

Arbeitsblatt Station 2

Hammer, Metallbearbeitung mit regenerativer Energie!

Am 28. Oktober 1491 entdeckte Daniel Knappe am Schreckenberg unweit des Frohnauer Hammers das Annaberger Silber. Seit diesem Jahr wurde im Garten des Hammers Berggericht abgehalten. Am 21. September 1496 wurde im Hammer der Beschluss zur Gründung der „Neustadt am Schreckenberg“, dem späteren St. Annaberg gefasst. Das durch Bergleute wie D. Knappe gewonnene Metall stellte die Grundlage für den Reichtum der Stadt dar, denn Metalle lassen sich vielfältig verwenden. Das Rohmetall musste dafür aber z.B. hier in der Hammerschmiede noch bearbeitet werden. Dazu nutzte man damals schon die regenerative Energie des Wassers. Die Metallbearbeitung, wie ihr sie im Hammerwerk gesehen habt, funktioniert nur deshalb, weil Metalle bestimmte typische Eigenschaften besitzen, die Grundlage für die vielfältigen Verwendungen der Metalle sind. (Quelle: Autorenkollektiv (2022): Frohnauer Hammer. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Frohnauer_Hammer [27.11.22])

Findet die Begriffe und ihr erhaltet in den umrahmten Buchstaben den ersten Teil des Hinweises, wo ihr eure Ermittlungen fortführen solltet. Eure Hilfe ist das Suchsel. Wenn euer Team das richtige Lösungswort gefunden hat, erhaltet ihr bei den Lehrpersonen die Materialien für den zweiten Teil des Lösungsbegriffs.

1. Welchen Aggregatzustand haben alle Metalle mit Ausnahme von Quecksilber gemeinsam? _____
2. Dass die über 100 kg schweren Hämmer Metalle in die gewünschte Form bringen können, liegt daran, dass Metalle plastisch _____ sind. (Hinweis: Was passierte mit der Stange, die in der Führung unter den Hammer gelegt wurde?)
3. Welche Energieform besitzt der Hammer, wenn er angehoben worden ist und sich noch nicht nach unten bewegt? _____
4. In Metallen kann man sich spiegeln. Grund ist ihr charakteristischer _____
5. Aufgrund welcher Eigenschaft von Metallen muss der Schmied Handschuhe tragen und sein Werkstück mit der schweren Zange, die ihr in der Führung gehoben habt, anfassen, wenn er die Spitze seines Werkstücks erhitzt? _____
6. Das Feuer in der Hammerschmiede, gibt Energie in Form von _____ ab und sendet Energie in Form von _____ aus.
7. Im Gegensatz zu früher beruht die heutige Nutzung von Metallen vor allem auf ihrer _____ Leitfähigkeit.
8. Das fließende Wasser, das die Wasserräder im Hammer antreibt, hat aufgrund seiner Bewegung _____ Energie.
9. Energie ist die Fähigkeit eines Systems, Arbeit zu verrichten, darunter versteht man z.B. Körper zu verformen, anzuheben oder zu _____
10. Potentielle und kinetische Energie kann man beide auch als _____ Energie bezeichnen.

W Y D U M P K W R U R H L I C H T B C W U C
Q J S N M E C H A N I S C H E B M E P B K S
E M F I R M R A E E Y D D S A M U S O K M F
X R T S H S R M R W S S N C X Ä H B C T M Z E
H W Ä R M E L E I T F Ä H I G E W H E J Ü S
P Y D Y Ä Q H Ü W U U M S V Ü L R L N L J T
M T C Ä W Ä O Y F S S M C Z S S Ö E N E T C B Ü
M X A M F K I K Ü Q A L G X X K E U I M E Ä
U W S S S I N B S S S Ö K B L E Ä T Y N E K L I
S Z X P V G R H P V Y O A C M R N I L O X Y
E U W Ä M N S S Ü N D Ä N N D X I G G L S S C Z
F Ä Y S R G C Ä Ä R T I Z B G S Z E E C K E
F S V Ö W Ä S S P P P T N T Y Z C J N G Ö X Y
Y H Y C J O P S S K Ü M Ö A T N H J Ä Q Ö H M
K I N E T I S C H E S S S W S L E B W Ä R M E
N E V E R F O R M B A R Z E Z N J E A F S S K

Lösungswort: _____

Gruppe 1



M

Quelle:

https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/03/49/69/70/1000_F_349697000_XOxyYwFRITHsAVHRWVyUAxXblAiP1AdO.jpg



O

Quelle:

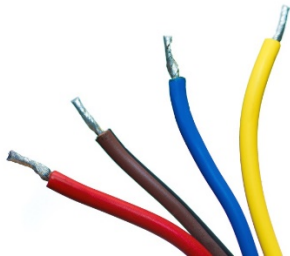
https://t4.ftcdn.net/jpg/01/28/08/01/360_F_128080186_caMOesYauVZGwNGYIWkvk3PGf5oBFth.jpg



D

Quelle:

https://live.staticflickr.com/8422/7834790174_60ec982b31.jpg



E

Quelle:

<https://pixnio.com/free-images/2017/06/22/2017-06-22-20-23-26-900x601.jpg>




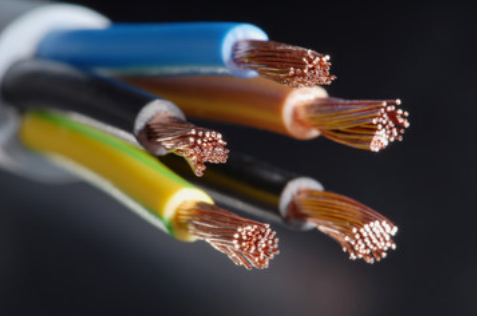



L

Quelle:

https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/05/21/89/31/1000_F_521893187_5pcQHIWVKbA8UDhFr0dhOu36plqqUd0z.jpg

Gruppe 2

	<p>M</p> <p>Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/68/Eiffelturm.jpg</p>
	<p>O</p> <p>Quelle: https://t4.ftcdn.net/jpg/01/28/08/01/360_F_128080186_caMOesYauVZGwNGYIWkvk3PGf5oBFtjh.jpg</p>
	<p>D</p> <p>Quelle: https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/00/42/11/47/1000_F_42114744_AnTR5Hw4e37soGLgD3DAnDsBV6HIXxCX.jpg</p>
	<p>E</p> <p>Quelle: https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/00/04/30/44/1000_F_4304429_20jCYjag9fMSjrLBii1zNA9eLj0dU5SM.jpg</p>
	<p>L</p> <p>Quelle: https://live.staticflickr.com/1234/640564562_d993c0e58b_c.jpg</p>

Gruppe 3



M

Quelle:
https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/02/20/95/83/1000_F_220958377_Ni5NlnHJmYf5fillxRe8y88K0EaqwpaA.jpg



O

Quelle:
https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/01/11/52/02/1000_F_111520236_IWgqhCqjy3YG7XeVNyDUCDrljR1QT6Zc.jpg



D

Quelle:
<https://img.rawpixel.com/private/static/images/website/2022-05/pu2348336-image-kwvy8ahh.jpg?w=800&dpr=1&fit=default&crop=default&q=65&vib=3&con=3&usm=15&bg=F4F4F3&ixlib=js-2.2.1&s=d00474d89bc844168089b4d473b7e589>



E






Quelle:
https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/01/45/50/95/1000_F_145509531_x5ZE0pyT3haQi5VzN7bRA0sqr7tfjqS.jpg




L

Quelle:
https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/00/27/39/36/1000_F_27393624_xSKAzLAc2iHroGjyT02uEa9G9oPpVoc.jpg

Gruppe 4

	<p>M</p> <p>Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ed/Geologist%27s_hammer-4489.jpg</p>
	<p>O</p> <p>Quelle: https://img.ccnull.de/1010000/preview/1014265_308399703dcbfe6d82049ad156c0b168.jpg</p>
	<p>D</p> <p>Quelle: https://live.staticflickr.com/3873/14400788604_e81859dd39_b.jpg</p>
	<p>E</p> <p>Quelle: https://pixnio.com/free-images/2017/06/22/2017-06-22-20-23-26-900x601.jpg</p>
	<p>L</p> <p>Quelle: https://live.staticflickr.com/1234/640564562_d993c0e58b_c.jpg</p>

Gruppe 5

	<p>M</p> <p>Quelle: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSvLvBD4HR9c4vhBLNrDXSbjbE5RyJQVT1mV70D6oEqCnUAVjNArtIKuPOLyTm3uMdhf-A&usqp=CAU</p>
	<p>O</p> <p>Quelle: https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/01/11/52/02/1000_F_111520236_IWgqhCqiy3YG7XeVNYdUCDrjR1QT6Zc.jpg</p>
	<p>D</p> <p>Quelle: https://live.staticflickr.com/7510/15872091672_b508b4bc8a_b.jpg</p>
	<p>E</p> <p>Quelle: https://as1.ftcdn.net/v2/jpg/00/04/30/44/1000_F_4304429_20jCYjag9fMSjrLBii1zNA9eLj0dU5SM.jpg</p>
	<p>L</p> <p>Quelle: https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/05/21/89/31/1000_F_521893187_5pcQHIWVkbA8UDhFr0dhOu36plqqUd0z.jpg</p>

Station 3

Station 3.1

„Vom Erz zur Münze“ am Heimatberg Frohnau: wesentliche Abläufe des mittelalterlichen Bergbaus

Der Bergbau war jahrhundertlang die wichtigste Erwerbsquelle auf beiden Seiten der böhmisch-sächsischen Grenzregion Erzgebirge. Die mehr als 800 Jahre Bergbau hatten Einfluss auf Land und Leute und ließen so eine einzigartige montane Kulturlandschaft entstehen.

Aufgaben:

- 1. Hört euch die Inhalte der kurzen Führung/Erklärung zum Modell des Frohnauer Heimatberges an!*
- 2. In dem mühevoll in Handarbeit gefertigten Modell wurden verschiedene Prozesse und Abläufe des Bergbaus von der Erschließung bis zur Verarbeitung von Metallerzen dargestellt. Findet die Bildausschnitte im Modell wieder!*
- 3. Ordnet sie den Prozessen sowie den dazugehörigen Erklärungen zu und bringt sie im Raster in die richtige Reihenfolge!*

Station 3

Station 3.1

„Vom Erz zur Münze“ am Heimatberg Frohnau: wesentliche Abläufe des mittelalterlichen Bergbaus

Der Bergbau war jahrhundertlang die wichtigste Erwerbsquelle auf beiden Seiten der böhmisch-sächsischen Grenzregion Erzgebirge. Die mehr als 800 Jahre Bergbau hatten Einfluss auf Land und Leute und ließen so eine einzigartige montane Kulturlandschaft entstehen.

Aufgaben:

- 1. Hört euch die Inhalte der kurzen Führung/Erklärung zum Modell des Frohnauer Heimatberges an!*
- 2. In dem mühevoll in Handarbeit gefertigten Modell wurden verschiedene Prozesse und Abläufe des Bergbaus von der Erschließung bis zur Verarbeitung von Metallerzen dargestellt. Findet die Bildausschnitte im Modell wieder!*
- 3. Ordnet sie den Prozessen sowie den dazugehörigen Erklärungen zu und bringt sie im Raster in die richtige Reihenfolge!*

Musterlösung: Arbeitsblatt Kreuzworträtsel

Hammer, Metallbearbeitung mit regenerativer Energie!

Am 28. Oktober 1491 entdeckte Daniel Knappe am Schreckenberg unweit des Frohnauer Hammers das Annaberger Silber. Seit diesem Jahr wurde im Garten des Hammers Berggericht abgehalten. Am 21. September 1496 wurde im Hammer der Beschluss zur Gründung der „Neustadt am Schreckenberg“, dem späteren St. Annaberg gefasst. Das durch Bergleute wie D. Knappe gewonnene Metall stellte die Grundlage für den Reichtum der Stadt dar, denn Metalle lassen sich vielfältig verwenden. Das Rohmetall musste dafür aber z.B. hier in der Hammerschmiede noch bearbeitet werden. Dazu nutzte man damals schon die regenerative Energie des Wassers. Die Metallbearbeitung, wie ihr sie im Hammerwerk gesehen habt, funktionierte nur deshalb, weil Metalle bestimmte typische Eigenschaften besitzen, die Grundlage für die vielfältigen Verwendungen der Metalle sind. (Quelle: Autorenkollektiv (2022): Frohnauer Hammer. URL: https://de.wikipedia.org/wiki/Frohnauer_Hammer [27.11.22])

Findet die Begriffe und ihr kennt nicht nur die Metalleigenschaften, die die Grundlage für die vielfältige Bedeutung der Metalle sind, sondern ihr erhaltet in den umrahmten Buchstaben auch den ersten Teil des Hinweises, wo ihr eure Ermittlungen fortführen solltet. Hilfe ist das Suchsel.

Wenn euer Team das richtige Lösungswort gefunden hat, erhaltet ihr bei den Lehrpersonen die Materialien für den zweiten Teil des Lösungsbegriffs.

1. Welchen Aggregatzustand haben alle Metalle mit Ausnahme von Quecksilber gemeinsam? **FEST**
2. Dass die über 100 kg schweren Hammer Metalle in die gewünschte Form bringen können, liegt daran, dass Metalle plastisch **VERFORMBAR** sind. (Hinweis: Was passierte mit der Stange, die in der Führung unter den Hammer gelegt wurde?)
3. Welche Energieform besitzt der Hammer, wenn er angehoben worden ist und sich noch nicht nach unten bewegt? **POTENTIELLE**
4. In Metallen kann man sich spiegeln. Grund ist ihr charakteristischer **GLANZ**
5. Aufgrund welcher Eigenschaft von Metallen muss der Schmied Handschuhe tragen und sein Werkstück mit der schweren Zange, die ihr in der Führung gehoben habt, anfassen, wenn er die Spitze seines Werkstücks erhitzt? **WÄRMELEITFÄHIG**
6. Das Feuer in der Hammerschmiede, gibt Energie in Form von **WÄRME** ab und sendet Energie in Form **LICHT** aus.
7. Im Gegensatz zu früher beruht die heutige Nutzung von Metallen vor allem auf ihrer **ELEKTRISCHEN** Leitfähigkeit.
8. Das fließende Wasser, das die Wasserräder im Hammer antreibt, hat aufgrund seiner Bewegung **KINETISCHE** Energie.
9. Energie ist die Fähigkeit eines Systems, Arbeit zu verrichten, darunter versteht man z.B. Körper zu verformen, anzuheben oder zu **BESCHLEUNIGEN**
10. Potentielle und kinetische Energie kann man beide auch als **MECHANISCHE** Energie bezeichnen.



Lösungswort: B E R G W E R K

Metalle – allgegenwärtig und unverzichtbar

Aufgabe: Ordnet die abgebildeten Verwendungen der Metalleigenschaft zu, die dabei ausgenutzt wird! Tragt jeweils ein Beispiel in die Tabelle ein und notiert den zugehörigen Buchstaben!

Die Buchstaben auf der Rückseite der Bilder ergeben bei richtiger Zuordnung den zweiten Teil des Lösungsworts. Dabei ist der letzte Buchstabe doppelt zu lesen.

fest	plastisch verformbar	metallischer Glanz	elektrisch leitfähig	wärmeleitfähig

+++ HINWEIS +++

Indem ihr die beiden Lösungswörter zusammensetzt, findet ihr den nächsten Ort eurer Ermittlung, um weiteren Indizien nachzugehen.

Metalle – allgegenwärtig und unverzichtbar

Aufgabe: Ordnet die abgebildeten Verwendungen der Metalleigenschaft zu, die dabei ausgenutzt wird! Tragt jeweils ein Beispiel in die Tabelle ein und notiert den zugehörigen Buchstaben!

Die Buchstaben auf der Rückseite der Bilder ergeben bei richtiger Zuordnung den zweiten Teil des Lösungsworts. Dabei ist der letzte Buchstabe doppelt zu lesen.

fest	plastisch verformbar	metallischer Glanz	elektrisch leitfähig	wärmeleitfähig

+++ HINWEIS +++

Indem ihr die beiden Lösungswörter zusammensetzt, findet ihr den nächsten Ort eurer Ermittlung, um weiteren Indizien nachzugehen.

Musterlösung Material Metalle – Eigenschaften und Verwendung

Metalle – allgegenwärtig und unverzichtbar

Ordnet die abgebildeten Verwendungen der Metalleigenschaft zu, die dabei ausgenutzt wird!
 Tragt jeweils ein Beispiel in die Tabelle ein und notiert den zugehörigen Buchstaben!
 Die Buchstaben auf der Rückseite der Bilder ergeben bei richtiger Zuordnung den zweiten Teil
 des Lösungsworts. Dabei ist der letzte Buchstabe doppelt zu lesen.

	fest	plastisch verformbar	metallischer Glanz	elektrisch leitfähig	wärme-leitfähig
Gruppe 1	 M	 O	 D	 E	 L
Gruppe 2	 M	 O	 D	 E	 L
Gruppe 3	 M	 O	 D	 E	 L
Gruppe 4	 M	 O	 D	 E	 L
Gruppe 5	 M	 O	 D	 E	 L

+++ HINWEIS +++

Indem ihr die beiden Lösungswörter zusammensetzt, findet ihr den nächsten Ort eurer Ermittlung, um weiteren Indizien nachzugehen.

Förderhinweis

Das Konzept und alle dazugehörigen Materialien sind im Rahmen von TUD-Sylber² entstanden.

Das Maßnahmenpaket „TUD-Sylber – Synergetische Lehrerbildung im exzellenten Rahmen“ wird im Rahmen der gemeinsamen „Qualitätsoffensive Lehrerbildung“ von Bund und Ländern aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung gefördert.



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung