

Berufliche Schulen

Berufsschule,
einjährige Berufsfachschule

*Innovativer
Bildungsservice*



Landesinstitut
für Schulentwicklung

Qualitätsentwicklung
und Evaluation

Schulentwicklung
und empirische
Bildungsforschung

Bildungspläne



Strategien zum planvollen Aufgabenlösen

Norwig | Petsch | Louis | Wyrwal | Sari | Zinn

FIAM-Training

Lernmaterialien für die Grundstufe Metalltechnik

Stuttgart 2015 ■ H-15.13.1

Redaktionelle Bearbeitung:

Wissenschaftliche Leitung:

Prof. Dr. Bernd Zinn, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Layout, Redaktion, Autoren:

André Louis, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Cordula Petsch, Universität Stuttgart (Abt. BWT)

Duygu Sari, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Kerstin Norwig, Universität Stuttgart (Abt. BWT)

Matthias Wyrwal, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Studentische Hilfskraft:

Christina Mußack, Universität Stuttgart (Abt. BPT)

Inhaltliche / fachliche Unterstützung durch:

Georg Braun, Robert-Mayer-Schule, Stuttgart

Dirk Breuling, Robert-Mayer-Schule, Stuttgart

Hildegard Bunsen, Carl-Schaefer-Schule, Ludwigsburg

Gerrit Müller, Carl-Schaefer-Schule, Ludwigsburg

André Dressel, Berufliches Schulzentrum Leonberg

Ludger Feuerstein, Balthasar-Neumann-Schule I, Bruchsal

Viktor Ikkes, Balthasar-Neumann-Schule I, Bruchsal

Ulrich Kugelmann, Balthasar-Neumann-Schule I, Bruchsal

Ralf Anderer, Heinrich-Meidinger-Schule, Karlsruhe

Sabine Fellbaum, Heinrich-Meidinger-Schule, Karlsruhe

Stand:

September 2015

Das Lernmaterial ist im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Fachkompetenzförderung in der metalltechnischen Grundbildung entstanden. Das Projekt wurde durch die Baden-Württemberg Stiftung im Programm „Netzwerk Bildungsforschung“ finanziert und durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg organisatorisch unterstützt.

Der Förderansatz und die Grundkonzeption der Lernmaterialien entstammen dem Berufsbezogenen STRategie-training „BEST“, entwickelt und evaluiert durch Kerstin Norwig und Cordula Petsch. Das BEST-Material ist im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Fachkompetenzförderung in der bautechnischen Grundbildung entstanden. Phase 1 dieses Forschungsprojekts war ein Projekt im Programm Bildungsforschung der Baden-Württemberg Stiftung. Phase 2 wurde durch die Robert Bosch Stiftung gefördert. Zusätzlich wurde das Projekt durch den Baden-Württembergischen Handwerkstag e.V. sowie das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg unterstützt.

Impressum:

Herausgeber: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Fon: 0711 6642-0
Internet: www.ls-bw.de
E-Mail: poststelle@ls.kv.bwl.de

Druck und Vertrieb: Landesinstitut für Schulentwicklung (LS)
Heilbronner Straße 172, 70191 Stuttgart
Telefon: 0711 6642-1204
www.ls-webshop.de

Urheberrecht: Inhalte dieses Heftes dürfen für unterrichtliche Zwecke in den Schulen und Hochschulen des Landes Baden-Württemberg vervielfältigt werden. Jede darüber hinausgehende fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion ist nur mit Genehmigung des Herausgebers möglich. Soweit die vorliegende Publikation Nachdrucke enthält, wurden dafür nach bestem Wissen und Gewissen Lizenzen eingeholt. Die Urheberrechte der Copyrightinhaber werden ausdrücklich anerkannt. Sollten dennoch in einzelnen Fällen Urheberrechte nicht berücksichtigt worden sein, wenden Sie sich bitte an den Herausgeber. Bei weiteren Vervielfältigungen müssen die Rechte der Urheber beachtet bzw. deren Genehmigung eingeholt werden.

© Landesinstitut für Schulentwicklung und Baden-Württemberg Stiftung gGmbH
Stuttgart 2015

Inhaltsverzeichnis

Strategie zum planvollen Aufgabenlösen

Einführung	1
Phase 1 – Planung	3
Phase 2 – Ausführung und Überwachung	15
Phase 3 – Bewertung	23
Traineraufgaben	27
Abschlussaufgaben	28

Zusatzmaterial

P Profiaufgaben	30
Phase 1 – Planung	31
Phase 2 – Ausführung und Überwachung	34
Phase 3 – Bewertung	38

Zeichenerklärung



Einführung



Information zu Phase 1 – Planung



Information zu Phase 2 – Ausführung und Überwachung



Informationen zu Phase 3 – Bewertung



Aufgaben



Traineraufgaben



Aufgabe gut gelöst



Aufgabe teilweise gut gelöst



Aufgabe muss geübt werden

Anmerkung

Die Texte und Angaben in diesem Heft sowie die Zusatzmaterialien / Anlagen zum Modul sind ein teilweise unveränderter bzw. teilweise auf die metalltechnische Grundbildung adaptierter Wiederabdruck aus: Norwig, K. ; Petsch, C. (2012): BEST – Training. Lernmaterialien für die Grundstufe Bautechnik (H-12/31.1). Stuttgart: Landesinstitut für Schulentwicklung. Das BEST-Material zum BERufsbezogenen STRategietraining ist im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Fachkompetenzförderung in der bautechnischen Grundbildung entstanden. Phase 1 dieses Forschungsprojekts war ein Projekt im Programm Bildungsforschung der Baden-Württemberg Stiftung. Phase 2 wurde durch die Robert Bosch Stiftung gefördert. Zusätzlich wurde das Projekt durch den Baden-Württembergischen Handwerkstag e.V. sowie das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg unterstützt.



Einführung

Aufgaben im Lernfeldunterricht sind manchmal sehr schwierig. Wenn du einfach beginnst und nicht genau aufpasst, können viele Fehler passieren. Genau wie in der Werkstatt:



Deswegen ist es wichtig, dass du auch die Aufgaben im Lernfeldunterricht „planvoll“ bearbeitest.

Symbol

Planvolles Aufgabenlösen heißt:

1. Überlege dir am Anfang, wie du die Aufgabe lösen willst.
Das gehört zur Phase der **Planung**.
2. Folge während der Aufgabenbearbeitung deinem Plan.
Prüfe immer wieder, ob du noch auf dem richtigen Weg bist.
Das gehört zur Phase der **Ausführung und Überwachung**.
3. Überlege dir am Ende, ob dein Ergebnis vollständig und richtig ist.
Das gehört zur Phase der **Bewertung**.





Einführung

Du hast die Strategien zur Planung, Ausführung und Überwachung und zur Bewertung schon kennengelernt.

Damit du dich an alle Strategien erinnern kannst, gibt es die „**Checkliste zum Aufgabenlösen**“.

Hier sind noch einmal alle Strategien aufgeschrieben. Mit den Aufgaben in diesem Heft kannst du die Strategien der Checkliste Schritt für Schritt üben. Lege die Checkliste einfach neben dein Heft, dann weißt du immer, bei welcher Strategie du gerade bist.

Arbeitshinweise

Im Heft gibt es zu jeder Strategie mindestens eine **Übung**. Vor der Übung findest du immer einen **Informationskasten**, in dem die Strategie nochmal kurz erklärt wird. Die Übungen sollst du selbstständig und in deinem Tempo bearbeiten. Wenn du mit den Übungen zu einer Phase fertig bist, besprichst du deine Ergebnisse mit dem Trainer / der Trainerin. Wenn noch Zeit bleibt, kannst du die Profiaufgaben ab Seite 32 bearbeiten.

CHECKLISTE ZUM AUFGABENLÖSEN



Planung

- Aufgabe genau lesen
- Unbekannte Wörter klären
- Aufgabenziel bestimmen
- Lösungsidee finden
- Lösungsweg planen
- Angaben für Lösung suchen



Ausführung und Überwachung

- Schritt für Schritt vorgehen
- Probleme beheben
- Zwischenergebnis kontrollieren
- Zwischenergebnis abschätzen
- Fehler berichtigen



Bewertung

- Ergebnis auf Vollständigkeit überprüfen
- Ergebnis abschätzen
- Lösungsschritte einprägen
- Lösungsweg bewerten

Alles klar? Dann geht's jetzt los!

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Aufgabe genau lesen



Planung – Aufgabe genau lesen!

Oft passieren Fehler, weil man eine Aufgabe nicht genau liest. Bevor du mit der Lösung einer Aufgabe beginnen kannst, solltest du herausfinden, **worum es in der Aufgabe geht**. Das erfährst du nur, wenn du den Aufgabentext genau liest.

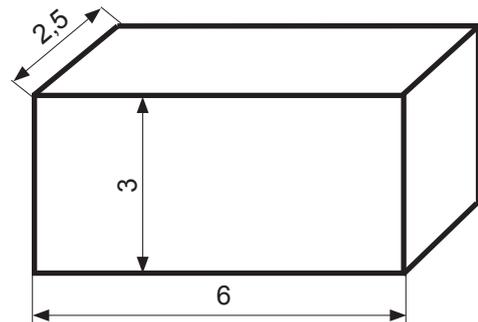


Aufgabe

Lies die Aufgabe aufmerksam durch und kreuze an, worum es in der Aufgabe geht. Die Aufgabe selbst musst du nicht lösen.

Aufgabe

Die Firma Röhrig hat einen neuen Metallcontainer für den Transport von Rohren entwickelt (siehe Zeichnung). Dieser neue Behälter hat ein Volumen von 45 m^3 . Damit hat er 20 Prozent mehr Rauminhalt als das Vorgängermodell. Trotzdem beträgt die Breite des Containers nur 2,5 m. Dies ist die Breite, die auf einen üblichen Güterzug passt. Auch der Boden ist eine Neuentwicklung. Er besteht aus einem robusteren Material als der übrige Metallcontainer. Für die Materialliste muss die Bodenfläche daher extra ermittelt werden. Dies soll nun deine Aufgabe sein.



In der Aufgabe geht es um eine

- Prozentrechnung
- Flächenberechnung
- Volumenberechnung
- Kostenschätzung

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Unbekannte Wörter klären



Planung – Unbekannte Wörter klären

Metalltechnische Texte und Aufgaben sind oft schwer zu verstehen. Viele Wörter sind neu, manche verstehst du noch gar nicht. Damit du eine Aufgabe lösen kannst, musst du aber verstehen, worum es geht. Deshalb musst du die **Bedeutung von unbekanntem oder neuen Wörtern herausfinden**.

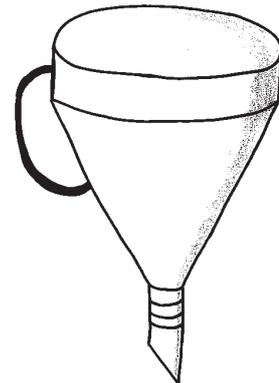
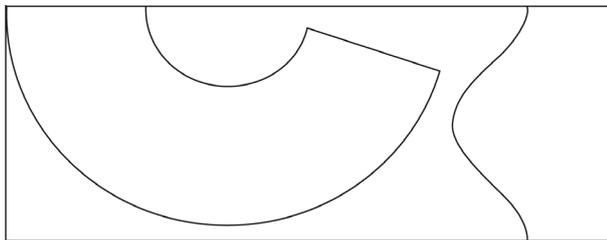


Aufgabe 1

a) Lies dir den folgenden Aufgabenblock genau durch.

Aufgabe

Ein Trichter soll für den Gebrauch im Betrieb hergestellt werden (siehe Zeichnung). Die Blechrohlinge werden auf einer ebenen Blechtafel angerissen. Der Griff soll aus einem 4-Kant-Profil durch Biegen in die richtige Form gebracht werden. Mit einer Schere sollen die Blechteile ausgeschnitten werden und der Blechbedarf berechnet werden.



Hast du die Aufgabe verstanden? Kennst du alle Wörter, die in der Aufgabe vorkommen? Markiere mit einem Farbstift, was zum Blechbedarf gehört.

- b) Markiere das Wort „Biegen“ im Text (Vorschlag: blau).
- c) Überlege dann selbst, was mit dem Begriff „Biegen“ gemeint ist und notiere dein Ergebnis.



Wenn man sich nicht sicher ist oder vielleicht gar keine Ahnung hat, was ein Begriff bedeutet, kann man das unbekannte Wort **nachschlagen**. Viele Fachbegriffe werden im Lernfeldbuch erklärt.

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Unbekannte Wörter klären



Aufgabe 1 (Fortsetzung)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wie man im Lernfeldbuch nach einem Begriff oder Thema suchen kann. Aber nicht alle Wege sind auch schnell und führen zum Ziel. Hier sind drei Vorschläge, wie du vorgehen kannst.

Möglichkeit 1: Suchen durch Blättern
Blättere das Lernfeldbuch durch und suche die Seite, auf der du den Begriff „Biegen“ findest.

Möglichkeit 2: Suchen mit dem Inhaltsverzeichnis
Schlage das Inhaltsverzeichnis ganz vorne im Lernfeldbuch auf. Hier steht, was auf welcher Seite zu finden ist. Überlege dir, in welchem Lernfeld der Begriff „Biegen“ eine Rolle spielen könnte, und versuche, die Seite zu finden.

Möglichkeit 3: Suchen mit dem Sachwortverzeichnis
Am Ende des Lernfeldbuchs findest du das Sachwortverzeichnis. Dort stehen alle wichtigen Begriffe aus allen Lernfeldern nach ihren Anfangsbuchstaben geordnet. Schlage unter B den Begriff „Biegen“ nach und versuche, die richtige Seite zu finden.

d) Wähle das Vorgehen aus, das dir am besten erscheint und versuche so, den Begriff „Biegen“ im Lernfeldbuch zu finden. Auf welcher Seite findest du den Begriff?

e) Die Information über das „Biegen“ steht im Lernfeldbuch auf Seite .
Rahme die Suchmöglichkeit ein, die du am besten findest.
(Vorschlag: blau).

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Unbekannte Wörter klären



Auch das Tabellenbuch hat am Anfang ein Inhaltsverzeichnis und am Ende ein Sachwortverzeichnis. Der Unterschied zwischen dem Tabellenbuch und dem Lernfeldbuch ist, dass im **Tabellenbuch** fast gar keine Erklärungen stehen, sondern hauptsächlich **technische Texte, Formeln und Tabellen**.



Aufgabe 2

a) Schau im Sachwortverzeichnis des Tabellenbuchs nach, ob du das Wort „**Biegen**“ findest. Hast du es gefunden?

ja nein Wenn ja, auf welcher Seite? Seite

b) Schlage das Wort „**Kupfer**“ im Sachwortverzeichnis des Tabellenbuchs nach. Hast du es gefunden?

ja nein Wenn ja, auf welcher Seite? Seite

c) Schlage folgende Begriffe nach. Kreuze an, ob du sie im Tabellenbuch, im Lernfeldbuch oder in beiden Büchern gefunden hast und nenne die Seitenzahlen.

Begriff	Lernfeldbuch	Seite	Tabellenbuch	Seite
Giftigkeit	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Dübel	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Thermoplaste	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Ansichten	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Reihenschaltung	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Linienarten	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Passungen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Aufgabenziel bestimmen



Planung – Aufgabenziel bestimmen: Was ist gesucht?

Oft sind Aufgaben sehr lang und man verliert leicht den Überblick darüber, was zu tun ist. Damit du nicht etwas ganz anderes machst, solltest du immer **markieren oder unterstreichen**, was in der Aufgabe **gesucht** ist.

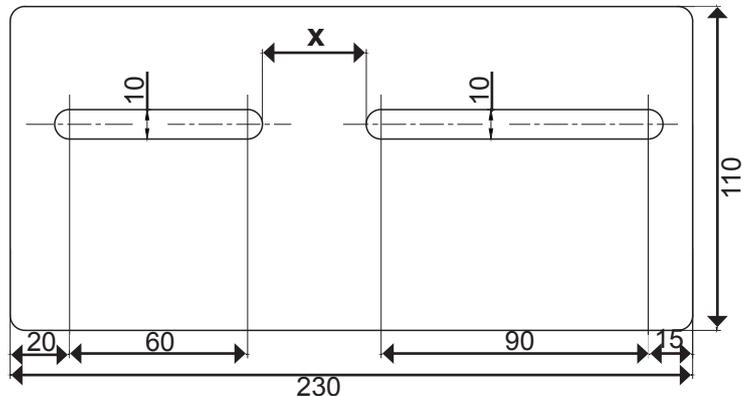


Aufgabe 1

- a) Lies dir die Aufgabe durch und unterstreiche, was in der Aufgabe gesucht ist (Vorschlag: rot). Die Aufgabe selbst musst du nicht lösen.

Aufgabe

Du sollst bei dem abgebildeten Werkstück die beiden Langlöcher ausfeilen und musst dafür vorher die Bohrungen anreißen und ankörnen. Dazu brauchst du den Abstand x , den du vorher ausrechnen musst.



- b) Stefan, Can und Derya haben die Aufgabe bearbeitet. Lies dir die drei Antworten durch. Schreibe für jede Antwort auf, ob sie richtig oder falsch ist. Begründe deine Antwort.

Antwort 1 (Stefan):

$$230 \text{ mm} - 85 \text{ mm} - 110 \text{ mm} = 35 \text{ mm}$$

Der Abstand zwischen den Langlöchern beträgt 35 mm.

Antwort 1 ist _____, weil Stefan _____.

Antwort 2 (Can):

$$230 \text{ mm} : 90 \text{ mm} = 2,5 \text{ mm}$$

Der Abstand zwischen den Langlöchern beträgt 2,5 mm.

Antwort 2 ist _____, weil Can _____.

Antwort 3 (Derya):

$$20 \text{ mm} \cdot 230 \text{ mm} = 185 \text{ mm}^2$$

Der Abstand zwischen den Langlöchern beträgt 185 mm².

Antwort 3 ist _____, weil Derya _____.

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Lösungsidee finden



Planung – Lösungsidee finden

Bevor du mit der Lösung einer Aufgabe loslegen kannst, musst du dir überlegen, wie du die Aufgabe lösen kannst. Eine gute Lösungsidee ist oft schon der größte Schritt zum Erfolg. Dabei kann es helfen, wenn du überlegst, ob du eine **ähnliche Aufgabe schon einmal gelöst** hast. Denn in vielen Aufgaben kommen Dinge vor, die du schon aus anderen Aufgaben kennst.



Aufgabe 1

Lies dir die Aufgaben durch, und ordne zu, wie du die Aufgaben lösen kannst.

Berechne die Fläche eines Quadrats mit 5 cm Seitenlänge.

Wie viel kosten 20 cm Kabel, wenn das Kabel pro Meter 2,60 € kostet?

Du verdienst im Monat 820 €. Wie viel bekommst du, wenn dein Gehalt um 10 % erhöht wird?

Berechne den Umfang eines Dreiecks, dessen Seiten 2 cm, 3 cm und 4 cm lang sind.

Dreisatz

$$U = a + b + c$$

Prozentrechnung

$$A = l \cdot b$$

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



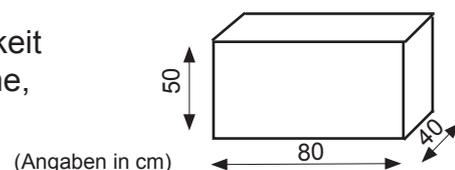
Aufgabe 2

Überlege dir, wie du die folgenden Aufgaben lösen würdest. Schreibe als Antwort nur eine Formel oder ein kurzes Stichwort auf (wie in Aufgabe 1).

In der Gießerei werden in 2 Stunden 120 m³ Blei in die Form gegossen. Wie lange dauert das Einbringen von 460 m³ Blei?

Lösungsidee: _____

In dem abgebildeten Behälter soll Kühlflüssigkeit in die Werkstatt transportiert werden. Berechne, wie viel Flüssigkeit (in m³) in den Behälter passen.



Lösungsidee: _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Lösungsweg planen



Planung – Lösungsweg planen

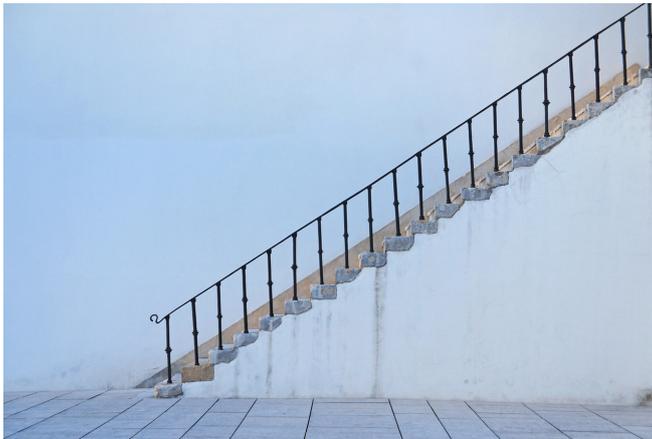
Bei komplexen metalltechnischen Aufgaben musst du oft mehrere Arbeitsschritte hintereinander erledigen. Um den Überblick nicht zu verlieren, solltest du deinen Lösungsweg genau planen. Dafür musst du überlegen, in **welcher Reihenfolge** du vorgehen musst.



Aufgabe 1

Du wurdest von deinem Nachbarn gefragt, ob du ihm helfen kannst, ein Treppengeländer zu erneuern. Bringe die Arbeitsschritte in die richtige Reihenfolge. Es gibt mehrere richtige Möglichkeiten.

Ein Arbeitsschritt macht keinen Sinn. Finde heraus, welcher das ist und streiche ihn durch.



- Materialbedarf ermitteln
- Material einkaufen
- Mindesthöhe des Geländers ermitteln
- Pfosten montieren
- altes Geländermaterial ausbauen
- Luftfeuchtigkeit messen

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Lösungsweg planen

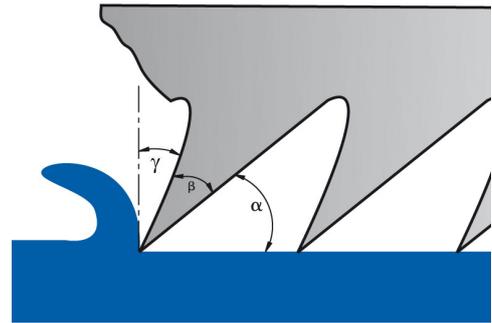


Aufgabe 2

- a) Lies dir die folgende Aufgabe genau durch und unterstreiche die Winkel, um die es im Text geht.

Aufgabe

Bei allen spanenden Fertigungsverfahren (Sägen, Fräsen, Drehen...) ist die Form der Werkzeugschneide und die damit verbundene Spanbildung besonders wichtig. Die Grundform der Werkzeugschneide ist ein Keil (siehe Skizze), der den Winkel β hat und auch als Keilwinkel bezeichnet wird. Oberhalb des Keilwinkels befindet sich der Spanwinkel γ . Zwischen Werkstück und Werkzeug befindet sich der sogenannte Freiwinkel. Alle drei Winkel zusammen ergeben 90° . Die Größen der Winkel variieren je nach Werkzeug.



Das Werkzeug hat einen Keilwinkel von $\beta = 20^\circ$ und einen Spanwinkel $\gamma = 15^\circ$.

$$\beta = 20^\circ$$
$$\gamma = 15^\circ$$

- b) Beschreibe, wie du den Freiwinkel berechnen würdest.

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Angaben für Lösung suchen



Planung – Angaben für Lösung suchen: Was ist gegeben?

In der Aufgabe steht nicht nur, was du machen sollst, sondern du findest dort auch die Hinweise und Informationen, die du brauchst, um die Aufgabe zu lösen. Aber auch hier gilt: Nicht alles ist wichtig. Suche deswegen die **Angaben**, die du **zur Lösung** der Aufgabe wirklich brauchst und **unterstreiche** sie.



Aufgabe 1

- a) Lies die folgende Aufgabe durch und unterstreiche, was **gesucht** ist (Vorschlag: grün).

Aufgabe

Stefan ist 17 Jahre alt. Er macht gerade ein Praktikum und beginnt bald eine Ausbildung zum Metallbauer. Stefan hat einen jüngeren Bruder. Er heißt Simon, ist 14 Jahre alt und geht noch zur Schule. Sein anderer Bruder Michael ist 5 Jahre älter als Stefan und arbeitet als Anlagenmechaniker. Stefans Onkel Martin ist auch Anlagenmechaniker. Er hat einen eigenen Betrieb und arbeitet schon seit mehr als 25 Jahren in seinem Beruf. Der Großvater der Geschwister arbeitete früher als Klempner. Er ist jetzt 63 Jahre alt und in Rente. Stefans Vater Robert hat keine Ausbildung gemacht. Er arbeitet, seit er 17 ist, in der Produktionsabteilung einer großen Fabrik. Bald wird er 44 Jahre alt. Er freut sich, dass Stefan wie sein Bruder Michael eine Ausbildung macht. Welchen Beruf hat Stefans älterer Bruder?



- b) Unterstreiche, welche Information du zur **Lösung** der Aufgabe brauchst (Vorschlag: grün).
- c) Beantworte die Frage aus der Aufgabe und überprüfe, ob du alle wichtigen Informationen unterstrichen hast.

Stefans älterer Bruder ist von Beruf _____.

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Angaben für Lösung suchen



Aufgabe 2

a) Lies die Aufgabe genau durch. Unterstreiche, was gesucht ist (Vorschlag: grün).

Aufgabe

Ein Metallbauunternehmen kauft Stangen für insgesamt 2566,22 €. Die Stangen werden für eine Hallenkonstruktion benötigt. Für das Abholen des Stangenmaterials wird ein Rabatt von 8 % gegeben. Drei Arbeiter holen die Stangen ab. Das Material wird in einen Transporter geladen, der 320 cm x 165 cm x 165 cm Ladefläche hat. Ein Arbeiter schafft es, in einer Stunde 50 Stangen einzuladen. Da ein Kollege erkrankt ist, kommen nur zwei Installateure zum Verkäufer.

Wie hoch ist der zu bezahlende Rechnungsbetrag?



b) Unterstreiche alle Informationen, die du zur Lösung der Aufgabe brauchst. (Vorschlag: grün).

c) Schreibe auf, welche Angaben für die Lösung der Aufgabe überflüssig sind.

Überflüssig sind: - _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 1 – Planung: Angaben für Lösung suchen



Aufgabe 3

a) Lies den Text genau durch und unterstreiche, was gesucht ist (Vorschlag: grün).

Aufgabe

Nazan ist zu einem Baumarkt gefahren und hat 3 Päckchen Schrauben eingekauft. Insgesamt haben die Päckchen 59,70 € gekostet. Wie viel Geld bleibt ihr noch, um Schrauben, Einschlaganker und anderes Zubehör zu kaufen?

b) Wie du vielleicht schon gemerkt hast, fehlen die Angaben, die du brauchst, um die Aufgabe zu lösen. Schreibe auf, welche Information zur Beantwortung der Frage fehlt.

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 2 – Ausführung und Überwachung: Probleme beheben



Ausführung und Überwachung – Probleme beheben

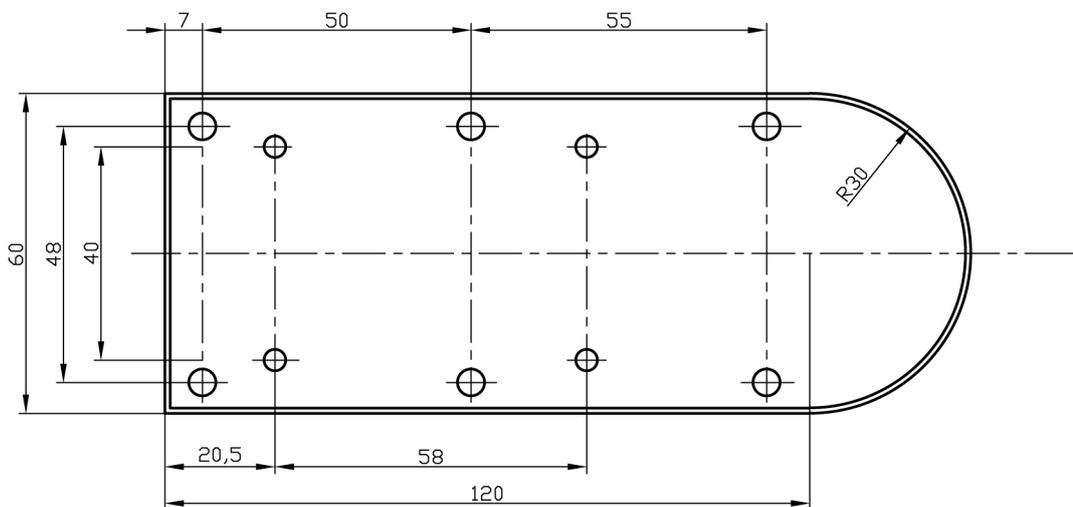
Es kann passieren, dass dir während der Aufgabenbearbeitung der nächste Schritt nicht mehr gelingt. In so einem Fall solltest du zuerst überlegen, ob du **selbst** eine **Idee** hast, wie du weitermachen kannst. Fällt dir selbst keine Lösung ein, solltest du im **Tabellenbuch** oder im **Lernfeldbuch** nachschauen, ob du dort einen Hinweis zur Lösung findest.



Aufgabe 1

Ein Schüler hat begonnen, die folgende Aufgabe zu bearbeiten. Er hat fast schon alle Lösungsschritte ausgeführt. Beim letzten Schritt kommt er nicht mehr weiter. Du sollst ihm helfen, die Aufgabe fertig zu lösen.

a) Lies dir die Aufgabe genau durch und unterstreiche, was gesucht ist.



Aufgabe

Die Grundplatte soll aus Stahlblech geschnitten werden. Bei dem Werkstoff werden Bleche mit verschiedener Dicken angeboten. Wähle aus der Tabelle das Blech aus, das als Feinblech bezeichnet wird.

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 2 – Ausführung und Überwachung: Probleme beheben

Tabelle Werkstoffauswahl:

Blechbezeichnung	Dicke
Blech 1	0,8 – 3 mm
Blech 2	0,35 – 3 mm
Blech 3	Bis 1 mm

- b) Lies dir den Lösungsweg des Schülers genau durch und versuche zu verstehen, welchen Schritt der Schüler bisher gemacht hat und schreibe deine Idee auf.

$$120 \text{ mm} + 30 \text{ mm} = 150 \text{ mm}$$

$$120 \text{ mm} \cdot 60 \text{ mm} = 7200 \text{ mm}^2$$

Lösungsidee:

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 2 – Ausführung und Überwachung: Zwischenergebnisse kontrollieren



Ausführung und Überwachung – Zwischenergebnisse kontrollieren

Während du eine Aufgabe bearbeitest, können dir viele Fehler passieren. Für bautechnische Aufgaben musst du die Angaben zur Lösung oft aus Texten, Zeichnungen und Tabellen herausuchen. Fehler beim Abschreiben sind hier besonders schnell passiert. Deswegen solltest du immer **nachprüfen**, ob du alles **richtig abgeschrieben** hast.



Aufgabe 1

Die folgende Aufgabe wurde von Sema, Andreas und Cem gelöst.

a) Lies dir die Aufgabe genau durch und unterstreiche, was gesucht ist.

Aufgabe

Du holst dein Auto aus der Werkstatt und willst nun die Rechnung bezahlen. Es wurden zwei neue Stoßdämpfer für je 130 € und eine neue Kupplung für 280 € eingebaut. Der Mechaniker verlangt pro Arbeitsstunde 46 €. Auf der Rechnung stehen 3 Arbeitsstunden. Wie viel musst du insgesamt für die Autoreparatur bezahlen?

b) Lies dir die Lösungswege von Sema, Andreas und Cem aufmerksam durch. Kontrolliere, ob sie alles richtig abgeschrieben haben und markiere die Fehler.

Lösung von Sema:

$2 \cdot 130 \text{ €} + 280 \text{ €} = 540 \text{ €}$	$540 \text{ €} + 135 \text{ €} = 675 \text{ €}$
$3 \cdot 45 \text{ €} = 135 \text{ €}$	Es kostet insgesamt 675 €

Lösung von Andreas:

$3 \cdot 46 \text{ €} = 138 \text{ €}$	Die Reparatur kostet 598 €.
$2 \cdot 130 \text{ €} = 260 \text{ €}$	
$260 \text{ €} + 138 \text{ €} + 200 \text{ €} = 598 \text{ €}$	

Lösung von Cem:

$2 \cdot 130 \text{ €} + 3 \cdot 46 \text{ €} + 280 \text{ €} = 678 \text{ €}$
--

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 2 – Ausführung und Überwachung: Zwischenergebnisse abschätzen



Ausführung und Überwachung – Zwischenergebnisse abschätzen

Während der Aufgabenbearbeitung solltest du immer wieder schauen, ob du noch auf dem richtigen Weg bist. Das erkennst du am einfachsten, wenn du dir deine Zwischenergebnisse anschaust und **abschätzt**, ob diese **stimmen** können.



Aufgabe 1

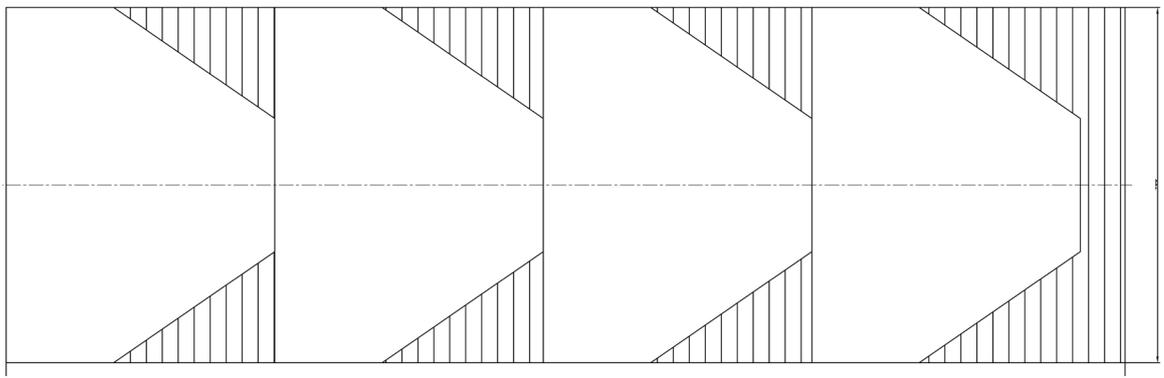
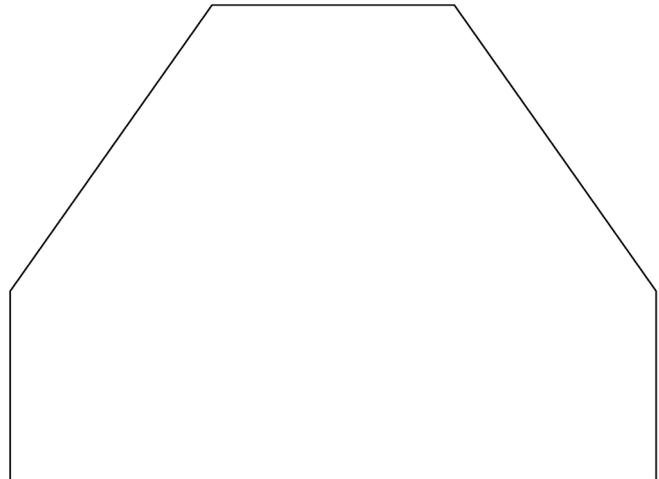
Auch die nächste Aufgabe haben Sema, Andreas und Cem bearbeitet.

a) Lies dir die Aufgabe aufmerksam durch und unterstreiche, was gesucht ist.

Aufgabe

Für die Verbindung der Stahlprofile beim Bau eines Schiffes sollen Bleche hergestellt werden. Du hast eine Stahlplatte von 400 mm Breite und 1250 mm Länge und kannst davon vier Bleche herstellen. Nun bleibt bei der Herstellung der Bleche immer auch Material übrig, der sogenannte Verschnitt.

Wie viel Prozent beträgt der Verschnitt bezüglich der Ausgangsfläche?



Um die Aufgabe zu lösen, haben sie im ersten Schritt die Gesamtfläche eines Knotenblechs berechnet. (Siehe Anlage 1.1 und 1.2)

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 2 – Ausführung und Überwachung: Zwischenergebnisse abschätzen



Aufgabe 1 (Fortsetzung)

- b) Schätze ab und kreuze an, ob die Zwischenergebnisse stimmen können.
(Wenn dir das schwer fällt, dann rechne das Zwischenergebnis auf einem Blatt)
- c) Schreibe kurz auf, warum du das denkst.

Lösung von Sema:

507,5 cm ²

 richtig falsch

Begründung: _____

Lösung von Andreas:

975 cm ²

 richtig falsch

Begründung: _____

Lösung von Cem:

2190 cm ²

 richtig falsch

Begründung: _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Phase 3 – Bewertung: Ergebnis abschätzen



Bewertung – Ergebnis abschätzen

Wie bei den Zwischenergebnissen solltest du auch am Ende einer Aufgabe **überlegen**, ob dein **Ergebnis stimmen** kann. So kannst du erkennen, ob du alles richtig gemacht hast.



Aufgabe 1

Diesen Aufgabentyp kennst du schon aus den vorangegangenen Übungen.

a) Lies dir die Aufgabe aufmerksam durch und unterstreiche, was gesucht ist.

Aufgabe

Eine gebrauchte CNC-Drehmaschine wird für 175.000 Euro mit 15 % Verlust gegenüber dem Anschaffungspreis verkauft.
Wie viel Euro hat die Maschine ursprünglich gekostet?

Derya, Sema und Daniel haben versucht, die Aufgabe zu lösen. Aber nur eine Lösung ist richtig.

b) Schau dir die drei Ergebnisse an. Schätze ab, welches Ergebnis stimmen könnte. Kreuze deine Vermutung an und schreibe kurz auf, warum du das denkst.

Lösung von Derya: Der ursprüngliche Preis der Maschine liegt bei 180.000 Euro.
 richtig falsch Begründung:

Lösung von Sema: Der ursprüngliche Preis der Maschine liegt bei 205.882 Euro.
 richtig falsch Begründung:

Lösung von Daniel: Der ursprüngliche Preis der Maschine liegt bei 350.432 Euro.
 richtig falsch Begründung:

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Name der Schülerin / des Schülers	Bewertung	Welche Lösungsschritte sind gut gelungen?	Bei welchen Lösungsschritten gab es noch Probleme?	Wie sollte es beim nächsten Mal besser gemacht werden?

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Traineraufgabe

T Traineraufgabe – Wie macht es der Experte?

Nachdem du alle Strategien geübt hast, zeigt dir der Trainer an der nächsten Aufgabe, **wie** er die **Strategien zum planvollen Aufgabenlösen benutzt**. Höre ihm gut zu und schau dir genau an, wie er das macht. Bei der nächsten Aufgabe bist du dann dran.

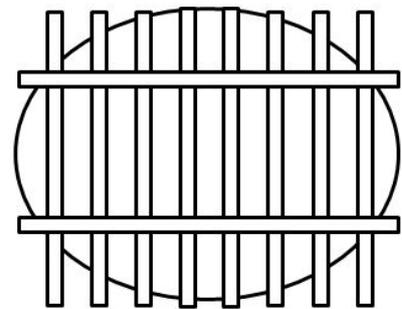
Aufgabe

Ein Schutzgitter für ein Betonrohr soll erneuert werden. Es gibt auch schon einen Plan, wie das neue Gitter aussehen soll (siehe Abbildung).

Das Gitter soll aus Stahl gebaut werden. Alle Stäbe haben die gleichen Abmessungen (Breite 20 mm, Höhe 30 mm) und werden auf die gleiche Länge (1100 mm) geschnitten. Du wirst beauftragt, die Stahlstäbe zu kaufen. Dort findest du folgendes Angebot:

Wähle die richtigen Stahlstäbe aus und ermittle, wie viele Stäbe du kaufen musst, um das Metallgitter zu bauen.

	Breite	Höhe	Länge
Stäbe Typ 1	0,03 m	0,02 m	2,5 m
Stäbe Typ 2	0,05 m	0,02 m	2 m



Es müssen _____ Stahlstäbe gekauft werden.

Nicht vergessen!

Schreibe hier deine Lösungsschritte auf!

1. Schritt: _____

2. Schritt: _____

3. Schritt: _____

4. Schritt: _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Planvolles Aufgabenlösen

Abschlussaufgabe

Nicht vergessen!

Schreibe hier deine Lösungsschritte auf!

1. Schritt: _____

2. Schritt: _____

3. Schritt: _____

4. Schritt: _____



Phase 1 – Planung



Aufgabe 1 – Unbekannte Wörter klären

Schlage folgende Begriffe nach. Kreuze an, ob du sie im Tabellenbuch, im Lernfeldbuch oder in beiden Büchern gefunden hast und nenne die Seitenzahlen.

Begriff	Lernfeldbuch	Seite	Tabellenbuch	Seite
Härtegrad	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Streckgrenze	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Zahnformen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Hebelgesetz	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Kaltdach	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Biegung	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Aufgabe 2 – Unbekannte Wörter klären

Suche dir einen Mitschüler / eine Mitschülerin, der / die ebenfalls gerade die Profiaufgaben bearbeitet. Schreibt euch beide jeweils zehn Wörter aus dem Sachwortverzeichnis (Tabellenbuch oder Lernfeldbuch) heraus. Fragt euch dann gegenseitig die richtigen Seitenzahlen ab. Für die Antwort habt ihr nur 20 Sekunden Zeit, vergesst also nicht, die Zeit zu stoppen!

Bei jeder richtigen Nennung macht ihr einen Strich in der Spalte „Richtige Antworten“, bei jeder falschen Antwort in der Spalte „Falsche Antworten“. Für jede richtige Antwort gibt es einen Punkt, für jede falsche Antwort wird ein Punkt abgezogen. Gewinner ist, wer am Ende die meisten Punkte hat.

Name	Richtige Antworten	Falsche Antworten	Punkte

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Aufgabe 3 – Aufgabenziel bestimmen

a) Lies dir die Aufgabe genau durch und unterstreiche, was gesucht ist.

Aufgabe

In einem Haus wurde bei Renovierungsarbeiten das Bad erneuert. Die neuen Fliesen kosten insgesamt 400,90 €, die Armaturen 400 €, das Waschbecken mit Armaturen 200 € und die Toilette mit Unterputzspülkasten wird mit 350 € berechnet. Der Stundenlohn für die beiden Arbeiter beträgt zusammen 76 €. Auf der Rechnung stehen 32 Arbeitsstunden. Wie hoch sind die Lohnkosten insgesamt?

b) Boris und Julia haben die Aufgabe bearbeitet. Lies dir die Antworten durch. Schreibe für jede Antwort auf, ob sie richtig oder falsch ist. Begründe deine Antwort.

Antwort 1 (Boris): $400,90 \text{ €} + 400 \text{ €} + 200 \text{ €} = 1000,90 \text{ €}$
Die Materialkosten betragen 1000,90 €.

Antwort 1 ist _____, weil Boris _____.

Antwort 2 (Julia): $76 \text{ €} \cdot 32 \text{ h} = 2432 \text{ €}$
Die Lohnkosten betragen 2432 €.

Antwort 2 ist _____, weil Julia _____.

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Aufgabe 4 – Lösungsidee finden

a) Lies dir die Aufgabe genau durch und unterstreiche, was gesucht ist.

Aufgabe

Ein Kunde hat Fragen zu speziellen Werkstoffen und deren typischen Anwendungsgebieten im Haus.

a) Gib zu den unten aufgeführten Werkstoffen jeweils zwei Eigenschaften an, welche sie besonders auszeichnen.

Kupfer:

- _____
- _____

PE (Thermoplaste):

- _____
- _____

b) Gib jeweils zwei Beispiele für deren Verwendung im SHK-Bereich an.

Kupfer:

- _____
- _____

PE (Thermoplaste):

- _____
- _____

b) Suche im Tabellenbuch nach einer Idee für die Aufgabe. Gib das Schlagwort und die Seite an, auf der du eine Lösungshilfe gefunden hast.

Schlagwort: _____ Lösungshilfe auf Seite

c) Kreuze an, um welche Lösungshilfe es sich handelt.

Text

Art der Lösungshilfe

Tabelle

Formel

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Phase 2 – Ausführung und Überwachung



Aufgabe 1 – Probleme beheben

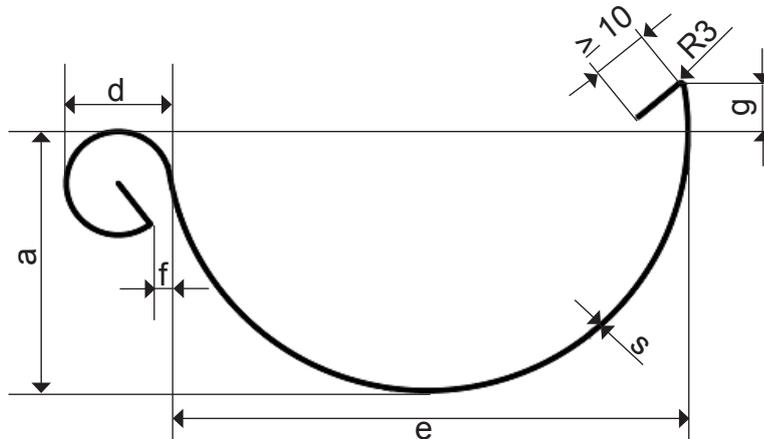
Eine Schülerin hat begonnen, die folgende Aufgabe zu bearbeiten. Sie hat fast schon alle Lösungsschritte ausgeführt. Beim letzten Schritt kommt sie aber nicht mehr weiter. Du sollst ihr helfen, die Aufgabe fertig zu lösen.

a) Lies dir die Aufgabe genau durch und unterstreiche, was gesucht ist.

Aufgabe

Ein Kunde beauftragt dich, für seinen Neubau zugeschnittene Dachrinnenstücke (siehe Abbildung) aus Stahlblech zu liefern. Diese haben jeweils eine Länge von 1,50 m. Deinen Transporter kannst du maximal mit 300 kg beladen. Dein Meister möchte wissen, wie lange du den Transporter brauchst, wenn du für jede Fahrt mit Ein- und Ausladen 30 Minuten benötigst.

- e = 120 mm
- s = 4 mm
- d = 30 mm
- a = 60 mm
- f = 16 mm



b) Lies den Lösungsweg der Schülerin genau durch und versuche zu verstehen, welche Schritte die Schülerin bisher gemacht hat.

Gestreckte Länge: Mittlerer Durchmesser = $120 \text{ mm} - 4 \text{ mm} = 116 \text{ mm}$

$$\frac{116 \text{ mm} \cdot \pi}{2} = 182 \text{ mm}$$

Fläche: $1500 \text{ mm} \cdot 182 \text{ mm} = 273000 \text{ mm}^2 = 27,3 \text{ m}^2$

Masse:

Profiaufgaben

Phase 2 – Ausführung und Überwachung

c) Schlage im Tabellenbuch die flächenbezogene Masse von Stahlblech nach.

Auf welcher Seite findest du Informationen darüber? Wert:

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Aufgabe 2 – Zwischenergebnisse kontrollieren

Warum kann man Bauteile aus Aluminium nicht mit unlegierten Stählen verschweißen? Achte dabei auf die Schmelztemperaturen der Werkstoffe.

Werkstoff	Dichte	Schmelztemperatur
Aluminium		
Unlegierter Stahl		

Begründung: _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Profiaufgaben

Phase 2 – Ausführung und Überwachung



Aufgabe 3 – Zwischenergebnisse abschätzen

Die folgende Aufgabe wurde von Sema, Anna und Andreas gelöst.

- a) Lies dir die Aufgabe genau durch und unterstreiche, was gesucht ist.
- b) Ein Gebinde von 10 Stangen soll vom Außenlager mit einem Kran in die Werkstatt transportiert werden. Der Kran hat eine maximale Nutzlast von $m_x = 1,5$ t. Überprüfe, ob die Tragkraft des Krans ausreichend ist. Das Halbzeug Rund EN 10060-60x5800-S2335JR hat eine Länge von 5,8 m und einen Durchmesser d von 60 mm.

Um die Aufgabe zu lösen, haben Sema, Anna und Andreas zuerst ermittelt, wie hoch das Volumen einer Stange ist.

- c) Schätze ab und kreuze an, ob die Zwischenergebnisse stimmen können.
d) Schreibe kurz auf, warum du das denkst.

Lösung von Sema: 10060 dm³ richtig falsch

Begründung: _____

Lösung von Anna: 16,4 dm³ richtig falsch

Begründung: _____

Lösung von Andreas: 3,1 dm³ richtig falsch

Begründung: _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Phase 3 – Bewertung



Aufgabe 1 – Ergebnis auf Vollständigkeit überprüfen

a) Lies dir die folgende Aufgabe aufmerksam durch und unterstreiche dann, was gesucht ist.

Bestellt werden 2500 Schrauben DIN EN ISO 40-M20x80-8.8. Bei der Lieferung der Schrauben wird festgestellt, dass das Gewinde bis zum Schraubenkopf reicht. Welcher Fehler wurde begangen?

Antwort: _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Aufgabe 2 – Ergebnis abschätzen

a) Lies dir die folgende Aufgabe aufmerksam durch und unterstreiche, was gesucht wird.

Es soll entschieden werden, ob ein Bauteil aus unlegiertem Stahl, aus einer CuZn-Legierung oder einer MgAl7 gefertigt wird. Das Bauteil soll eine möglichst geringe Masse besitzen.

b) Schau dir die Ergebnisse von Anna, Felix und Nazan an. Schätze ab, welches Ergebnis stimmen könnte. Kreuze deine Vermutung an und schreibe kurz auf, warum du das denkst.

Lösung von Anna: *unlegiertem Stahl*

richtig

falsch

Begründung _____

Lösung von Felix: *cuZn*

richtig

falsch

Begründung _____

Lösung von Nazan: *MgAl7*

richtig

falsch

Begründung _____

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?



Aufgabe 3 – Lösungsschritte einprägen

a) Auch hier musst Du aufmerksam den Text lesen. Unterstreiche, was gesucht ist.

Aufgabe	Komponente	Preis
<p>Schau dir die Preisliste des Computerfachmarkts an (rechts). Du möchtest dir einen neuen Arbeitsspeicher (4 GB), eine 320 GB Festplatte und das Soundsystem für 39,95 € kaufen. Der Verkäufer gibt dir auf den Gesamtpreis 20 % Rabatt. Wie viel musst du insgesamt bezahlen?</p>	Festplatte 320 GB	47,95 €
	Festplatte 500 GB	74,95 €
	Arbeitsspeicher 2 GB DDR-3 RAM	44,94 €
	Arbeitsspeicher 4 GB DDR-3 RAM	109,95 €
	Arbeitsspeicher 6 GB DDR-3 RAM	159,95 €
	Soundsystem Logitech X-220	39,95 €
	Soundsystem Logitech X-530	79,95 €

Hier siehst du eine Lösung.

b) Berechne den Rabatt selbst und vergleiche, ob die angegebene Lösung richtig ist.

$109,95 \text{ €} + 47,95 \text{ €} + 39,95 \text{ €} = 197,85 \text{ €}$
$100\% = 197,85 \text{ €}$
$1\% = 1,9785 \text{ €}$
$20\% = 39,57 \text{ €}$
$197,85 \text{ €} - 39,57 \text{ €} = 158,28 \text{ €}$ Alles zusammen kostet 158,28 €.



Aufgabe 4 – Lösungsschritte bewerten

Lena und Severin haben die Aufgabe von der letzten Seite bearbeitet.

Aufgabe	Komponente	Preis
Schau dir die Preisliste des Computerfachmarkts an (rechts). Du möchtest dir einen neuen Arbeitsspeicher (4 GB), eine 320 GB Festplatte und das Soundsystem für 39,95 € kaufen. Der Verkäufer gibt dir auf den Gesamtpreis 20 % Rabatt. Wie viel musst du insgesamt bezahlen?	Festplatte 320 GB	47,95 €
	Festplatte 500 GB	74,95 €
	Arbeitsspeicher 2 GB DDR-3 RAM	44,94 €
	Arbeitsspeicher 4 GB DDR-3 RAM	109,95 €
	Arbeitsspeicher 6 GB DDR-3 RAM	159,95 €
	Soundsystem Logitech X-220	39,95 €
	Soundsystem Logitech X-530	79,95 €

Schau dir die beiden Lösungen an. Bewerte ihre Lösungswege mit Hilfe der Tabelle.

Lösung von Lena:

$159,95 \text{ €} + 47,95 \text{ €} + 39,95 \text{ €} = 247,85 \text{ €}$
$247,85 \text{ €} : 100\% + 20\% = 22,49 \text{ €}$
$247,85 \text{ €} - 22,49 \text{ €} = 225,36 \text{ €}$
Insgesamt kostet alles 225,36 €.

Lösung von Severin:

$109,95 \text{ €} + 47,95 \text{ €} + 39,95 \text{ €} = 197,85 \text{ €}$
$100\% - 10\% = 90\%$
$197,85 \text{ €} \cdot 90\% : 10\% = 178,07 \text{ €}$

Profiaufgaben

Phase 3 – Bewertung

Name der Schülerin / des Schülers	Bewertung	Welche Lösungsschritte sind gut gelungen?	Bei welchen Lösungsschritten gab es noch Probleme?	Wie sollte es beim nächsten Mal besser gemacht werden?

Alles erledigt?

Ergebnis überprüft?

Bildquellen

Sämtliche Abbildungen wurden mit folgenden Ausnahmen von den Autoren selbst erstellt:

Titelseite

Badezimmer

<http://www.landhoteltraube.de/bilder.html>

Umkleidekabine

<http://www.vfl.de/verein/stadion.html>

Knotenblech

Foto: Rainer Knäpper, Free Art License (<http://artlibre.org/licence/lal/en/>)

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hochspannungsmast_Knotenblech_IMGP4574.jpg

WC mit Stützgriffen

<http://www.rehagrip.at>

(Zum Zeitpunkt des Downloads AMS Sanitär- und Reha-technik, <http://www.ams-reha.de>)

S. 10

Treppe

<https://pixabay.com/de/treppe-architektur-design-weiß-786882>

Landesinstitut für Schulentwicklung
Heilbronner Straße 172
70191 Stuttgart



www.ls-bw.de

Das Lernmaterial ist im Rahmen eines Forschungsprojekts zur Fachkompetenzförderung in der metalltechnischen Grundbildung entstanden.

Das Projekt wurde von der Baden-Württemberg Stiftung gGmbH im Programm „Netzwerk Bildungsforschung“ finanziert und durch das Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg organisatorisch unterstützt.

