
- Zu prüfen ist, ob sich an der Drehmaschine die Zustellung pro Skaleneinteilung auf den Radius oder den Durchmesser bezieht. Darum alle vorhandenen Skaleneinteilungen an der Drehmaschine zuerst erkunden.
- ...

Notizblock
- ...
- Drehmeißel an der Anlagefläche des Drehhaltermeißels möglichst kurz einspannen.
- ...

Notizblock
- Passender Drehmeißelhalter (mit flacher Werkzeugauflage und drei Spannschrauben) für den auf dem Werkzeugschlitten montierten Schnellwechsel-Meißelhalterkopf.
- ...

© futurelearning