EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Metallberufe

Metallbautechnik Arbeitsbuch

Für Metallbauer/-in und Konstruktionsmechaniker/-in

nach Lernfeldern Fachstufe 1

2. Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 11909

Autoren:

Herold, Jürgen	Dipl.-Ing. (FM), Studienrat	Mainleus
Köhler, Frank	Dipl.-Ing.-Pädagoge	Moritzburg
Statt, Wolfgang	Fachlehrer, Metallbaumeister	Haßfurt

Lektor und Leitung des Arbeitskreises:

Köhler, Frank	Dipl.-Ing.-Pädagoge	Moritzburg

Bildentwürfe:
Die Autoren
Bildarchiv des Verlages
Leihgabe von Firmen (Verzeichnis Seite 202)

Fotos:
Die Autoren
Leihgabe von Firmen (Verzeichnis Seite 202)

Bildbearbeitung:
Zeichenbüro des Verlages Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, Ostfildern

2. Auflage 2018
Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Korrektur von Druckfehlern untereinander unverändert bleiben.

ISBN 978-3-8085-1623-2

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2018 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
http://www.europa-lehrmittel.de

Satz: Grafische Produktionen Jürgen Neumann, 97222 Rimpar
Umschlag: braunwerbeagentur, 42477 Radevormwald
Umschlagfotos: Bildmaterial des Autorenkreises
Druck: M.P. Media-Print Informationstechnologie GmbH, 33100 Paderborn

Vorwort

Mit dem vorliegenden Arbeitsbuch geben Verlag und Autoren den Lehrkräften ein Arbeitsmittel in die Hand, mit dem die Inhalte der Lernfelder der Fachstufe 1 im Industrieberuf Konstruktionsmechaniker/in und im Handwerksberuf Metallbauer/in im handlungsorientierten Unterricht vermittelt werden können. Sie werden durch vier Hauptkapitel widergespiegelt:

- „Herstellen von Bauteilen und Baugruppen aus Blech“,
- „Herstellen von Umformteilen“,
- „Herstellen von Konstruktionen aus Profilen“ und
- „Montieren und Demontieren von Baugruppen“

Knapp formulierte berufliche Aufträge sind Ausgangspunkt des Lernens und Handelns. Sie bilden jeweils die berufliche Handlungsstruktur der Lernfelder ab. Bei jedem Arbeitsauftrag wird der Auszubildende entlang der beruflichen Handlungsstruktur über die Arbeitsschritte Informieren, Planen, Durchführen und Kontrollieren zum Arbeitsergebnis geführt. Durch zielgenaue Fragestellung wird die Lösung der Arbeitsaufträge unter technischen, sicherheitstechnischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten betrachtet. Dabei wird zur Nutzung von Informationsquellen wie Fachbuch, Tabellenbuch, Internet angeregt. Mathematische Inhalte wurden integriert. In der vorliegenden **2. Auflage** wurden kleinere Fehler in Wort und Bild berichtigt. Wir danken unseren Lesern für die eingegangenen sachdienlichen Hinweise.

Mit Hilfe dieses Arbeitsheftes können sich Lernende die Kenntnisse des jeweiligen Lernfeldes auch weitgehend selbstständig aneignen und diese anwenden, festigen und überprüfen. Im letzten Teil des Buches finden sich 5 Prüfungsprojekte, die inhaltlich so gestaltet wurden, dass sie die Kontrolle der Anwendbarkeit der zuvor in den 4 Hauptteilen erworbenen Kenntnisse ermöglichen. Sie sind insgesamt oder in Teilen auch als Leistungskontrollen einsetzbar.

Zahlreiche technische Zeichnungen und Stücklisten ermöglichen eine ganzheitliche Sicht auf die dargestellten Sachverhalte und bergen Potential für die Arbeit des Lehrers mit eigenen projektbezogenen Aufgaben.

Das bebilderte Inhaltsverzeichnis nennt sowohl die zum jeweiligen Lernfeld gehörenden Arbeitsaufträge als auch die darin enthaltenen fachlichen Schwerpunkte.

Ein Lösungsband mit Lösungsvorschlägen für alle Aufgaben rundet das Angebot für den Lehrer ab.

Autoren und Verlag wünschen allen Nutzern dieses Werkes weiterhin viel Erfolg. Für Hinweise, die zur Weiterentwicklung des Werkes beitragen können sind wir dankbar (lektorat@europa-lehrmittel.de).

Sommer 2018
Autoren und Verlag

Didaktisch-methodische Hinweise

Ziel des Buches ist die Unterstützung des handlungsorientierten Unterrichts an der Berufsschule. Diese Art des Unterrichts ist besonders gut geeignet, die künftigen Gesellen und Facharbeiter auf ihren beruflichen Alltag vorzubereiten, besonders dann, wenn sich der Unterricht konsequent an der späteren beruflichen Handlung orientiert.

Für dieses Buch wurden deshalb Arbeitsaufträge ausgesucht, die sich sowohl im Unterricht der Berufsschule als auch in Zusammenarbeit mit den Ausbildungsbetrieben theoretisch und praktisch lösen lassen.

Knapp formulierte berufliche Aufträge bilden den Ausgangspunkt des Lernens und Handelns. Bei jedem Arbeitsauftrag wird der Auszubildende entlang der beruflichen Handlungsstruktur über die Phasen Informieren, Planen, Durchführen und Kontrollieren zum Arbeitsergebnis geführt.

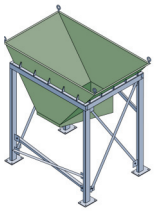
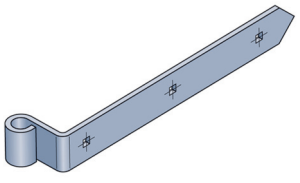
Informieren Hier muss sich der Lernende vorrangig über Zeichnungen und Stücklisten, aber auch andere Materialien über die Lernsituation informieren. Das erfordert eine aktive Auseinandersetzung mit dem Arbeitsauftrag.

Planen Der Lernende stellt Überlegungen zur Planung der einzelnen Arbeitschritte, die zur Auftragsdurchführung erforderlich sind, an. Dabei muss er theoretische Kenntnisse mit praktischen Erfordernissen verknüpfen.

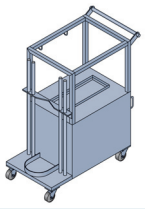
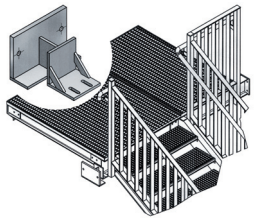
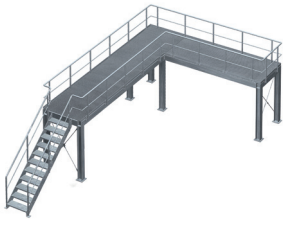
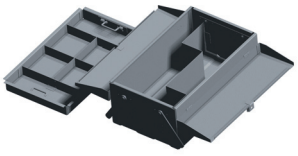
Durchführen Der Lernende führt theoretische und praktische Kenntnisse über die Durchführung beruflicher Handlungen zusammen. Der Vergleich von Lösungsmöglichkeiten wird angeregt.

Kontrollieren Der Lernende kontrolliert seine Arbeitsergebnisse, bewertet sie und zieht entsprechende Schlüsse für die weitere Arbeit.

Inhaltsverzeichnis Arbeitsbuch Metallbautechnik

Lernfeld	Herstellen von Bauteilen und Baugruppen aus Blech	Seiten
	Auftrag Sicherungsklappe	**7 … 16**
	Informieren Bezeichnung, Einteilung, Lieferformen von Blech und Band, Eignung zum Kaltumformen, Biegevorgang	
	Planen Konstruktion des Querschnitts, gestreckte Länge mit *v*-Wert, Zeichnung ergänzen, Abwicklung zeichnen	
	Durchführen Trennverfahren auswählen, Schneidvorgang, Schnittbild, Schneidspalt, Entgraten, Arbeitsschutz beim Umgang mit Blech	
	Kontrollieren Kontrolle der Längenmaße, Auswahl des Prüfmittels	
	Auftrag Umfassungszarge	**17 … 22**
	Informieren Blechformat, Walzrichtung	
	Planen Mindestbiegeradius, Zuschnittlänge berechnen	
	Durchführen hydraulische Tafelschere, Schneidkraft, Schneidspalt, Vergleich Schwenkbiegen-Gesenkbiegen, Biegereihenfolge, Rückfederung	
	Kontrollieren Abweichungen vom erwarteten Arbeitsergebnis bewerten	
	Auftrag Holzkohlegrill	**23 … 35**
	Informieren Zeichnungen, Stückliste lesen und ergänzen, Abwicklung skizzieren	
	Planen Zuschnittlängen, Abwicklung zeichnen, Lage der Biegekanten, Verschnittbetrachtung, Kostenrechnung	
	Durchführen Vor-u. Nachteile des Zuschnitts durch Laserstrahlschneiden oder Wasserstrahlschneiden , Schutz vor Laserstrahlung, CNC-Programmierung des Zuschnitts, Biegen durch Gesenkbiegen oder Schwenkbiegen, Auswahl der Verbindungstechnik	
	Kontrollieren Schweißfehler und Ursachen beim Punktschweißen	
	**Auftrag Aufgabebunker**	**36 … 44**
	Informieren Zeichnung lesen, Positionsnummern zuordnen, Stücklistenangaben ergänzen, wahre Längen rechnerisch und zeichnerisch ermitteln	
	Planen Brennschneidweg, autogenes Brennschneiden, Brennschneidbarkeit, Voraussetzungen für die Durchführbarkeit des Brennschneidens	
	Durchführen Richtwerte, Düsenauswahl, Umgang mit Acetylen, Gasentnahme, Entnahmemenge, Einstellen des Arbeitsdrucks, Gasverbrauch	
	Kontrollieren Brennschneidfehler beurteilen, Beurteilung der Schnittqualität	
	Auftrag Räucherofen – Übergangsstück	**45 … 52**
	Informieren Eigenschaften von Edelstahl, Zeichnung lesen, Abwicklungsverfahren	
	Planen Konstruktion der Abzugshaube, wahre Längen ermitteln, Abwickeln des Übergangsstücks quadratisch auf rund	
	Durchführen Aufteilung der Zuschnitte auf dem Blech, Anreißen, Werkzeugwahl, Scherkraftberechnung, Widerstandspunktschweißen	
	Kontrollieren Beurteilung von Punktschweißungen, Fehlerursachen finden	
Lernfeld	**Herstellen von Umformteilen**	**Seiten**
	Auftrag Sturmhaken	**53 … 59**
	Informieren Skizze lesen, Werkstoffeigenschaften, Werkstoffbezeichnung, Vergleich Kalt- u. Warmumformen, Schmiedetemperatur	
	Planen gestreckte Länge, Materialbedarf, Schnittkraft, Umformen im Gesenk	
	Durchführen Vorrichtungen zum Biegen, Fertigungsfolge beim Warmbiegen	
	Kontrollieren Form- und Maßkontrolle mittels einer Lehre	
	**Auftrag Torband**	**60 … 67**
	Informieren Verfahren Gesenk- u. Freiformschmeiden, Vorteile des Schmiedens, Zeichnung lesen, Schmiedbarkeit von Stahl, Auswahl von Brennstoffen für das Schmiedefeuer	
	Planen Materialkalkulation, Werkzeuge, Schmiedetechniken	
	Durchführen Arbeitsplan für die Fertigung des Torbandes erstellen	
	Kontrollieren Beurteilung aufgedornter Löcher	
	Auftrag französischer Balkon	**68 … 75**
	Informieren Zeichnung lesen, Stückliste auswerten und ergänzen	
	Planen Bogenstücke des Geländers berechnen, Füllstabzuschnitt	
	Durchführen Biegemaschinen auswählen, Auswahl der Biegerollen, Einstellwerte an der Ringbiegemaschine, Materialeigenschaften, Widerstandsmoment von Querschnitten, Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Auflagerkräfte auf Biegerollen, Umformkraft berechnen	
	Kontrollieren Biegradius, Oberflächenqualität der Biegeteile beurteilen	
	Auftrag Rotationsmischer	**76 … 83**
	Informieren Beurteilung der Eignung von Edelstahl, Einfluss der Legierungselemente des Stahls auf die Umformbarkeit	
	Planen Ausklinkung für Schweißnaht planen, Gehrungswinkel, Zuschnittlänge	
	Durchführen Biegemaschinen auswählen, Handbiegemaschine, Umformkraft an der Handbiegemaschine berechnen	
	Kontrollieren Beurteilung und Prüfung des Korrosionsschutzes	

Inhaltsverzeichnis Arbeitsbuch Metallbautechnik

Lernfeld	Herstellen von Konstruktionen aus Profilen	Seiten
	Auftrag Sitzbank	**84 … 91**
	Informieren	Auswahl und Eignung metallischer Werkstoffe, Lieferformen von Stahlprofilen, Herstellungsprozesse von Hohlprofilen
	Planen	Zeichnung der Sitzbank, Zuschnitt der Profile berechnen
	Durchführen	Trennen durch Sägen, Auswahl der Verfahren, technologische Probleme des Sägens, Zahnteilung, Metallsägeband, Nahtbearbeitung durch Schleifen, Zuordnung der Schleifmittel
	Kontrollieren	Maßkontrolle, beurteilen des Arbeitsergebnisses
	Auftrag Edelstahlbank	**92 … 101**
	Informieren	Zeichnung lesen, Stückliste auswerten und ergänzen
	Planen	Masseberechnung, längenbezogene Masse
	Durchführen	Eignung verschiedener Schweißverfahren zum Schweißen von Edelstahl, Einstellwerte beim WIG-Schweißen, Arbeitsschutz, Wärmeeinfluss, Schrumpfung, Verzug, Regeln für das Schweißen, Schweißfolgeplanung, Nahtreinigung
	Kontrollieren	Schweißunregelmäßigkeiten benennen und beurteilen, Maßkontrolle zur Beurteilung des Arbeitsergebnisses
	**Auftrag Schweißwagen**	**102 … 110**
	Informieren	Zeichnung lesen, Aufbau erfassen, Profilbezeichnung, Hohlprofil
	Planen	längenbezogene Masse berechnen, Zuschnittliste ergänzen, Einzelteilzeichnungen erstellen, Zuschnittlänge berechnen
	Durchführen	MAG-Schweißen, Lichtbogenarten, Einstellwerte, Elektrode, Brenner, Brennerführung, Schweißergebnis
	Kontrollieren	Schweißbeurteilung, Fehlererkennung, Fehlerbeseitigung
	**Auftrag Treppenauflager**	**111 … 120**
	Informieren	Zeichnung lesen, Stückliste lesen, Schweißzeichnung auswerten, Besonderheiten von Schwarz-Weiss-Verbindungen
	Planen	Lichtbogenhandschweißen, Elektrode, Umhüllung, Elektrodenauswahl, Berechnung von Nahtlänge, Nahtvolumen, Elektrodenbedarf, Elektrodenkosten, Schweißzeichnung anfertigen
	Durchführen	Nahtvorbereitung, Auswahl der Verfahren, Schweißreihenfolge
	Kontrollieren	Schweißnahtprüfung, Montagfehler erkennen und beseitigen
	**Auftrag Arbeitsbühne**	**121 … 129**
	Informieren	Zeichnung lesen und auswerten, Stückliste auswerten und ergänzen, Stützenprofile vergleichen
	Planen	Anschlussdetails einer Trägerverbindung, Matrialbedarf ermitteln, Masseberechnung, Verschnitt, Verzinkungskosten,
	Durchführen	Erscheinungsformen der Korrosion, Korrosionsschutzmaßnahmen, Feuerverzinken, Vorbereiten der Teile zum Feuerverzinken, Feuerverzinkungsgerechtes Konstruieren, Entlüftung von Hohlräumen
	Kontrollieren	Wärmeverzug, Warm- u. Kaltrichten, Wärmeeintrag beim Flammrichten
Lernfeld	**Montieren und Demontieren von Baugruppen**	**Seiten**
	**Auftrag Transportkoffer für Winkelschleifer**	**130 … 138**
	Informieren	Zeichnungssatz auswerten, Stückliste ergänzen
	Planen	Blindnietauswahl, Berechnung der erforderlichen Blindnietlängen u. -größen, Bohrerdurchmesser, Drehzahlberechnung, Fertigung der Nietlöcher, Bohrertyp auswählen, Scharnierbefestigung
	Durchführen	Auswahl der Nietzangen, Beschreibung des Blindnietvorgangs, Arbeitsplan für die Montage einer Baugruppe
	Kontrollieren	Beurteilung von Nietfehlern, Ursachen, Abhilfemaßnahmen
	Auftrag Treppenpodest	**139 … 147**
	Informieren	Zeichnung lesen, Stückliste ergänzen, Pos.-Nummern zuordnen, Schweißsymbole eintragen, Baugruppen erkennen
	Planen	Zuordnen der Teile zu Baugruppen, Masseberechnung, Schraubenklemmlänge, Anrissmaße, Schweißsymbole entschlüsseln
	Durchführen	Montageplanung für eine Schweißbaugruppe, Schraubensicherungen, Festigkeitsangaben, Montageschritte beschreiben
	Kontrollieren	Endabnahme nach Checkliste
	Auftrag Gitterkorbgreifer	**148 … 156**
	Informieren	Zeichnung lesen, Schweißsymbole einzeichnen, Pos.-Nummern zuordnen, Funktionsweise erläutern, Prinzipskizze entwickeln
	Planen	Hebezeugarten, Masseberechnung, Auswahl eines Elektrokettenzuges nach Tragfähigkeit
	Durchführen	Arbeitsplan für eine Baugruppe, Montagebeschreibung
	Kontrollieren	Schweißfehler, Schweißnahtprüfung, Funktionsprüfung

Auftrag

Der Gesamtauftrag besteht darin, die Herstellung eines Holzkohle-Grills zu planen und durchzuführen. Der Auftraggeber wünscht eine abnehmbare quadratische Grillfläche mit den Abmessungen von ca. 400 mm × 400 mm. Das Grillgut soll durch einen aufgestellten Rand geschützt werden. Der Verbrennungsraum ist pyramidenförmig auszuführen, um den Abbrand der Holzkohle zu verbessern.

Ein herausnehmbares Verbrennungsrost wird stabil im Verbrennungsraum gelagert. Die Asche wird in einen separaten Kasten, der mit einem Handgriff versehen ist, aufgefangen. Außerdem soll der Grillkörper mit wenigen Handgriffen vom Ständer getrennt werden können, sodass der Grill auch in einem Fahrzeug mit weniger geräumigem Gepäckraum verstaut werden kann. Er soll aber dennoch stabil und kippsicher sein.

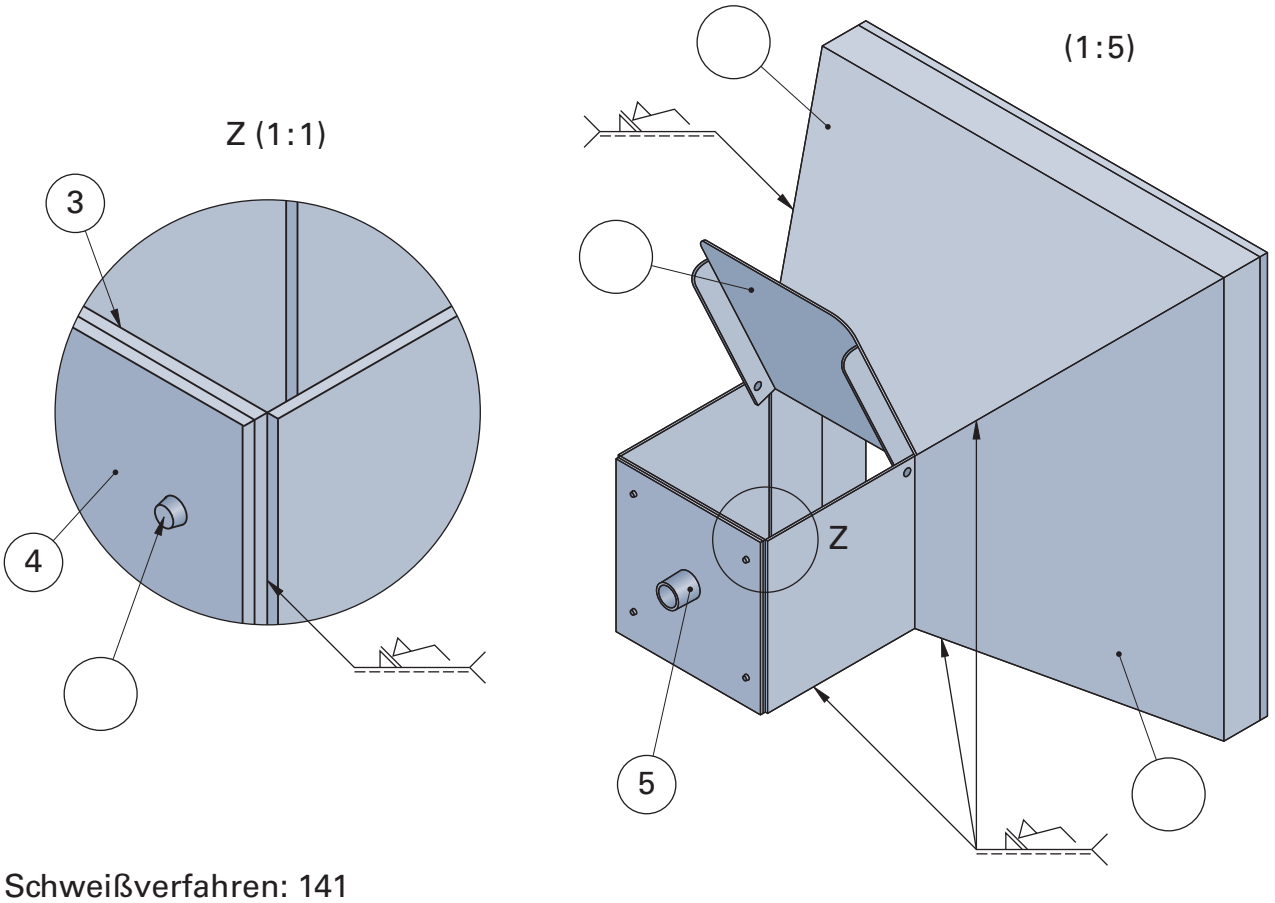
Ihr Teilauftrag besteht darin, den Aschekasten für diesen Grill herzustellen. Die Fertigung ist zu planen und durchzuführen.

Die Konstruktion soll aus Edelstahl X5CrNi18-10 ausgeführt werden. Für das äußere Erscheinungsbild wünscht sich der Kunde eine leicht strukturierte matt glänzende Oberfläche.

Informieren

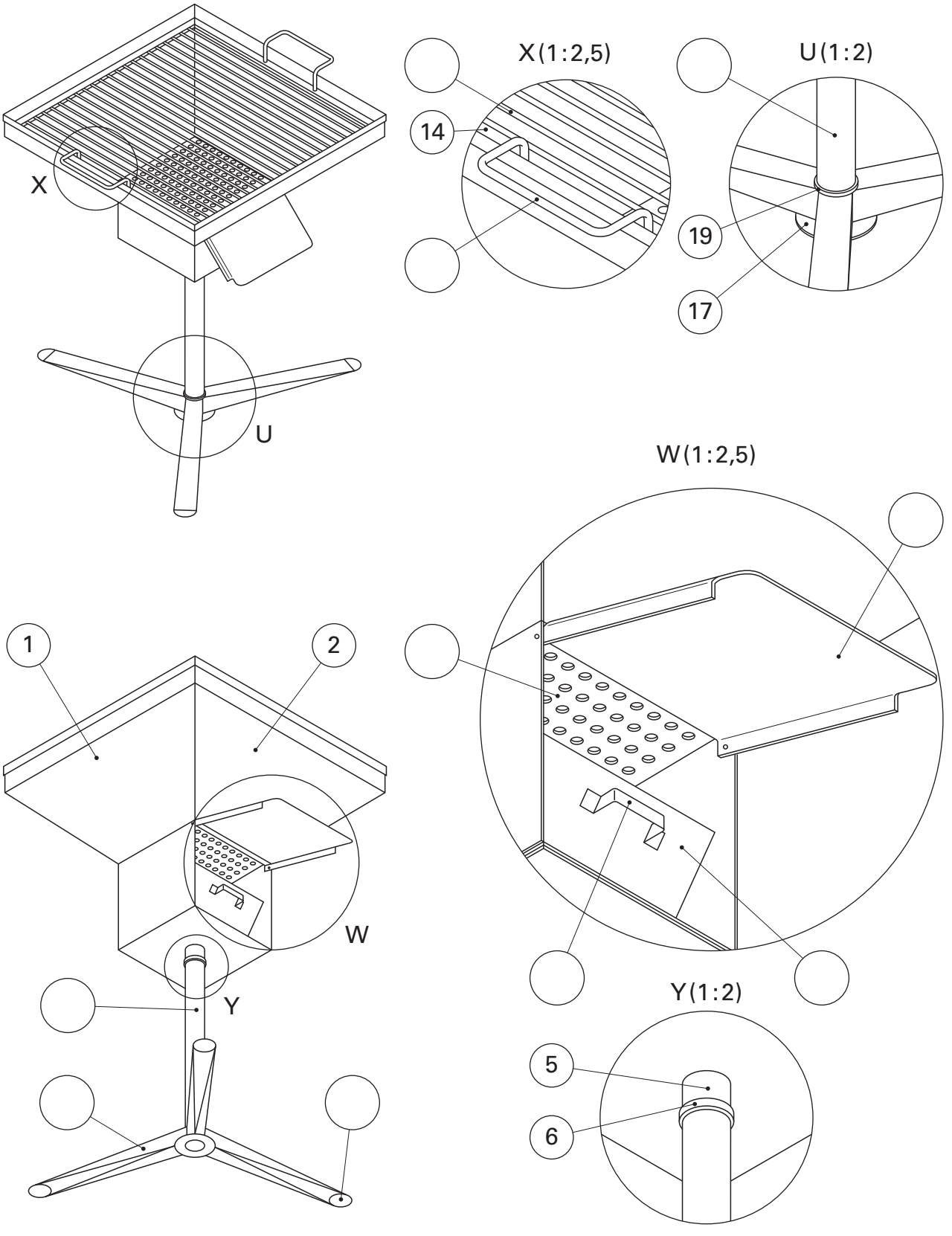
1. a) Informieren Sie sich zunächst anhand der Zeichnungen Blatt 1 und 2 sowie der Stückliste Blatt 3 über Ihren Arbeitsauftrag.

b) Tragen Sie die fehlenden Positionsnummern in die Zeichnungen ein.



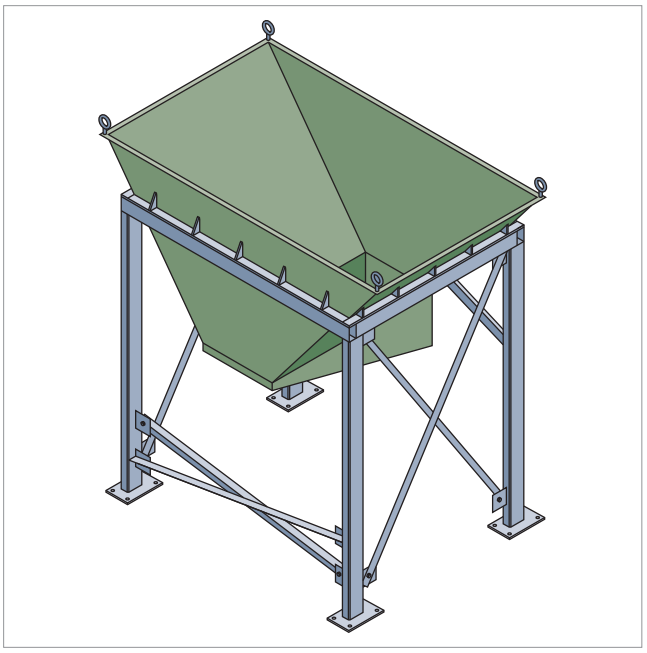
Schweißverfahren: 141

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel



Schule	Erstellt durch	Titel, zusätzlicher Titel	Dokumentenart	
		Holzkohle-Grill		
Klasse	Ausgabedatum	**Details X, Y, W, U**	Zeichnungsnummer	Blatt

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel



Auftrag

Für die Zwischenlagerung und die Beschickung von Transportbändern für den Weitertransport leichter Schüttgüter wie z. B. Glas oder Kunststoff werden trichterförmige Bunker benötigt. Sie werden durch die Entleerung von Transportbehältern, z. B. Big Bags beschickt. Das Schüttgut wird auf ein darunter befindliches Förderband geleitet. Dieses befüllt eine Aufbereitungsanlage.

Der Aufgabebunker besteht aus Stahlblech und wird in einem Stahlgerüst gelagert.

Wegen des hohen Verschleißes durch Reibung des Schüttgutes und durch Korrosionsangriff an den Trichterflächen ist es erforderlich, die Blechkonstruktion des Schüttkastens zu erneuern.

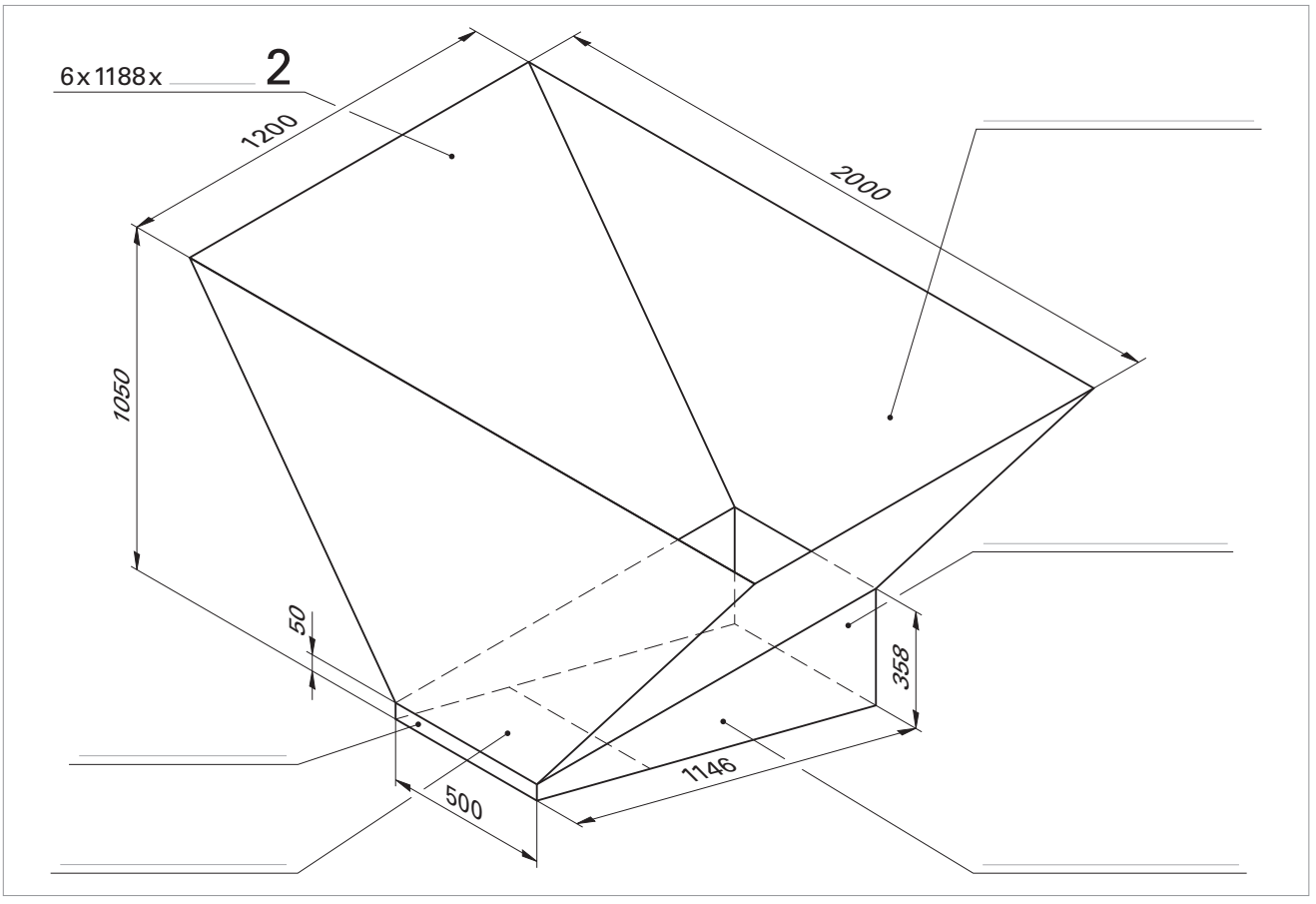
Ihre Werkstatt erhält den Auftrag, diese Erneuerung bei zwei der in der Betriebsanlage vorhandenen Beladevorrichtungen vorzunehmen.

Informieren

1. Von der Originalkonstruktion ist eine Zeichnung erhalten. Machen Sie sich anhand der Zeichnung auf Seite 37 mit dem Aufbau des Aufgabebunkers vertraut. Lesen Sie die Stückliste auf Seite 38.

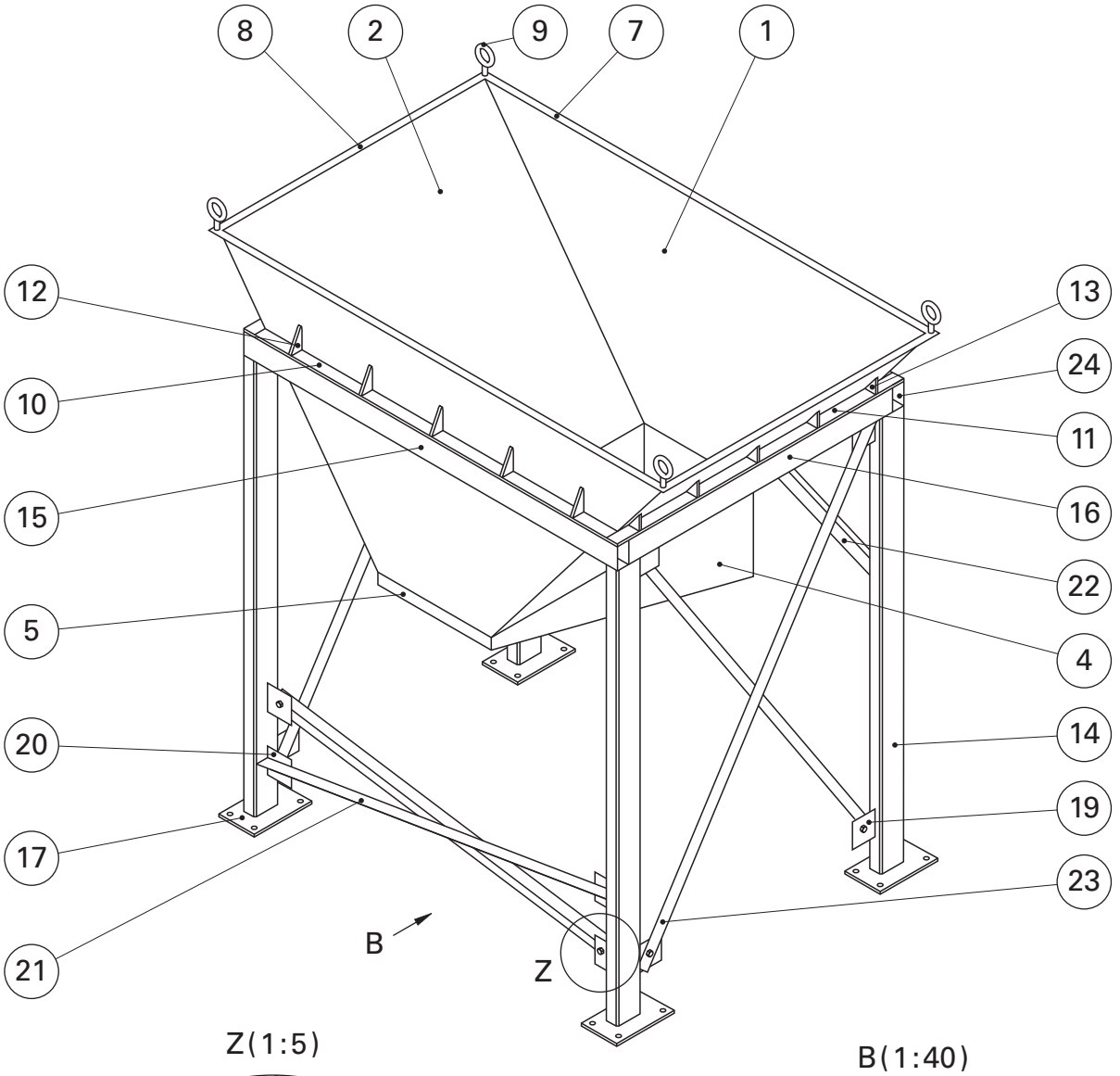
a) Übertragen Sie dann die Positionsnummern auf die unten abgebildete Baugruppe „Schüttkasten“.

b) Entnehmen Sie der Stückliste die Kurzbezeichnungen der Bleche und tragen Sie diese in die untenstehende Zeichnung ein.

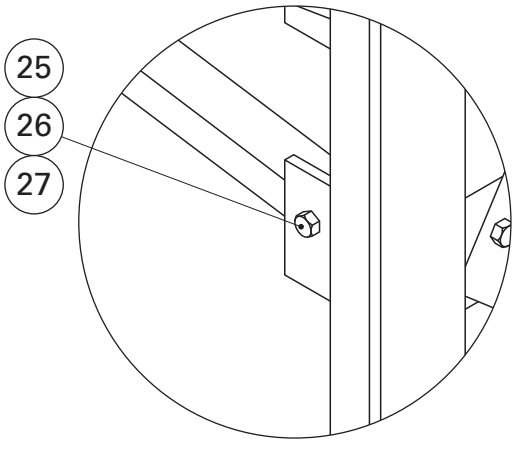


Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

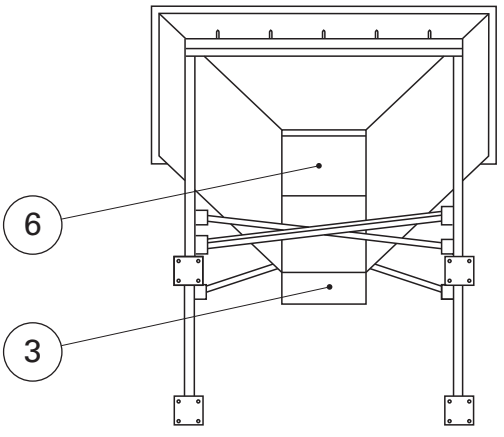
Name:		
Klasse:	Datum:	Blatt-Nr.: 37



Z(1:5)



B(1:40)



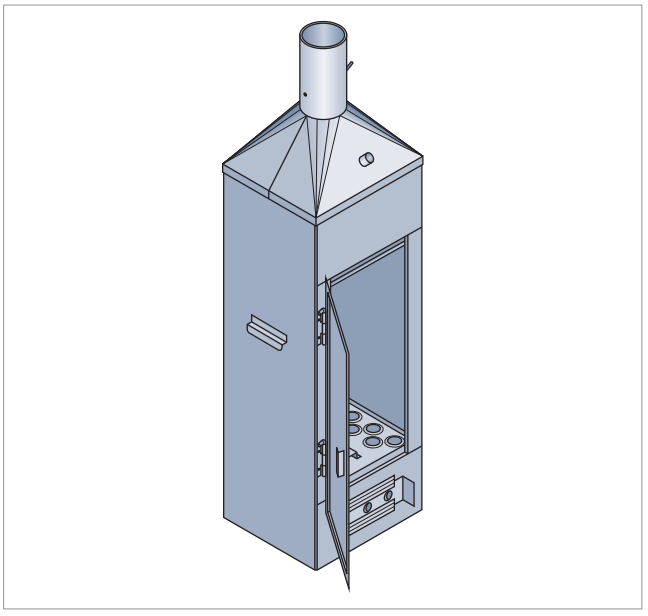
Konstruiert von	Kontrolliert von	Genehmigt von	Datum		Datum	M 1:20

EUROPA LEHRMITTEL

Aufgabebunker

	Ausgabe	Blatt

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel



Auftrag

Ihre Schülerwerkstatt erhält zu Ausbildungszwecken und aus Kostengründen den Auftrag zur handwerklichen Fertigung von 50 Räucheröfen nach Zeichnung aus korrosionsbeständigem Stahlblech. Die Räucheröfen sollen das Angebot eines regionalen Baumarktes an Hobby- u. Freizeitartikeln erweitern.

Als Ausgangsmaterial sind blanke Blechtafeln im Kleinformat aus einem zum Kaltumformen als auch zum Schweißen geeigneten korrosionsbeständigen Stahl vorgesehen, der außerdem noch gut polierbar sein soll.

Ein Teilauftrag beinhaltet die Herstellung der Abzugshauben. Eingeschlossen ist die Anfertigung einer Naturgröße für den Anriss des Blechzuschnitts für die 50 Abzugshauben.

Informieren

1. Zunächst wird ein geeigneter Werkstoff für die Herstellung der Räucheröfen gesucht.

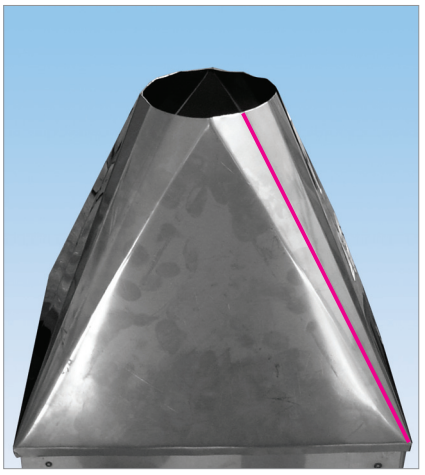
Recherchieren Sie für die gegebenen Stähle die Eigenschaften bezüglich der in der Tabelle angegebenen Vergleichskriterien. Nutzen Sie dazu z. B. die Nirosta-Werkstoffblätter der Firma ThyssenKrupp (www.nirosta.de). Machen Sie stichwortartige Eintragungen.

Kurzbezeichnung	X5CrNiMo17-12-2	X6CrNiTi18-10	
Werkstoffnummer		1.4541	1.4301
Verarbeitung			
Schweißeignung			
Polierbarkeit			
Verwendung	Wegen des Mo-Zusatzes beständiger gegenüber Säuren als 1.4301. Apparatebau, Haushaltswaren.	Ti-Zusatz bewirkt Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion. Nahrungsmittelindustrie, Transportfahrzeugbau.	Anwendung für Haushaltswaren, Geschirrspüler, Konsumgüter, Fahrzeugbau, Architektur, Behälterbau.

2. Wählen Sie aus diesen Stählen einen aus, der sich nach Ihrer Meinung am besten für die Herstellung der Räucheröfen eignet. Begründen Sie kurz.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

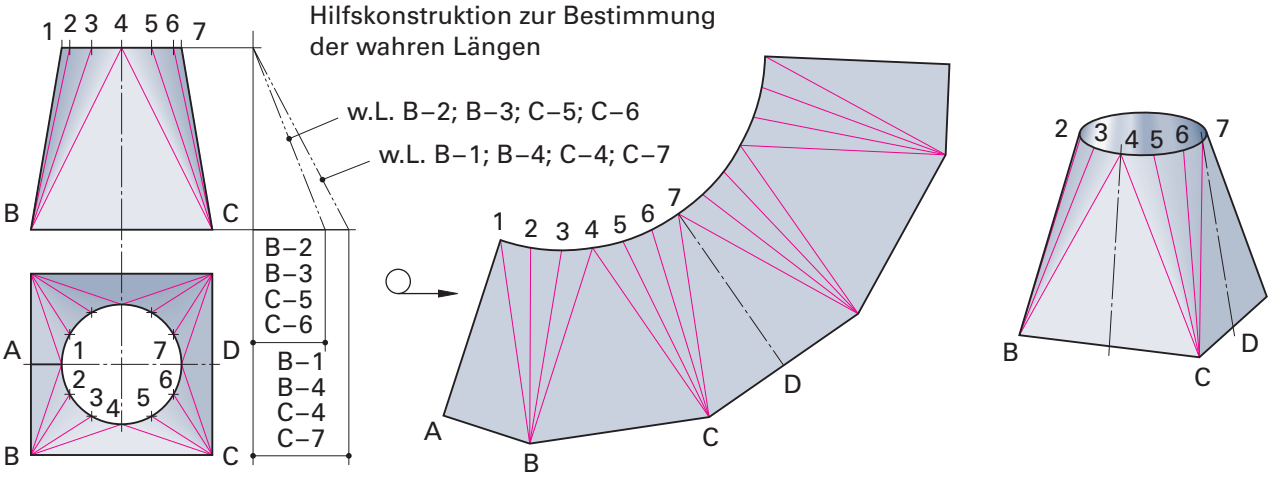
3. Die Rauchabzugshaube des Räucherofens geht vom rechteckigen Querschnitt des Ofenkörpers zum kreisförmigen Querschnitt des Abzugsrohres über. Blechkörper, die solche Querschnittsübergänge aufweisen, nennt man Übergangskörper. Um diese formen zu können, muss das Blech in ganz bestimmter Art zugeschnitten werden.



a) Wie nennt man die Schablonen, die zum Anreißen verwendet werden?

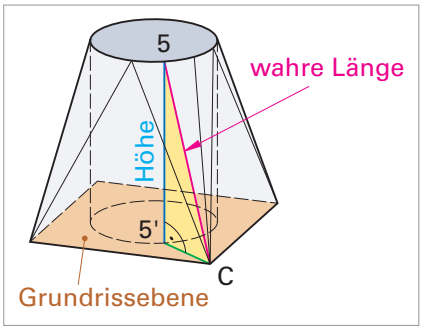
b) Auf welcher Basis werden solche Naturgrößen angefertigt?

4. Die Abbildung zeigt ein Verfahren, das zur Konstruktion der Mantelabwicklung der Haube des Räucherofens geeignet ist.

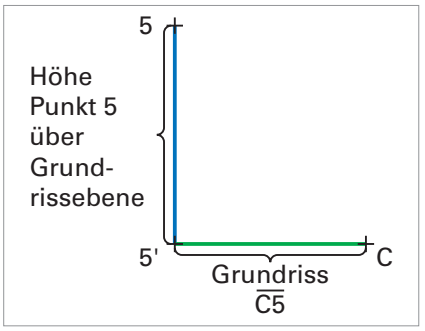


a) Wie nennt man das abgebildete Abwicklungsverfahren?

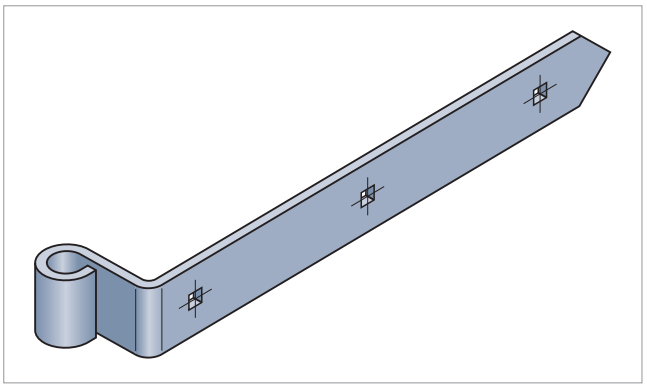
b) Beschreiben Sie die Vorgehensweise bei diesem Anbwicklungsverfahren.



c) Geben Sie als Beispiel die Arbeitsschritte zur Ermittlung der wahren Länge der Strecke C5 an! Tragen Sie diese in die Skizze ein.



Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel



Auftrag

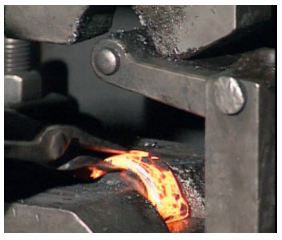
Für die Rekonstruktion der Tore eines altertümlichen Speichergebäudes werden insgesamt 24 geschmiedete Torbänder benötigt. Sie sollen aus Flachstahl DIN EN 10058 – 50 × 8 – S235JR unter Anwendung handwerklicher Schmiedetechniken hergestellt werden.

Zur Vorbereitung der Arbeiten erhalten Sie den Auftrag, sich über das Verfahren Schmieden, insbesondere das Freiformschmieden zu informieren. Ein von Ihnen ausgearbeiteter Arbeitsplan zur Herstellung eines Torbandes soll als Arbeitsergebnis vorliegen.

Informieren

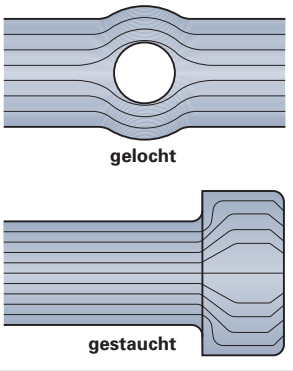
1. Erklären Sie kurz, was man unter Schmieden versteht.

2. Nennen und erläutern Sie die beiden Fertigungsprinzipien des Schmiedens.
Man unterscheidet:



3. Welchen Nachteil hat es, wenn Sie die Torbänder im Freiformschmiedeverfahren herstellen?

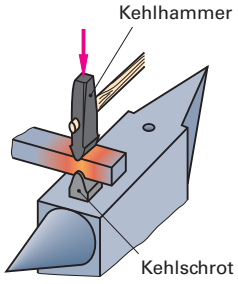
4. Die Herstellung der Torbänder durch Schmieden hat gegenüber anderen Fertigungsverfahren Vorteile.
Nennen Sie mindestens drei.

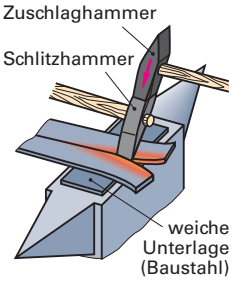


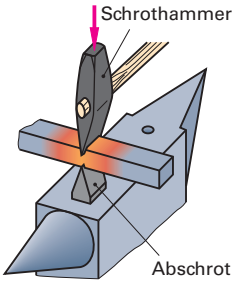
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

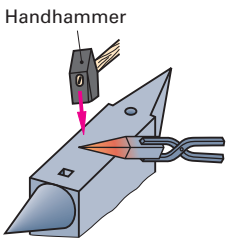
15. Beim Schmieden des Torbandes müssen Sie verschiedene Schmiedetechniken anwenden.

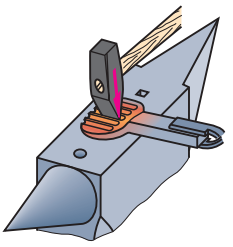
a) Benennen Sie die dargestellten Schmiedetechniken.





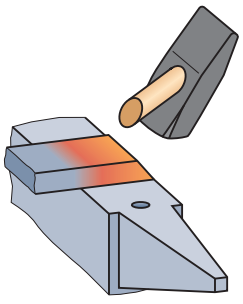


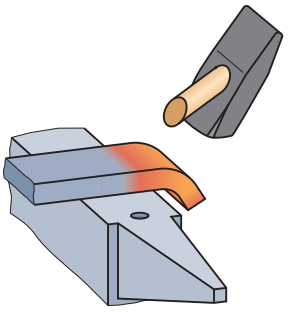


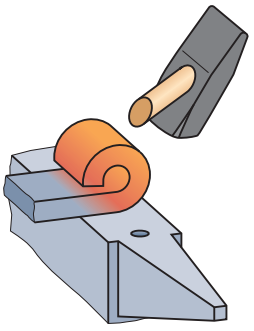


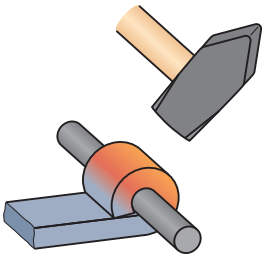
b) Wählen Sie eine Technik aus, die Sie auch beim Torband anwenden werden und beschreiben Sie, welche Formänderung Sie damit bewirken wollen.

16. Nachfolgend sind die einzelnen Arbeitsstufen beim Einrollen des Torbandes abgebildet. Benennen Sie jede Arbeitsstufe jeweils kurz.

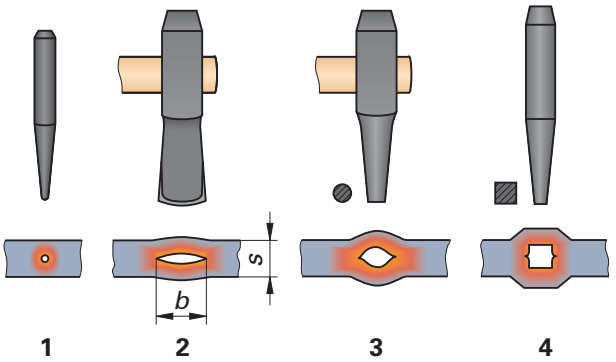








17. Im Anschluss müssen die quadratischen Löcher des Torbandes hergestellt werden. Nachdem Sie diese angerissen haben, folgen weitere Arbeitsschritte. Beschreiben Sie diese.



1	
2	
3	
4	

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

Auftrag

Ein Architekt möchte eine exklusive Sitzgruppe aus Edelstahl in einer frei schwingenden Ausführung umsetzen.

Die Tragkonstruktion soll aus Rundrohren hergestellt werden.

Die Sitzschale besteht aus Vierkantrohren mit eingeschweißten Rundstäben.

Der Abstand der Rundstäbe ist dabei so zu wählen, dass diese beim Sitzen nicht drücken.

Informieren

1. Informieren Sie sich über den Aufbau der Edelstahlbank mithilfe der nachfolgenden Zeichnungen. Ergänzen Sie im Anschluss in der Stückliste die fehlenden Mengenangaben und Zuschnittlängen.

Nr.	Menge	Benennung	Sachnummer/Norm-Kurzbezeichnung	Werkstoff	Masse *m* in kg/Stück
Tragrahmen aus Rundrohren					
1		Rahmenrohre, quer	Rohr ISO 1127 – 42,4 × 2,0 –	X5CrNi18-10	4,73
2		Rahmenrohre, längs	Rohr ISO 1127 – 42,4 × 2,0 –	X5CrNi18-10	1,41
3		Rahmenrohre, vertikal	Rohr ISO 1127 – 42,4 × 2,0 –	X5CrNi18-10	1,21
4		Anschweiß-bögen	Rohr ISO 1127 – 42,4 × 2,0	X5CrNi18-10	0,20
Sitzschale					
5		Querrahmen, unten	Hohlprofil DIN EN 10088 – 40 × 20 × 2,0 –	X5CrNi18-10	2,24
6		Längsrahmen, unten	Hohlprofil DIN EN 10088 – 40 × 20 × 2,0 –	X5CrNi18-10	1,14
7		Lehne, Querrahmen	Hohlprofil DIN EN 10088 – 40 × 20 × 2,0 –	X5CrNi18-10	2,24
8		Lehne, links	Hohlprofil DIN EN 10088 – 40 × 20 × 2,0 –	X5CrNi18-10	1,09
9		Lehne, rechts	Hohlprofil DIN EN 10088 – 40 × 20 × 2,0 –	X5CrNi18-10	1,09
10		Füllstäbe	Hohlprofil DIN EN 10088 – Rd 12 –	X5CrNi18-10	1,01

Planen

2. Der Architekt möchte wissen, wie schwer die Bank werden wird. Berechnen Sie hierfür die Gesamtmasse *m* einer Bank in kg!

Geg.:

Ges.:

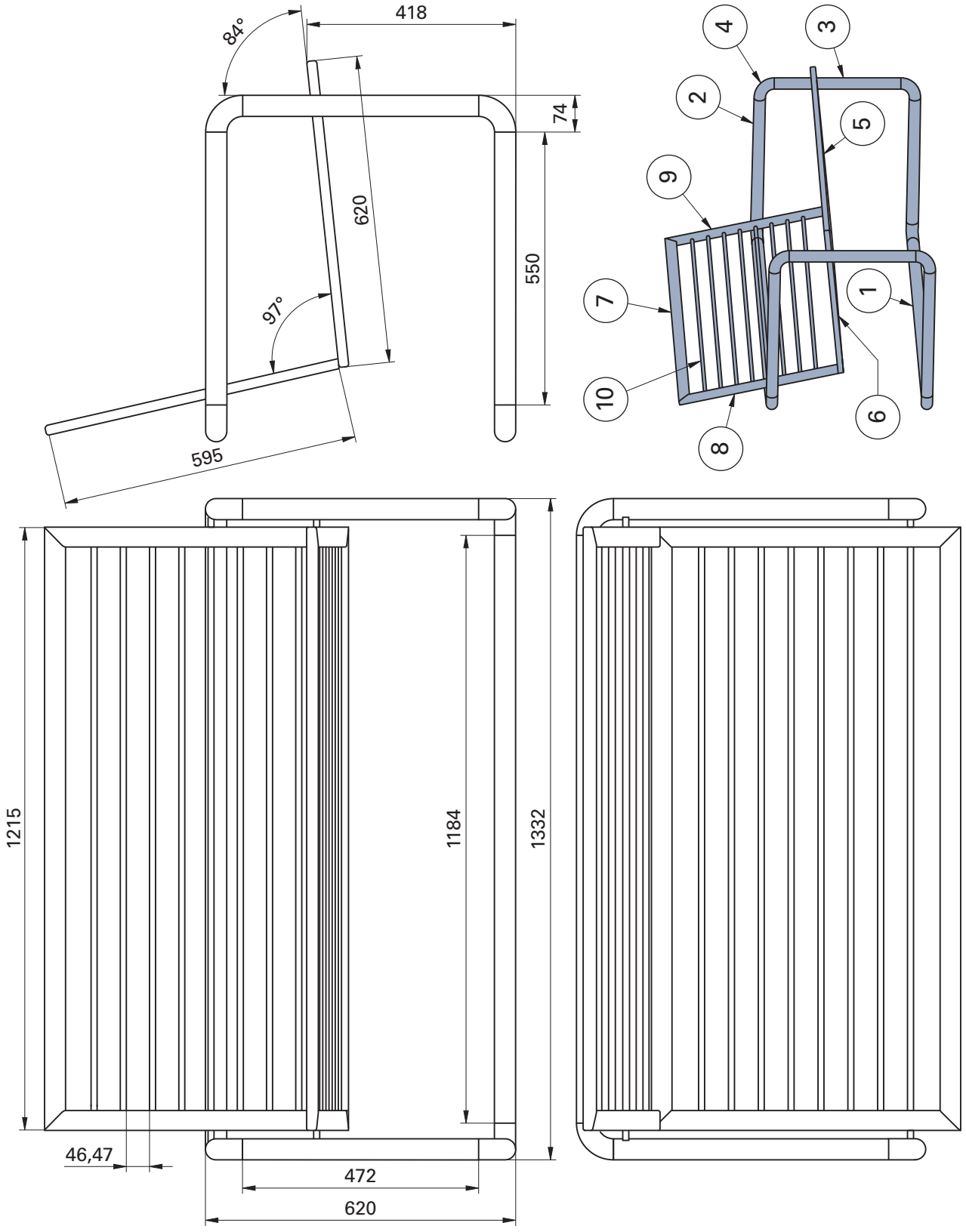
Lösung:

Tragrahmen:

Sitzschale:

Gesamtmasse:

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel



Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

Schule	Erstellt durch	Titel, zusätzlicher Titel	Dokumentenart	
		Edelstahlbank		
Klasse	Ausgabedatum		Zeichnungsnummer	Blatt

Durchführen

3. Vor dem Verschweißen der Edelstahlprofile muss eine Schweißnahtvorbereitung erfolgen. Ermitteln Sie die für die Profile erforderliche Fugenform.

Skizze:

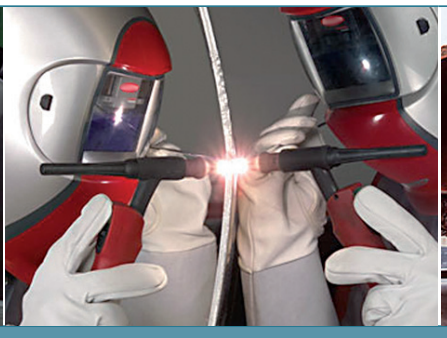
4. Nennen Sie Möglichkeiten, die geforderte Fugenform an den Edelstahlprofilen herzustellen!

5. Was müssen Sie hinsichtlich der Oberfläche im Bereich der Schweißnaht vor dem Verschweißen der Edelstahlprofile noch beachten?

6. Ihnen stehen die unten abgebildeten Schweißverfahren zum Fügen der Edelstahlbankprofile zur Verfügung.

a) Benennen Sie die Schweißverfahren inkl. ihrer Ordnungsnummer.

b) Beurteilen Sie die Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung für das Verschweißen der Edelstahlprofile.

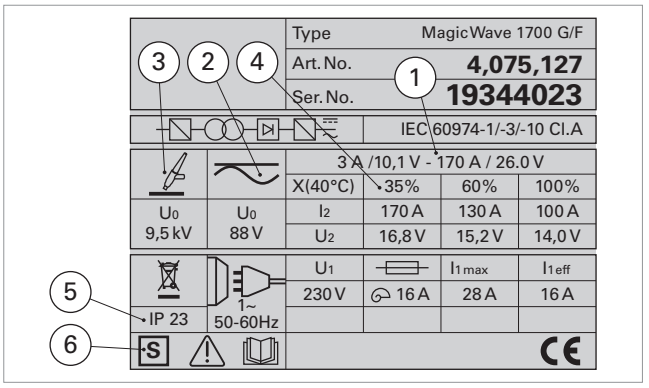


a) Schweißverfahren und ihre Ordnungsnummer

b) Beurteilung der Eignung zum Schweißen der Edelstahlprofile

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

7. Die Edelstahlbank soll verschweißt werden. Dafür soll das abgebildete WIG-Schweißgerät verwendet werden. Auf der Rückseite des Inverters befindet sich das abgebildete Typenschild. Erläutern Sie die nummerierten Angaben!



Nr.	Beschreibung
1	
2	
3	
4	
5	
6	

8. Sie lesen weiterhin auf ihrem Schweißgerät die Abkürzung „TIG“. Welche Bedeutung hat diese Abkürzung?

9. Welche Schutzgase sind für das WIG-Schweißen geeignet?

10. Worin unterscheiden sich Helium und Argon als Schutzgas?

11. Warum ist Metall-Aktivgas-Schweißen für das Verschweißen der Edelstahlprofile nicht geeignet?

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

Auftrag

Für eine Lehrwerkstatt sind für den sicheren Transport von WIG – Schweißinvertern und der zugehörigen Schutzgasflasche acht Schweißwagen herzustellen.

Die Schweißwagen sollen durch vier Laufrollen mobil und leicht in der Werkstatt verschiebbar sein.

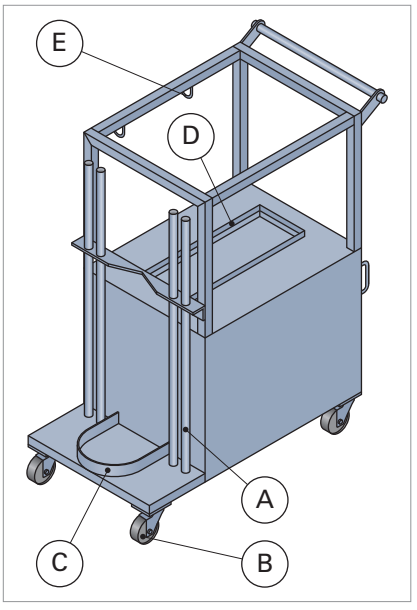
Weiterhin sollen sie eine Ablage, eine Halterung für den Schweißbrenner sowie Aufnahme für verschiedene Schweißdrähte besitzen.

Als Grundmaterial soll herkömmlicher Baustahl verwendet werden.

Der Korrosionsschutz erfolgt durch einen Lackanstrich.

Informieren

1. Beschreiben Sie die Funktion der gekennzeichneten Bauteile.



A: _____

B: _____

C: _____

D: _____

E: _____

2. Sie wollen die Profile für den Schweißwagen bestellen. Geben Sie hierfür die fachgerechte Normbezeichnung an!

a) Warmgefertigtes quadratisches Rundrohr mit einem Außendurchmesser von 30 mm und einer Wandungsstärke von 2 mm.

b) Flachstahl mit einer Breite von 40 mm und einer Materialstärke von 5 mm.

c) Stahlwinkel mit einer Schenkellänge von 50 mm und einer Materialstärke von 5 mm.

d) Rundrohr aus Edelstahl mit einem Durchmesser von 26,9 mm und einer Wandungsstärke von 2 mm.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

3. Erklären Sie die einzelnen Teile der Profilbezeichnung von Position 5: **L DIN EN 10056-1-50 × 50 × 5 – S235JR!**

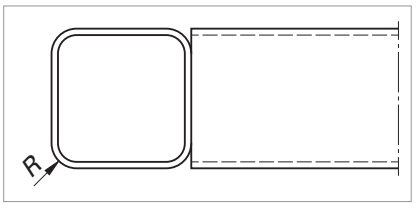
4. Was versteht man unter „schwarzem“ und „weißem“ Stahl?

5. Quadratische und rechteckige Hohlprofile aus Stahl sind im Eckenbereich nicht scharfkantig. Erklären Sie, woher die Rundungen an den Profilen stammen.

6. Geben Sie für die zwei nachfolgenden Stahlprofile des Schweißwagens die Eckradien an!

Hohlprofil 30 × 30 × 2: _____ Winkel 50 × 50 × 5: _____

7. Welchen Einfluss haben die Eckradien bei dem skizzierten Stumpfstoß am Rahmen des Schweißwagens auf die Schweißnahtvorbereitung?



Planen

8. Für Herstellung, Transport und die Preiskalkulation ist die Gesamtmasse des Schweißwagens von Bedeutung.

a) Was wird bei Halbzeugen unter der „längenbezogenen“ Masse *m*‘ verstanden?

b) Wie kann mit der längenbezogenen Masse *m*‘ die Gesamtmasse einer Konstruktion ermittelt werden?

9. Ermitteln Sie mithilfe von Tabellen für die folgenden Profile die längenbezogene Masse *m*‘!

a) L 50 × 50 × 5 – DIN EN 10056-1 – S235JR

b) Rohr 26,9 × 2,0 – DIN EN ISO 1127 – X5CrNi18-10

c) Rd 8 – DIN EN 10060 – S235JR

d) Fl 40 × 5 – DIN EN 10058 – S235JR

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

10. Vervollständigen Sie den nachfolgenden Auszug aus der Zuschnittliste für den Schweißwagen mithilfe der nachfolgenden Zeichnungen!

Pos.	Menge	Benennung	Norm-Kurzbezeichnung	Zuschnitt-länge in mm	Zuschnittwinkel (links – rechts)
1		Rahmen, vorne	Hohlprofil 30 × 30 × 2 – DIN EN 10210-2		45° / 45°
2	4	Rahmen, quer	Hohlprofil 30 × 30 × 2 – DIN EN 10210-2	500	45° / 45°
3	2	Rahmen, unten	Hohlprofil 30 × 30 × 2 – DIN EN 10210-2		90° / 45°
4		Rahmen, unten	Hohlprofil 30 × 30 × 2 – DIN EN 10210-2	200	90° / 90°
5	2	Rahmen, hinten	Hohlprofil 30 × 30 × 2 – DIN EN 10210-2	970	90° / 45°
6	4	Rahmen, Seiten	Hohlprofil 30 × 30 × 2 – DIN EN 10210-2	585	90° / 90°
7	5	Querstreben	Hohlprofil 30 × 30 × 2 – DIN EN 10210-2		90° / 90°
8	4	Schweißdrahtrohr	Rohr 25 × 2 – DIN EN 755-2 – AlMgSi 0,5	900	90° / 90°
9		Halteplatten Rollen	Flachstahl DIN EN 10058 – Fl 100 × 6	85	90° / 90°
10		Seitenteile Griff	Flachstahl DIN EN 10058 – Fl 40 × 6	120	30° / 90°
11		Haltewinkel Rohre	Winkel DIN EN 10056-1 L 50 × 50 × 5		90° / 90°
12	2	Haken	Rundstahl DIN EN 10060 Rd 8	150	90° / 90°
13		Griffrohr	Rohr DIN EN 10305-126,9 × 2,0	540	90° / 90°

11. Berechnen Sie die Gesamtmasse der acht Schweißwagenrahmen! Verwenden Sie hierfür die obige Zuschnittliste!

Pos.	Menge	Norm-Kurzbezeichnung	Zuschnittlänge in m	Masse *m'* in kg/m	Gesamtmasse *m* in kg
1		Hohlprofil DIN EN 10210-1 – S235JR – 30 × 30 × 2			
2					
3					
4					
5					
6					
7					
				Gesamtmasse für einen Rahmen	
				Gesamtmasse für acht Rahmen	

12. Berechnen Sie den Gesamtverbrauch an Halbzeug für den Rahmen (Pos. 1 – Pos. 7) unter Berücksichtigung eines möglichst geringen Verschnitts (Stablänge 6,03 m).

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

Auftrag

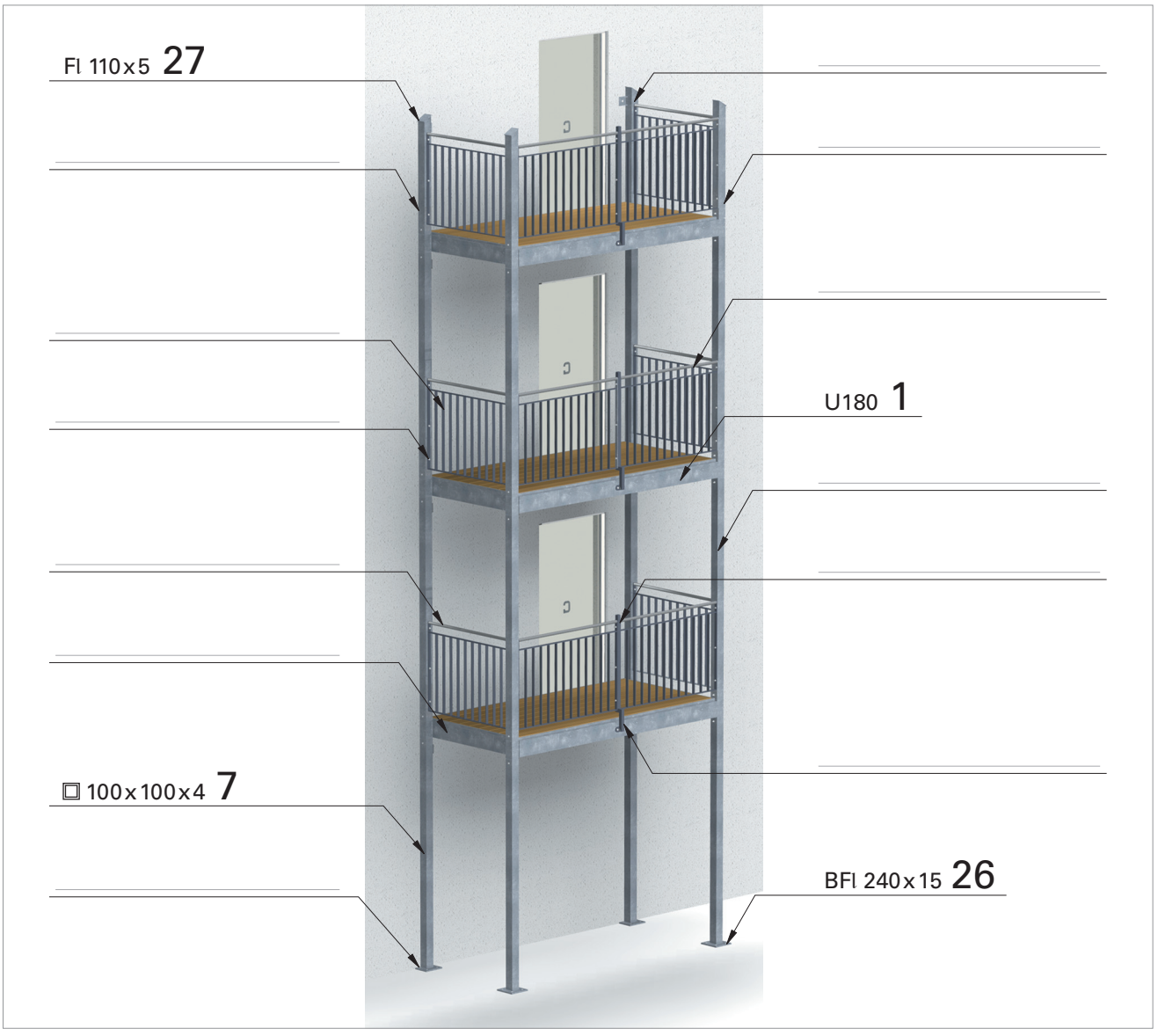
Im Zuge der energetischen Sanierung einer Reihenhausanlage werden an jedem Gebäude neben einer Außendämmung auch mehrstöckige Balkone angebracht.

Da in kurzer Zeit gleich zwanzig Balkonanlagen aufgestellt werden sollen, müssen die gesamten Balkone bereits soweit wie möglich werkseitig vormontiert werden.

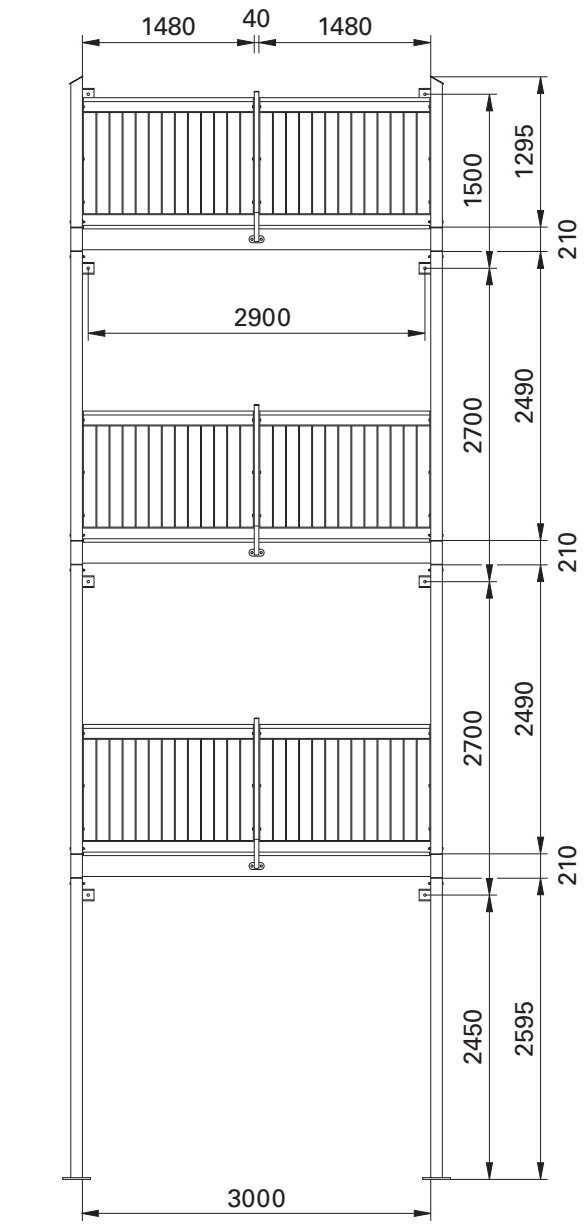
Zur Montage vor Ort steht ein Lkw mit Ladekran zur Verfügung. Die erforderlichen Wandbefestigungen und Betonfundamente werden bereits im Vorfeld hergestellt.

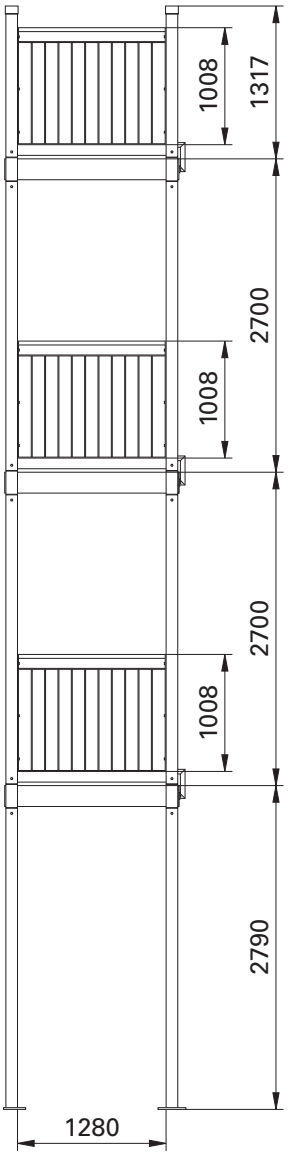
Informieren

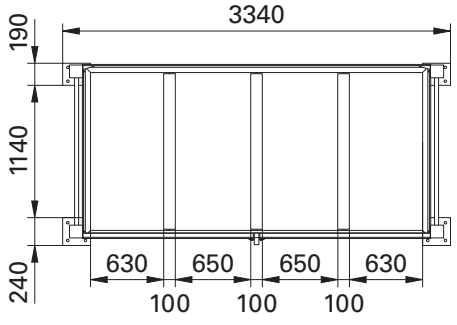
1. Informieren Sie sich über den Aufbau der Balkonanlage mithilfe der nachfolgenden Zeichnungen und der Stückliste. Übertragen Sie im Anschluss die entsprechenden Positionsnummern in die Abbildung (inkl. deren Profilkurzbezeichnungen)!

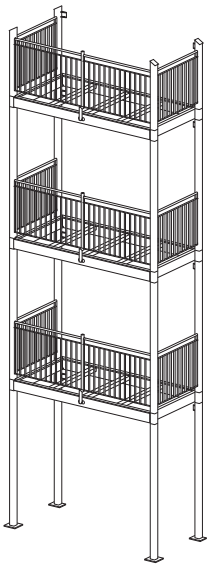


Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel





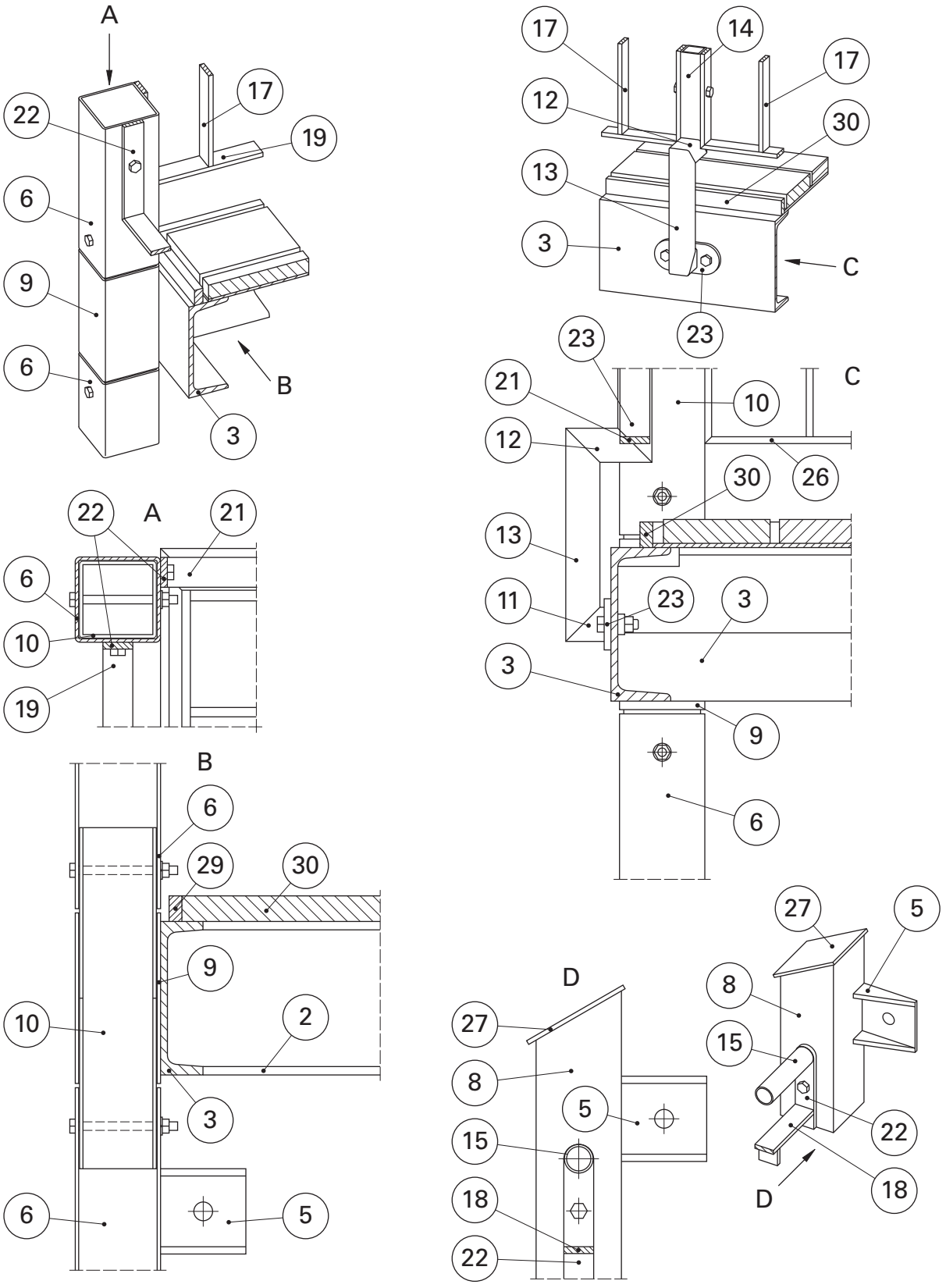




nicht maßstäblich

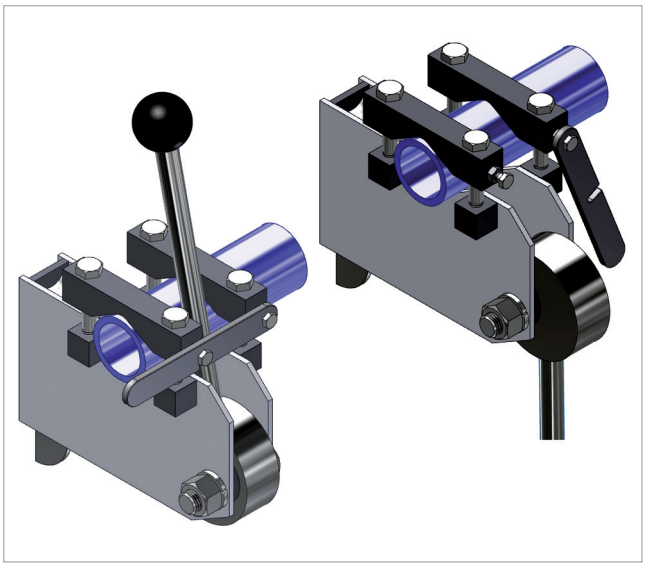
Schule	Erstellt durch	Titel, zusätzlicher Titel	
		Balkonanlage Ansichten	
Klasse	Ausgabedatum		Zeichnungsnummer / Blatt

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel



Schule	Erstellt durch	Titel, zusätzlicher Titel	
		Balkonanlage Details	
Klasse	Ausgabedatum		Zeichnungsnummer / Blatt

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel



Auftrag

Im Zuge der Erneuerung historischer Theatertechnik wird die Herstellung von Feststellvorrichtungen für Kulissenseile erforderlich. Die Theaterbühnendekoration, welche man als Kulissen bezeichnet, muss variabel handhabbar sein, weil die Bühne in einem Theaterstück meist mehrmals umdekoriert wird. Deshalb werden die Kulissen an Seilen befestigt und mit deren Hilfe je nach Bedarf auf die Bühne abgesenkt oder vom Bühnenboden in den Raum über der Bühne angehoben, der vom Zuschauer nicht einsehbar ist. Das Befestigen und Lösen der Seile muss schnell erfolgen können.

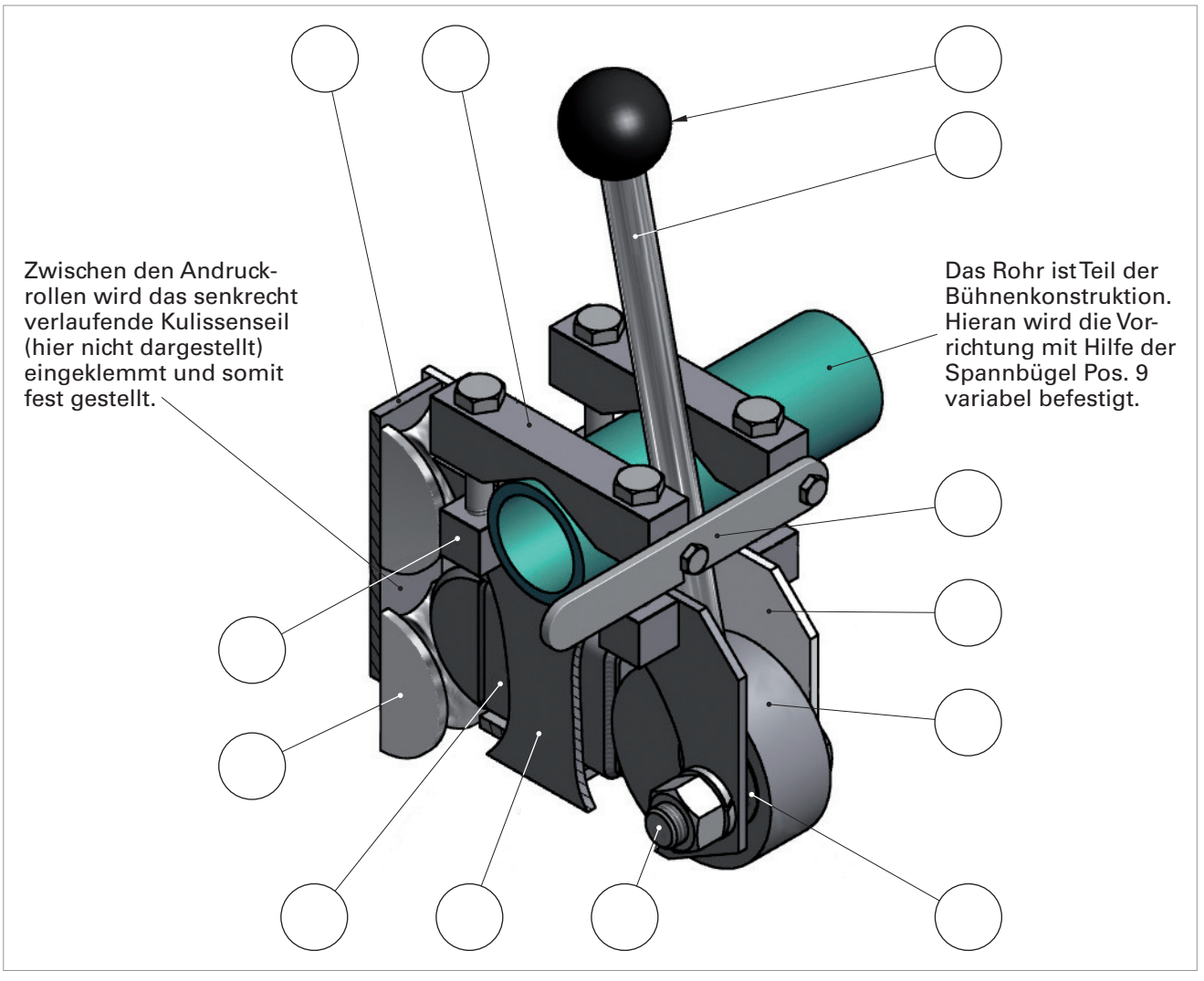
Die Feststellvorrichtungen selbst können an vorhandenen Metallkonstruktionen im Bühnenhintergrund mittels Klemmen variabel befestigt werden.

Ihr Auftrag besteht darin, die Vorrichtungen zusammenzubauen und ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen.

Informieren

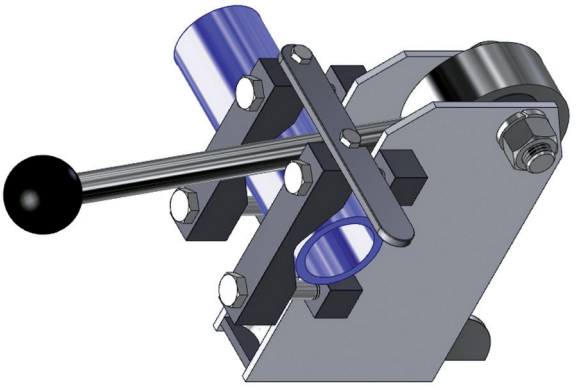
1. Verschaffen Sie sich anhand der Zeichnungen auf den folgenden Seiten einen Überblick über den Aufbau und die Funktion der Feststellvorrichtung.

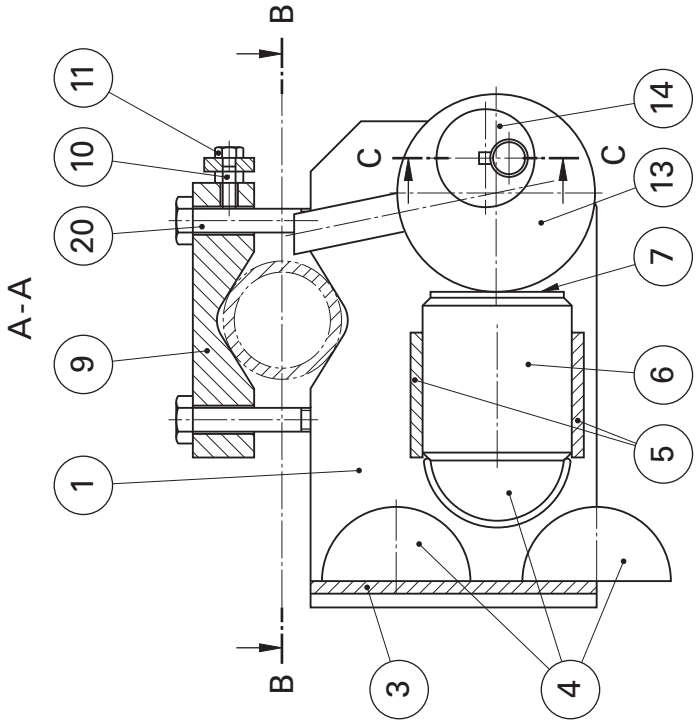
a) Tragen Sie die fehlenden Positionsnummern in die Abbildung ein.

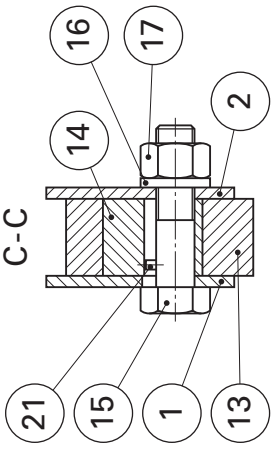


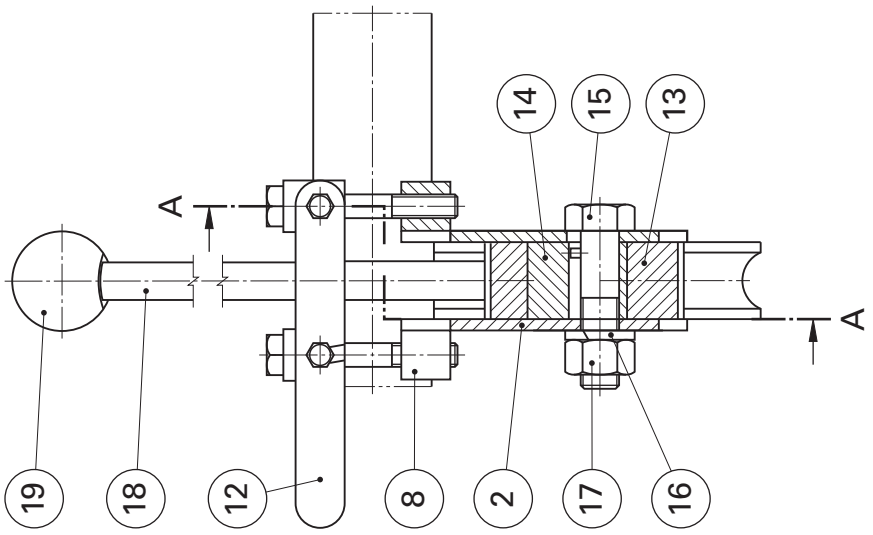
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel

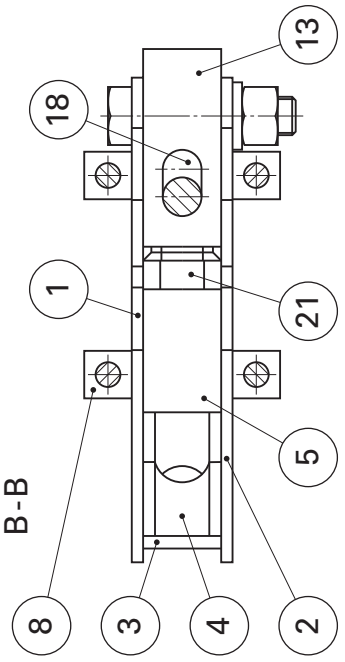
Name:		
Klasse:	Datum:	Blatt-Nr.: 169











Konstruiert von	Kontrolliert von	Genehmigt von	Datum	Datum	Vorrichtung	Ausgabe	Blatt

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Verlages.
Copyright 2018 by Europa-Lehrmittel