

ihr besuch

HOCHSPANNUNG

Führung: HOCHSPANNUNG
Dauer: ca. 30 Minuten
Altersstufe: 5.–8. Schulstufe

Sehr geehrte PädagogInnen,

in dieser Handreichung finden Sie Hintergrundinformationen für sich und Ihre Gruppe, mit Themenvorschlägen, einem Schlagwortverzeichnis, kleinen Experimentieranleitungen etc.

Weiters finden Sie Vorbereitungsblätter für Ihre SchülerInnen, die gerne vorab im Unterricht oder als Hausaufgabe durchgenommen werden können. Für die Zeit nach unserem Museumsbesuch gibt es ein Nachbereitungsmaterial für Ihre Gruppe.

Für Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar!

ORGANISATORISCHES

Mithilfe: Sie kennen Ihre Gruppe am Besten! Bitte helfen Sie unserem VermittlerInnenteam, indem Sie uns auf Besonderheiten Ihrer Gruppe rechtzeitig aufmerksam machen (Sprachniveau, Vorwissen, etc.). Bitte unterstützen Sie uns bei den Versuchen, aber auch in der Ausstellung.

DIE VERMITTLUNG IST VORBEI, WAS NUN?

Hier ein paar Tipps, die besonders gut zur gewählten Vermittlung passen, um nach der Vermittlung selbstständig das Haus zu erkunden:

Energie (Ebene 2)

Passend zum Thema Strom finden Sie direkt vor dem Hochspannungsraum die Abteilung „Energie“. In dieser Abteilung unternehmen die SchülerInnen anhand vieler Ausstellungsstücke und Hands On eine Zeitreise durch die Jahrhunderte.

Bagdad Batterie / Volta'sche Säule (Abenteuer Forschung, Ebene 4)

Hier befindet sich ein Modell der berühmten Bagdad Batterie und eine nachgebaute Volta'sche Säule.

Das Technische Museum Wien ist mit etwa 22.000 m² Ausstellungsfläche eines der größten Museen Österreichs und die Orientierung ist nicht immer einfach. Sollten Sie Ausstellungsbereiche nicht finden, fragen Sie doch nach der Führung unserer Team.

Wir helfen Ihnen gerne weiter!

Hochspannungsvorführung

INHALT

Bitte berücksichtigen Sie, dass unsere KulturvermittlerInnen sich vorbehalten, die Vermittlung der Situation angepasst zu ändern.

Mit zwei besonderen Geräten, dem Van-de-Graaf-Bandgenerator und dem Tesla-Transformator erzeugen wir Strom mit extrem hoher Spannung und machen damit erstaunliche Versuche.

Warum bekommt man manchmal einen „elektrischen Schlag“? Erfahre, was es mit positiver und negativer Ladung auf sich hat und erlebe, wie man Lampen ohne Stromkabel zum Leuchten bringen kann. Am Schluss werden sogar echte Blitze erzeugt. Außerdem erfährst du, warum Kindern beim Rutschen oft die Haare zu Berge stehen und viele andere interessante Geschichten über Elektrizität in Natur und Technik.

SCHLAGWORTVERZEICHNIS

Diese und ähnliche Wörter werden bei der Vermittlung vorkommen:

Energie / Elektrizität
Strom / Gleichstrom / Wechselstrom
Gewitter / Blitze
Atome / Ladung / positiv / negativ / elektromagnetische Felder
Generator / Transformator / Faraday'scher Käfig
Frequenz / Spannung
Volt / Ampere / Watt / Hertz

THEMEN, DIE IM UNTERRICHT VORAB BESPROCHEN WERDEN KÖNNEN

Strom: Energiegewinnung in Österreich
 Energieverbrauch / Energiesparen
 Wie wird Energie transportiert?

Gewitter: Wie entsteht ein Gewitter?
 Wie kann man sich vor einem Gewitter schützen?

Biografien: Nikola Tesla
 Thomas Alva Edison
 George Westinghouse (Stromkrieg)

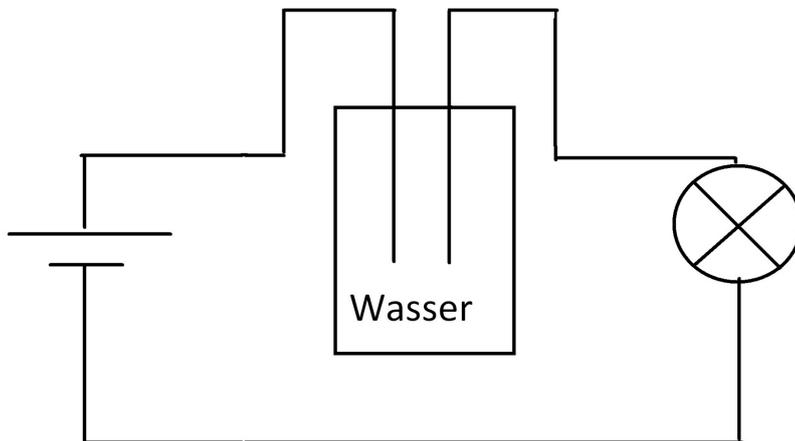
EXPERIMENTE

Experimente, die Sie vor der Vermittlung selbst in ihrer Klasse durchführen können:

Leitet Wasser Strom?

MATERIAL: ein Glas, Alufolie, Krokodilklemmen, Batterie, Verbindungskabel, Salz, Lampe

ABLAUF: Die Alufolie wird mehrfach gefaltet und in zwei ca. 10 cm lange und 1 cm breite Streifen geschnitten. Diese Streifen werden so gebogen, dass sie am Glasrand halten und möglichst weit in das Glas hinein schauen. Danach wird die Schaltung aufgebaut.



Nun ist die Versuchstation aufgebaut. Zuerst wird in das Glas Leitungswasser gegeben. Die Lampe leuchtet nicht. Danach wird in das Wasser Salz (1–2 Teelöffel) eingerührt. Die Lampe beginnt zu leuchten.

WAS IST PASSIERT?

Reines Wasser leitet den Strom kaum. Beim Leitungswasser ist die Leitfähigkeit zu schlecht, um in dieser Versuchsanordnung die Lampe zum Leuchten zu bringen. Wird dem Wasser Salz zugefügt, steigt die Leitfähigkeit – die Lampe beginnt zu leuchten.

WO KOMMT DAS VOR?

Meerwasser leitet den Strom viel besser als Süßwasser. Aber auch Süßwasser leitet Strom durch seine „Verunreinigungen“. Dadurch kann der im Süßwasser lebende Zitteraal seine Beute mit Stromschlägen töten, und sowohl Fischer als auch Forscher können elektrofischen.

Elektrobrände dürfen nie mit Wasser gelöscht werden. Bereits der geringe Salzgehalt im herkömmlichen Leitungswasser genügt, um einen Stromschlag zu bekommen.

Bei Gewitter müssen Gewässer unbedingt verlassen werden, es besteht Lebensgefahr.

WIE EIN GEWITTER ENTSTEHT

Damit ein Gewitter entstehen kann, muss feuchte und warme Luft vorhanden sein. Diese Voraussetzung ist vor allem im Spätfrühling und Sommer gegeben.

Wenn die feuchte, warme Luft aufsteigt, kühlt sie ab. Dabei bilden sich kleinste Wassertropfen, und es entsteht eine Wolke. Steigen die Wassertropfen weiter auf, gefrieren sie und werden zu kleinen Eiskugeln. Werden die Eiskugeln zu schwer, können sie als Hagelkörner auf die Erde fallen.

In einer Gewitterwolke ist ein Gedränge aus Wassertropfen, Eiskugeln und Kugeln, die aus einem Gemisch aus Wasser und Eis bestehen. Wenn die Eiskugeln aneinander reiben, geben die kleineren Kugeln Elektronen an die größeren Kugeln ab. Dadurch laden sich die größeren Kugeln negativ auf. Dieses Phänomen ist auch auf der Erde zu beobachten. Wird z.B. ein Luftballon an den Haaren gerieben, geben die Haare Elektronen an den Luftballon ab. Der Luftballon ist danach negativ geladen, die Haare positiv. Bei der Gewitterwolke lädt sich die Unterseite der Wolke negativ auf. Die Erde ist im Vergleich dazu positiv geladen. Ist der Spannungsunterschied zu groß, entsteht ein Blitz.

Im Blitzkanal kann die Temperatur bis zu 30.000 Grad Celsius erreichen. Durch diese enorme Hitze dehnt sich die Luft in einem Bruchteil einer Sekunde schlagartig aus. Dadurch entsteht eine Schockwelle, die als Donner zu hören ist. Aus der Zeit, die zwischen Blitz und Donner verstreicht, lässt sich die Entfernung des Gewitters berechnen. Das Licht bewegt sich mit etwa 300.000 Kilometern pro Sekunde viel schneller als der Schall, der „nur“ 340 Meter pro Sekunde zurücklegt. Zählt man die Sekunden zwischen Blitz und Donner und dividiert das Ergebnis durch drei, erhält man die Entfernung des Gewitters in Kilometern. Verstreichen zwischen Blitz und Donner beispielsweise zwölf Sekunden, so ist das Gewitter vier Kilometer weit entfernt.

Jährlich werden alleine in Europa etliche Menschen vom Blitz getroffen. Besonders guten Schutz bei einem Gewitter bieten Gebäude mit Blitzableiter oder geschlossene, metallische Fahrzeuge. Sie wirken wie ein Faraday'scher Käfig und leiten den Blitz an der Außenseite ab.

Im Freien sollte man alleinstehende, hohe Objekte wie Bäume oder Masten unbedingt meiden. Auch Hügel sind bei Gewittern gefährlicher als ihre Umgebung. Der Aufenthalt in Gewässern kann lebensgefährlich sein – schließlich ist man selbst meist der höchste Punkt, der aus der Wasseroberfläche herausragt.

Schlägt der Blitz ein, so verteilt sich der Strom im Erdreich in alle Richtungen. Die Spannung nimmt vom Zentrum des Blitzeinschlages nach außen hin ab. Dadurch entsteht ein Spannungstrichter. Befindet sich ein Mensch in diesem Spannungstrichter, so kann er durch den Abstand seiner Beine, beispielsweise bei einem Schritt, auf unterschiedlichen Spannungsbereichen stehen. Als Folge fließt der Strom über den Körper. Um diesen Spannungsunterschied zu minimieren, sollte man mit zusammengestellten Füßen in der Hocke verharren.

WIE EIN GEWITTER ENTSTEHT

Früher hatten die Menschen Angst vor Gewittern.

Sie dachten die _____ schießen die Blitze zur Erde.

Doch wie entsteht ein Gewitter wirklich?



Damit ein Gewitter entsteht, muss feuchte und warme Luft vorhanden sein. Wenn die feuchte und warme Luft aufsteigt _____ sie ab und es bilden sich _____. In den Gewitterwolken bilden sich kleine Eiskugeln. Wenn sich diese Kugeln aneinander Reiben, laden sie sich _____ auf. Die Unterseite der Wolke wird dadurch negativ geladen, die Erde ist im Vergleich dazu _____ geladen. Ist der Spannungsunterschied zu groß, entlädt sich die Wolke in einem Blitz. Im Blitzkanal steigt die Temperatur auf bis zu _____ Grad Celsius. Durch die Ausdehnung der Luft entsteht der Donner.

Diese Wörter fehlen:

WOLKEN KÜHLT ELEKTRISCH GÖTTER 30.000 POSITIV

WIE WEIT IST EIN GEWITTER ENTFERNT?

Der Schall legt in der Sekunde ca. 333 Meter zurück. Wie viele Sekunden vergehen, bis du den Schall hören kannst, wenn der Blitz drei Kilometer weit entfernt ist?

_____ Sekunden

Das Licht bewegt sich mit ca. 300.000 Kilometern in der Sekunde viel, viel schneller als der Schall. Dadurch lässt sich auch die Entfernung eines Gewitters einfach berechnen. Denke nach! Um die Entfernung eines Gewitters zu berechnen, werden die Sekunden zwischen Blitz und Donner gezählt und

durch drei dividiert

durch fünf dividiert

durch sieben dividiert

VERSTECKTE WÖRTER

In diesem Buchstabenrätsel sind 8 Begriffe aus der Hochspannungsvorführung versteckt. Findest du sie?

Die Wörter können senkrecht oder waagrecht gelesen werden. Umkreise die Wörter, die du findest.

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

1.

5.

2.

6.

3.

7.

4.

8.

VERSTECKTE WÖRTER – AUFLÖSUNG

				S								
			S	T	E	C	K	D	O	S	E	G
	E	N	E	R	G	I	E					L
				O			L					U
				M			A					E
	L			A			D					H
	I			U			U					B
	C			S	P	A	N	N	U	N	G	I
	H			F			G					R
	T			A								N
				L								E
			B	L	I	T	Z					

1. STECKDOSE

5. ENERGIE

2. SPANNUNG

6. LADUNG

3. BLITZ

7. GLÜHBIRNE

4. STROMAUSFALL

8. LICHT

RECHERCHE-AUFTRAG

Im Museum hast du viel Interessantes über Blitze, Strom und Ladungen gehört.

Du kannst selbst noch viel Spannendes zu diesem Thema erfahren und entdecken!

Versuche die folgenden Fragen zu beantworten. Um die Lösungen zu finden, recherchiere im Internet, in der Schulbibliothek, oder frage einen Erwachsenen.

Suche zu folgenden Themen:

Was ist ein Elmsfeuer?

Welche Netzspannung und Frequenzen hat der Strom aus der Steckdose in Österreich, USA oder Peru? Welche Stecker gibt es dort?

Österreich: _____ Volt bei _____ Hertz

USA: _____ Volt bei _____ Hertz

Peru: _____ Volt bei _____ Hertz

Wo findest du noch Faraday'sche Käfige, wie z.B. ein Auto?

Welche Tiere verwenden Stromschläge?

Wo findest du Schutz bei einem Gewitter?

WUNDERSAME ERFINDUNGEN – DIE ELEKTRISIERMASCHINE

Durch Reibung können sich Gegenstände elektrisch aufladen. Sicher kennst du das Beispiel mit dem Luftballon und den Haaren. Reibt man einen Luftballon an den Haaren, laden sich die Haare elektrisch auf. Ist man elektrisch aufgeladen und berührt z.B. ein Metall, bekommt man einen kleinen elektrischen Schlag. Wo hast du dir schon einmal einen kleinen Stromschlag geholt? Denke vor allem an das Trampolin, die Rutsche oder das Auto.



Bei der oben abgebildeten Elektrisiermaschine reibt Leder an Glas. Schau genau! Wo sind im Bild das Leder, das Glas und die Kurbel? Beschrifte!

Bis ca. 1800 waren diese Maschinen die einzige Möglichkeit, Strom zu erzeugen. Sie wurden für wissenschaftliche Versuche, aber auch zur Unterhaltung verwendet. Auf Jahrmärkten holte man eine Frau aus dem Publikum und stellte sie auf eine kleine Holzbühne. Mit der Hand berührte sie die Elektrisiermaschine. Dann wurde gekurbelt. Da Holz den Strom nicht leitet, lud sich die Frau elektrisch auf. Danach holte man ihren Freund aus dem Publikum und sagte, er solle sie küssen. Denke nach! Was passierte wohl, wenn sich die zwei küssen wollte?
