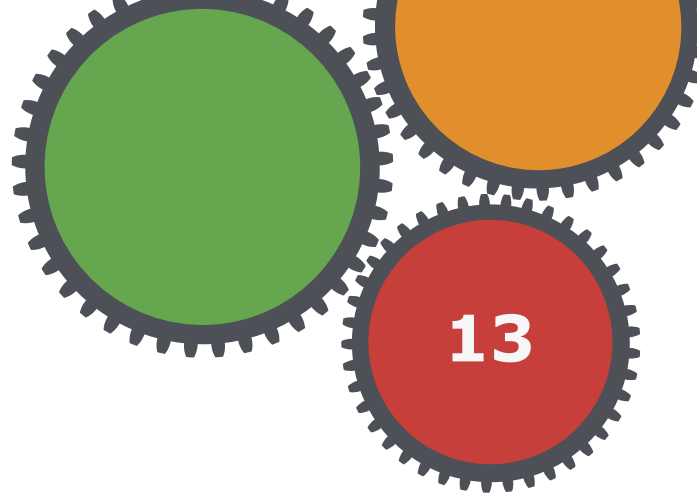




// Inhalt

// Kurzbeschreibung

// Lehrplanbezug

// Ablaufplan

// Material-Checkliste

// Anleitung / Impressionen

// Zadowolony

// Krótki opis

// Odniesienie do programu nauczania

// Procedura

// Lista kontrolna materiałów

// Instrukcje / Wrażenia

Bronzezeit – Bronzeguss

Epoka brązu – odlew z brązu



// Kurzbeschreibung

Vor 4000 Jahren erfanden die Menschen ein neues Material: Die Bronze. Diese ist eine spezielle Legierung aus Kupfer und Zinn. Gießer und Schmiede fertigten Waffen, neuartige und einzigartige Geräte aus dem neuen Werkstoff. Ein Prinzip der verschiedenen Gusstechniken können die Schüler erproben und sich ihr selbst gegossenes Werkstück mit nach Hause nehmen.

// Zielgruppe

Oberschule • Gymnasium Klasse 5–12

// Dauer

2 Stunden

// Lehrplanbezug

Fach	Klasse	Lernbereich	Thema
CHE	8	3	Stoffe wandeln sich um
	10	4	Erkennen chemischer Reaktionen und ihres Nutzens in der Lebenswelt
	7 GYM	1	Metalle – von Aluminium bis Zink
GEO	10 RS	WPF2	Rund um die Bodenschätze Sachsens
MA	5 OS	2	Anteile und Größen
	8 OS	5	Mathematik im Alltag
PHY	6	3	Temperatur und Zustand von Körpern
	8 GYM	2	Thermische Energie

GYM = Gymnasium | OS = Oberschule | GS = Grundschule | GK = Grundkurs | LK = Leistungskurs | RS = Realschule | HS = Hauptschule | WPF = Wahlpflicht | FV = Fertigung und Vernetzung | AS = Astrologie | BIO = Biologie | CHE = Chemie | ETH = Ethik | GEO = Geografie | HW = Hauswirtschaft | IN = Informatik | KU = Kunst | MA = Mathematik | NP = Naturwissenschaftliches Profil | PHY = Physik | SU = Sachunterricht | WER = Werken

// Krótki opis

4000 lat temu człowiek wynalazł nowy materiał: brąz. Jest to specjalny stop miedzi i cyny. Odlewnicy i kowale wykonywali z nowego materiału broń, nowe i unikalne przyrządy. Uczniowie mogą wypróbować różne techniki odlewu i zabrać wykonany samodzielnie odlew ze sobą do domu.

// Grupa docelowa

szkoła średnia • liceum klasa 5–12

// Trwanie

2 godziny

// Odniesienie do programu nauczania

Przedmioty	Klasa	Obszar nauczania	temat
CHE	8	3	Materiały zmieniają się
	10	4	Rozpoznawanie reakcji chemicznych i ich Wykorzystanie w życiu
	7 GYM	1	Metale – od aluminium do żelaza
GEO	10 RS	WPF2	Bogactwa naturalne Saksonii
MA	5 OS	2	Części i całości
	8 OS	5	Matematyka w dniu codziennym
PHY	6	3	Temperatura i stan ciał
	8 GYM	2	Energia termiczna

GYM = liceum | OS = szkoła średnia | GS = szkoła podstawowa | GK = poziom podstawowy | LK = poziom rozszerzony | RS = szkoła realna | HS = szkoła główna | WPF = fakultet | FV = wykonanie i usieciowienie | AS = astrologia | BIO = biologia | CHE = chemia | ETH = etyka | GEO = geografia | HW = gospodarka domowa | IN = informatyka | KU = sztuka | MA = matematyka | NP = profil przyrodniczy | PHY = fizyka | SU = nauka o rzeczach | WER = prace ręczne

// Ablaufplan

Dauer in Min.	Didaktik Methoden	Interaktion Aufgaben	Material
5	MOT UG	Begrüßung ▷ Bronzeschwert zeigen ▷ Nennung Programm Organisation absprechen Lebensweise der Bronzezeit ▷ Repliken von Bronzeobjekten zeigen+ haptisch erfahren lassen und fragen um welche Gegenstände es sich handeln könnte ▷ Handwerk erklären ▷ Fundstellen Rohmaterial erfragen und klären sowie auf Karte zeigen, Rohmaterial zirkulieren lassen	Bronzeschwert
10	HINF UG	Vorbereitung Form ▷ Vorgang 1: Füllen der Metallform mit Ölsand ▷ Vorgang 2: Teilen des Formsandkastens ▷ Vorgang 3: Beide Hälften mit Trennmittel/Talkum benetzen ▷ Vorgang 4: Gussform in den Sand drücken ▷ Vorgang 5: Gussform entnehmen und Zulaufkanal ankratzen ▷ Vorgang 6: Beide Hälften der Metallform aufeinander klappen und verschließen ▷ Vorgang 7: Metallkasten mit Ölsand in den Garten zum Lehmofen tragen	Bronzeobjekte (Anschauungsmaterial), Gefäß mit Leichenbrand, Bilder vom Verhüttungsprozess, Erze, Rohnzinn/ Kupfer
45	PRA EA, GA	Bronze / Zinn gießen (je nach Zeit und Anspruch) ▷ Vorgang 1: Zinn und Kupfer abwiegen ▷ Vorgang 2: Metalle im Tiegel im Ofen schmelzen ▷ Vorgang 3: Bronze in die Zulaufkanal der Gussform gießen ▷ Vorgang 4: Formkasten öffnen und Werkstück entnehmen ▷ Vorgang 5: Werkstück nachbearbeiten	Schutzkleidung: Schürzen, Armlinge, Handschuhe, Schutzbrillen Tiegel, Gussformen/ Ölsand, Holzkohle/ Grillanzünder, Draht, Zangen, Lehmofen, Blasebalg, Kupfer und Zinn, Waage

A= Anhang | AB = Arbeitsblatt | GA = Gruppenarbeit | EA = Einzelarbeit | ErArb = Erarbeitung | FEST = Festigung | HINF = Hinführung | PRA = Praxis | MOT = Motivation | REFL = Reflexion | SENS = Sensibilisierung | SICH = Sicherung | TB = Tafelbild | UG = Unterrichtsgespräch | ÜL = Überleitung | WDH = Wiederholung | ZO = Zielorientierung

// Procedura

Czas w min.	dydaktyka Metody	Treść Zadania	materiał
5	MOT DK	Powitanie ▷ Pokaż miecz z brązu ▷ Nazwa programu Uzgodnij organizację	Miecz z brązu
10	O DK	Tryb życia w epoce brązu ▷ repliki przedmiotów z brązu pokazać i pozwolić dotknąć ▷ Spytać, o jakie przedmioty może tu chodzić i wyjaśnić rzemiosło ▷ Spytać o znaleziska surowca i wyjaśnić oraz pokazać na mapie, puścić surowiec w obieg	Przedmioty z brązu (materiał wizualny), Naczynie z spalonymi zwłokami, Zdjęcia procesu wytapiania, Rudy, surowa cyna/ miedź
45	PRA PI, PG	Przygotowanie i forma ▷ Krok 1: Wypełnianie formy metalowej piaskiem bitumicznym ▷ Krok 2: podział formy z piaskiem ▷ Krok 3: obie połowy pokryć środkiem oddzielającym/talkiem ▷ Krok 4: formę odlewową wcisnąć w piasek ▷ Krok 5: wyjąć formę odlewową i zaznaczyć kanał dopływowy ▷ Krok 6: Złożyć ze sobą obie połówki formy metalowej i zamknąć ▷ Krok 7: zanieść skrzynię metalową z piaskiem bitumicznym do ogrodu do pieca glinianego	Piasek olejowy, dwuczęściowa metalowa forma, talk, nóż, przedmiot, zaciski śrubowe, miotła
45	PRA PI, PG	odlać brąz / cenę (w zależności od czasu i potrzeb) ▷ Krok 1: odważyć cynę i miedź w piecu ▷ Krok 2: stopić metale w tyglu ▷ Krok 4: otworzyć formę i wyjąć odlew ▷ Krok 5: obróbka końcowa odlewu	Odzież ochronna: fartuchy, ocieplacze na ramiona, rękawice, okulary ochronne Tygla, formy odlewnicze/ piasek olejowy, Zapalniczka na węgiel drzewny/ grill, Druć, szczypce, Piec gliniany, miechy Miedź i cyna, Libra

Z = Załącznik | AR = arkusz roboczy | PG = praca w grupie | PI = praca indywidualna | O = opracowanie | K = konsolidacja | W = wprowadzenie | PRA = praktyka | MOT = motywacja | REFL = refleksja | SWIA = świadomość | PEW = pewność | TB = Tablica | DK = dyskusja klasowa | PRZ = przejście | POW = powtórzenie | OC = orientacja na cel



// Material-Checkliste

Schutzkleidung: Schürzen, Armlinge, Handschuhe, Schutzbrillen
Tiegel, Gussformen/Ölsand, Schraubzwingen
Holzkohle/Grillanzünder
Draht, Zangen
Lehmofen, Blasebalg
Rillenschlägel
Kupfer und Zinn (vorher zurechtschneiden)
Waage
Bronzeobjekte (Anschauungsmaterial)
Gefäß mit Leichenbrand
Bilder vom Verhüttungsprozess

// Lista kontrolna materiałów

Odzież ochronna: fartuchy, ocieplacze, Rękawiczki, gogle
Tygle, formy / piaski olejowe, zaciski śrubowe
Zapalniczka na węgiel drzewny / grill
Drut, szczypce
Piec gliniany, miechy
Młotki z rowkami
Miedź i cyna (wcześniej przycięte na wymiar)
Libra
Przedmioty z brązu (materiał wizualny)
Naczynie z spalonymi włókami
Zdjęcia procesu wytopienia

// Bronzeguss

Theorie

Am Zeitstrahl mittels Repliken die Bronzezeit erlebbar machen.



teoria

Pokazać na osi czasu w atrakcyjny sposób.

Zweiteiligen Gussrahmen bereitstellen

Eine Form mit Ölsand/Formsand auffüllen und plan ziehen. Oberfläche mit Trennmittel einreiben, um dann die Gussform mittels Positivabdruck zu erhalten. Dazu nimmt man am besten einen kleinen unkomplizierten Gegenstand und drückt ihn in den Sand. Den zweiten Teil des Rahmens auf dem ersten positionieren und mit Ölsand füllen. Diesen Teil wieder abnehmen und den Gegenstand aus dem ersten Rahmen entfernen. Nun müssen noch Zulaufkanäle zum Abdruck mit einem Messer geritzt werden. Jetzt kann die Form wieder zusammenschraubt werden.

Zapewnij dwuczęściową wlewkę

Wypełnij formę piaskiem olejnym/formiarskim i narysuj na płasko. Powierzchnię natrzeć środkiem antyadhezyjnym, aby następnie uzyskać formę za pomocą odcisku pozytywowego. Najlepszym sposobem na zrobienie tego jest wzięcie małego, nieskomplikowanego przedmiotu i wciśnięcie go w piasek. Umieść drugą część ramy na pierwszej i wypełnij ją piaskiem olejnym. Usuń tę część ponownie i usuń przedmiot z pierwszej ramy. Teraz kanały wlotowe muszą być nacinane nożem do wycisku. Teraz formularz można ponownie skrócić.



// Odlew z brązu

Metalle schmelzen

Befeuern des Lehmofens mit dem Blasebalg und erhitzen der Metalle Kupfer und Zinn (9:1) in einem Tiegel. Kupfer und Zinn müssen vorher abgewogen werden. Für ein schnelleres Ergebnis kann auch nur Zinn zum Einsatz kommen.



topienie metali

Rozgrzać piec przy pomocy miecha i podgrzać metale miedź i cynę (w stosunku 9:1) w tyglu. Miedź i cyna muszą zostać wcześniej odważone. W celu szybszego osiągnięcia wyniku można wykorzystać tylko cynę.

Bronzeguss

Eingießen der flüssigen Bronze in die Gussform und abkühlen lassen.



Odlew z brązu

Wlać ciekły brąz do formy odlewniczej i schłodzić.