

LÆRERVEJLEDNING

METAL OG MULIGHEDER

6. KLASSE



Formål

At eleverne lærer om metaller og deres egenskaber.

At eleverne oplever, hvordan en virksomhed bruger forskellige bearbejdningsmetoder, når de arbejder med metal, og præsenteres for forskellige typer af jobs, man kan have indenfor branchen.

Fag

Natur og teknologi

Indhold

Forløbet omhandler følgende emner:

- Metaller elektriske varmeledningsevne og varmeledeevne
- Metalglans
- Metaller vægt, rumfang og massefylde
- Korrosion af metaller
- Metalbearbejdning

Tidsforbrug

Ca. 10 lektioner

Materialer

Materialet indeholder 10 elevark med opgaver og 4 elevark med ekstra opgaver.

Besøg

Klassen skal besøge en virksomhed, der anvender metal i forbindelse med deres produktion af forskellige produkter.

INDHOLD

Kort om forløbet.....	2
Undervisningsmaterialets opbygning	2
Forslag til lektionsplan	3
Oversigt over elevark	4
Arbejds miljø, overenskomster og forsikringer	6
Quiz og byt	7

Materialet er udviklet af
Jesper Daniel Pedersen, natur/teknologi-lærer, Heibergskolen,
og DA Åben Virksomhed. Tak for bidrag til Niels Poulsen, underviser,
Smedeafdelingen TEC Ballerup.
Materialet er revideret af DA Åben Virksomhed i 2023.

Kort om forløbet

I forløbet *Metal og muligheder* lærer dine elever en masse om metalleres egenskaber. De bliver skarpe til at identificere forskellige metaller, og de lærer at vurdere, hvilket metal der skal anvendes i forhold til et givent produkt. De laver sjove øvelser med fx elektrisk ledningsevne, legering og massefylde af metaller – og så prøver de kræfter med at lave deres egen model af et produkt, der indeholder metal.

Højdepunktet i forløbet er besøget hos en metalvirksomhed, hvor eleverne på tæt hold ser, hvordan professionelle arbejder med forskellige bearbejdningsmetoder for at forme metallerne til funktionelle produkter.

Inden du går i gang med forløbet, er det en god idé at ringe til metalvirksomheden og få fastlagt en dato for besøget. Når besøget nærmer sig, kan I tales ved og forventningsafstemme besøgets indhold. Læs mere i arket *Forberedelse til besøg på virksomheden*.

Undervisningsmaterialets opbygning

Forløbet har 14 elevark med opgaver og øvelser, du frit kan udvælge og plukke fra, så det passer til dig og din undervisning. Det er en dog forudsætning, at eleverne har kendskab til forskellige metaller og deres egenskaber, når I besøger virksomheden.

I forslaget til lektionsplanen nedenfor bruges elevark 1-10. De sidste fire elevark er tænkt som ekstraøvelser, der kan lægges ind i forløbet, hvis I har tid.

Forslag til lektionsplan

Her er indsat et forslag til, hvordan forløbet kan gennemføres med de udarbejdede elevark.

Forløb	Elevark	Lektioner
Før virksomhedsbesøg	1. Elektrisk ledningsevne 2. Varmeledningsevne 3. Metalglans 4. Vægt, rumfang og massefylde af metaller 5. Korrosion/rust 6. Metalbearbejdningsmetoder 7. Undersøgelse af egen genstand 8. Forberedelse til virksomhedsbesøg	Ca. 8 lektioner
Virksomhedsbesøg	9. Virksomhedsbesøg (medbring elevarket) Se desuden arket <i>Forberedelse til besøg på virksomhed</i> .	Ca. 1 time og 30 minutter
Efter virksomhedsbesøg	10. Model af produkt ud fra arbejdstegning	1-2 lektioner

På næste side finder du en gennemgang af alle elevarkene.

Oversigt over elevark

Elevark 1: Elektrisk ledningsevne
Forud for lektionen: Bed eleverne om at medbringe en genstand af metal til lektionen, tal om genstandene og se evt. denne video, hvor metaller og ioner præsenteres. Eleverne skal derefter undersøge, hvilke materialer der kan lede elektricitet ved at sætte dem ind i et elektrisk kredsløb.
Elevark 2: Varmeledningsevne
Eleverne undersøger, hvilke af materialerne der bedst kan lede varme ved at placere dem i kogende vand og måle, hvor hurtigt de bliver varme.
Elevark 3: Metalglans
Eleverne undersøger, hvilke materialer der bliver blanke/skinner, når de sliber dem.
Elevark 4: Vægt, rumfang og massefylde af metaller
Eleverne undersøger massefylden af metaller.
Elevark 5: Korrosion/rust
Eleverne undersøger, hvilke type søm der korroderer mindst i saltvand.
Elevark 6: Metalbearbejdningsmetoder
Eleverne læser om forskellige måder, man kan bearbejde metal. For at se hvor meget de kan huske, kan de udføre øvelsen "Quiz og byt". Øvelsen findes til sidst i denne vejledning.
Elevark 7: Undersøgelse af egen metalgenstand
Eleverne undersøger på nettet, hvordan deres egen genstand er blevet produceret for at få et bedre indblik i de metalbearbejdningsmetoder, der findes, og hvad de bruges til.
Elevark 8: Forberedelse til virksomhedsbesøg
Eleverne undersøger den virksomhed, de skal besøge, ved at kigge på virksomhedens produkter og komme med bud på, hvilke metaller og bearbejdningsmetoder virksomheden benytter.
Elevark 9: Virksomhedsbesøg
Eleverne skal under besøget skrive en række ting ned om et enkelt produkt fra virksomheden.
Elevark 10: Model af et produkt ud fra arbejdstegning
Eleverne laver en model af et produkt ud fra arbejdstegningen på elevarket. De skal selv afgøre, hvilke materialer de vil bruge, så de får den model, der gengiver det virkelige produkt bedst.

Ekstra elevark: Legering
Eleverne undersøger, hvordan man med varme kan få et lag zink til at blande sig med kobberets overflade.
Ekstra elevark: El-galvanisering
Eleverne undersøger, hvordan de med elektricitet kan få kobber til at sidde fast/binde sig på overfladen af et andet metal.
Ekstra elevark: Metalleres hårdhed
Eleverne undersøger, hvor hårde metaller er i forhold til hinanden ved at se, hvilke metaller der kan eller ikke kan ridse andre metaller.
Ekstra elevark: Lodning
Eleverne undersøger, hvordan man kan samle to metaller ved en lodning, og hvordan man gør en lodning holdbar. De vil også få indblik i, hvordan man lodder.

Arbejdsmiljø, overenskomster og forsikringer

- Når undervisningen flyttes ud på en virksomhed, gælder de samme regler for eleverne, som når de er på skolen – og det er skolen og lærerne, der har ansvaret for eleverne, når de er på virksomheden. Virksomhedsrepræsentanten hjælper læreren med at sikre, at eleverne kender reglerne på virksomheden, og at virksomhedsbesøget foregår sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.
- At skolen har ansvaret i forbindelse med et virksomhedsbesøg, betyder i praksis, at det er læreren, der har ansvaret for eleverne og pligt til at føre tilsyn med eleverne, når de opholder sig på virksomheden. Hvis der indgår praktiske øvelser i forbindelse med virksomhedsbesøget, sørger læreren i samarbejde med virksomhedsrepræsentanten for, at eleverne får tilstrækkelig oplæring og instruktion i at udføre de praktiske øvelser sikkert og forsvarligt.
- Bemærk, at skolen og læreren har en skærpet tilsynsforpligtelse, når undervisningen foregår i lokaler og på steder, som rummer særlige risikomomenter, eller hvis der er givet særlige sikkerhedsforskrifter eller lignende.
- Læs vejledningen her: [Åben Skole - Virksomhedsbesøget](#).

Quiz og byt

Øvelsen udføres således:

- Eleverne rejser sig, går rundt imellem hinanden og finder en partner.
- Partner A stiller sit spørgsmål.
- Partner B svarer.
- A hjælper eller roser.
- Partnerne bytter roller, så B spørger A, og A svarer.
- Partnerne bytter kort.
- Man siger farvel til partneren, finder en ny partner og starter forfra.

Når man giver pladen eller røret den form, man gerne vil have, eller når man samler to stykker metal, kaldes det...	Når man varmer metallet op og banker det i den form, man gerne vil have, kaldes det at...
Bøjning	Smede
Når man hiver i metallet for at få den form, man gerne vil have, kaldes det...	Når man kører metallet gennem to ruller, der kan gøre det længere og bredere, kaldes det...
Trækning	Valsning
Man kan skære former ud af en plade med en...	Når man trykker formen ud af en plade, kaldes det...
Laserskærer	Stansning
Med en pladesaks kan man lave...	Man bruger noget, der minder om et stort bor med en masse små knive i spidsen til....
Klipning	Fræsning

Når man smelter to stykker metal sammen, kaldes det... Svejsning	Når man bruger et andet metal til at "lime" to stykker sammen, kaldes det... Lodning
Når et metal bliver bundet til overfladen af et andet metal ved hjælp af varme for at beskytte det mod rust/korrosion, anvender man... Varmgalvanisering	Hvis flere forskellige metaller bliver smeltet sammen, så er det en Legering
Når et metal bliver bundet til overfladen af et andet metal ved hjælp af elektricitet for at beskytte det mod rust/korrosion, anvender man... Elektrogalvanisering	Hvis man opvarmer og afkøler især stål på en speciel måde, kan man gøre det stærkere. Hvad kaldes det? Hærdning
Bronze er en legering af... Kobber og tin	Messing er en legering af.... Zink og kobber
Metaller, der har en massefylde mindre end 5 g/cm^3, kaldes... Letmetal	Metaller, der har en massefylde større end 5 g/cm^3, kaldes... Tungmetal
Hvilken slags metal er guld og sølv? Ædelmetal	Ædelmetaller kan ikke... Korrodere/ruste

Hvad er metals egenskaber? Leder elektricitet og varme. Har metalglans	Metal, der bliver brugt i ledninger, og kan kendes på dets røde farve? Kobber
Et letmetal, der er sølvhvidt og bl.a. bruges til fly, biler, vinduesrammer og indpakning Aluminium	Metal, der især bruges til lodning og dåser, kaldes... Tin
Det mest brugte metal i verden er ... Jern	Stål er en legering, der hovedsageligt består af to ting? Jern og carbon/kulstof
Metal, der især bruges til tagbelægning, tagrender, nedløb og galvanisering, kaldes? Zink	