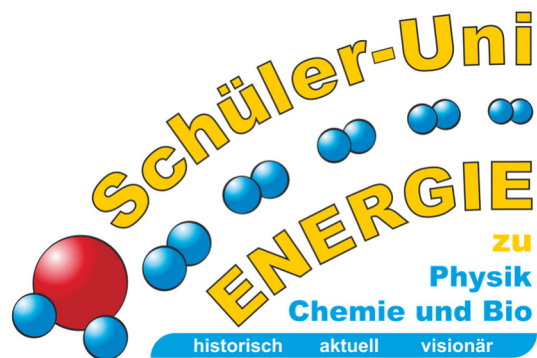


Lust auf MINT

Mathe, Informatik,
Naturwissenschaft und Technik



300 Millionen Jahre
Energiespeicherung.
300 Jahre Industrie.
Und jetzt?

Wie kann brennen,
was gerade noch
Wasser war?

Alles
von der Sonne!
Wirklich alles?

Energie und Leben.
Welche Kreisläufe
bestimmen uns?

Universal-Energie Strom:
Seit wann, woraus,
wie weiter?



Die Antworten

geben wir in interaktiven Vorträgen
und mit technischen Experimenten:
Alles echt, alles mit den Schülern gemeinsam!

Ein Programm des **Neugier-Express**
www.neugierexpress.de

Im Auftrag der

... .. GmbH

www.de

Platz für Logo des
Energieversorgers

Projekttag ENERGIE

wenn **MINT** so richtig Laune macht



Erfahren Sie in dieser
Broschüre, wie wir in Zusammenar-
beit mit dem genannten Energieversorger einen anre-
genden naturwissenschaftlichen Projekttag gestalten.

Für die Durchführung sind wir flexibel:

Die **Kompaktveranstaltung von ca. 2 Stunden mit Vortrag und Experimentier-
Betreib** für je zwei Schulklassen *ist genauso möglich ...*

... wie ein kompletter Tag für die ganze Schule:

Mit zwei Vorträgen, dem ausführlichen Experimentier-Stationsdurchlauf, der
Sonderstation „Berufsinteresse wecken“ oder gar der Einbindung wissenschaft-
licher Projekte der eventuell benachbarten Uni bringen wir die jungen Geister
zum Mitfiebern in die spannende Zukunft der Energie.

Dieses Bildungserlebnis
gestalten wir mit
dem Energieversorger
der Region, denn:

**Versorgungssicherheit
ist Vertrauenssache!**



Durchführungs- gestaltung

Silke und Nils Tiebel GbR
09600 Oberschöna
(bei Freiberg/Mittelsachsen)

037321 879 997
0177 43 678 91

mint@neugierexpress.de
www.neugierexpress.de

Das Programm ist langjährig
erprobt und wird ständig ver-
vollkommnet.



Du willst Energie so richtig
in **Natur und Sport** erleben?

Dann komm in unseren
Sommer-Segelkurs:



www.spreewaldsegeln.de

Interaktiver Vortrag und Experimentierstationen

Machen wir **Energie zu einer MINT-Veranstaltung!**

Gehen wir auf eine Energie-Reise in die Geschichte der Menschheit, die eine Technikgeschichte ist, mit dem Gewinn der Naturwissenschaften!

Im Bezug auf die Biologie, den eigenen Körper und den Kreislauf der Natur, stellen wir heraus, wie alt schon die Energie ist, aus der wir unseren Wohlstand schöpfen. Für die nicht so leichte Zukunft machen wir Mut.

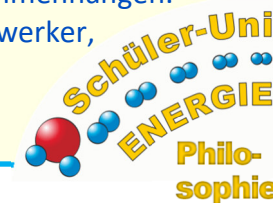
Unser Ziel: Verständnis, Mut zur Welt,

Mit Chemie geht es los, physikalisch zur Reaktion gebracht. Die Physik der Technik steht im Mittelpunkt. Biologie ist die Erklärung der Kreisläufe. Alles wirkt mit Energie. Wandel folgt auf Wandel. Das machen wir deutlich!

Energie und MINT. Wir machen das so: **Vortrag und Stationsbetrieb.** Wir erklären symbolisch und erproben mit Echtstoff-Experimenten.

Es geht um den ersten Zugang, die Herstellung von Zusammenhängen. Das begeistert für mehr: Künftige Wissenschaftler, Handwerker, Mitmacher und Demokraten.

die für unsere Kinder anders wird.



Zuerst lüften wir das H₂-Wasserstoff-Geheimnis

Wasserstoff ist in aller Munde.

Er gilt als der Energieträger der Zukunft. Wasserstoff wird als das zentrale Element zur Lösung unserer Energie-Probleme dargestellt. Ständig und immer wieder ist davon die Rede.

Wir machen dieses Thema zum intensivsten Gegenstand unserer Experimente. Mit Wasserstoff beginnt der Vortrag zu unserem Projekttag und er ist noch einmal Inhalt der Experimentierstationen.

Ausführlich gehen wir auf die relevanten Vorgänge ein und beschreiben die Zusammenhänge zwischen Energie und Molekülbildung.

Gerade noch Wasser - plötzlich Knall und Feuer: Faszination Chemie für Herz und Verstand, gewonnen aus dem Strom vom Licht der Sonne!



Elektrolysestrom direkt aus Solaranlagen

Einfangen der Gase Wasserstoff und Sauerstoff, Nachweis ihrer Reaktionsfreudigkeit, Knallgas-Reaktion und Spanprobe

Elektrolyse- und Brennstoffzelle zum Antrieb von E-Motoren mit Messung von Spannung und Stromstärke

Reversible Elektrolyse- u. Brennstoffzelle zum Modellautobetrieb



Vortrag

Menschheitsgeschichte = Energiegeschichte

Klimakrise und Ressourcenknappheit

In dem spannend- interaktiven Vortrag fragen wir die Geschichte, wie alles kam.

Was waren die frühen Energiemaschinen?

Welche Wandel kamen durch welche Erfindungen?

Wir zeigen, dass der heutige Stand von Wissenschaft und Technik durch die Energieausbeutung möglich wurde.

Mit Verweis auf die erneuerbaren Energien und das Ringen um ihre

Speicherbarkeit machen wir Zukunftsmut und begeistern die Schüler zum Mitwirken in Wissenschaft und Handwerk.



Was gleich zur symbolhaften Sonne wird, steht zunächst als Achteck-Stichpunkt-Tafel vor den Kindern.

Im Laufe des Vortrages wird von Thema zu Thema daraus von Strahl zu Strahl die Sonne, der wir alle Energie verdanken.

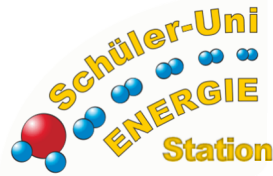
Nach der Experimentierzeit gehen wir auf die Energievorgänge in der Sonne ein.

Das Ausklappen der Strahlen verdeutlicht jeweils Ursache-Wirkung bzw. die Umwandlung der Energieformen.



Vortrag 1. Teil

Stadtwerke verstehen: Energieversorger spielen



Hier erfahren die Schüler im Detail, wie und wo ihr Energieversorger in der Stadt und der Region mit welchen Energieträgern für die Bevölkerung tätig ist.

Die Schüler erproben sich zudem als echte Energieerzeuger mit dem Stromfahrrad zum Antrieb der Eisenbahn und des Modells Wasserver-sorgungskreislauf. Am Modell Schalterantwortung können sie die Verteilung der Stadtwerke-Mitarbeiter nachempfinden.



Der **Energieversorger bringt mit:** Anschauungsmaterial / Info-Hefte / Werbeaufsteller / Werbeartikel
Exponate des Neugier-Express:
Energie-Schaltwarte u. Stromfahrrad (Erklärung S. 9/10) zum Antrieb der Eisenbahn und des Modells **Wasserversorgungskreislauf** (Tiefbrunnen- Wasserpumpe, Wasserwerk, Hochbehälter, Druckleitung in Etagen des Wohnhaus, Wasserentnahmestellen, Abwasserleitung, Klärwerk, Einleitung in Fluss)

künftig mitmachen: Berufsinteresse wecken

Wird der Projekttag für die **Klassenstufen 6 / 7** gestaltet, bietet sich zusätzlich eine Station zur **Berufsinformation** an:

Die Schüler bekommen mittels praktischer Gegenstände alle spannenden Arbeiten gezeigt, die sie bei Ihrem Energieversorger erwarten. Idealerweise sollte dabei besonders auf Tätigkeiten mit den neuen Energien eingegangen werden. So wird erlebbar, wie die Dinge aussehen, die im Projekttag selbst nur Modelle sind.



Platz für Logo des Energieversorgers

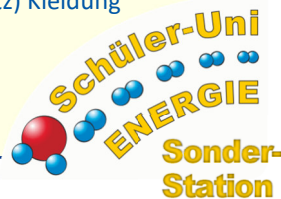
Idealerweise sind es Auszubildende des Energieversorgers, welche an dieser Station ihre Arbeitstätigkeiten präsentieren.

empfohlen sind:

Werkzeuge, Vorrichtungen, Geräte (bevorzugt aus Techniken der neuen Energien) typische Materialien

(Arbeitsschutz) Kleidung

Broschüren, Fotos u.a.



Organisation des Projekttag

Abläufe, Abstimmungen, Kontakte

Sehr geehrte Schulleitung,
sehr geehrte Lehrer,

wir freuen uns,

...

Diese Broschüre informiert Sie über die Inhalte, die Sie und Ihre Schüler dabei erwarten können.

Die Projekttag finden

...

statt.

Die An- und Abreise Ihrer Schüler ...

Die Termine für die Projektdurchläufe und alle anderen organisatorischen Hinweise erfahren Sie in dem extra an Sie gerichteten Informationsschreiben.

Bitte melden Sie Ihre Schule rechtzeitig an!

Ihre

örtlicher Energieversorger GmbH

Hier: kurzes individuelles Anschreiben des durchführenden örtlichen Energieversorgers

Die Inhalte dieser Broschüre stellen das Gesamtangebot für einen Energie-MINT-Projekttag dar.

Je nach Situation und Vorerfahrung kann es zu Abweichungen kommen. Das wird mit dem regionalen Energieversorger und den Schulen intern abgesprochen.

Die Kerninhalte finden immer statt. Sie werden in der Darstellung an das Alter der Schüler angepasst.

Wir bitten die begleitenden Lehrer um Bereitschaft, an einer, eventuell zwei der dargestellten Stationen mitzuwirken. Die Einweisung erfolgt unkompliziert.

Die Schüler teilen wir vor Ort in Gruppen, je nach Anzahl der Stationen beim Experimentierbetrieb.

Die Organisation der Projekttag wird von Ihrem Energieversorger übernommen.

Bitte beachten Sie dazu die Hinweise links im blauen Feld und die Extra Informationen, die Sie dazu erhalten.

Wir freuen uns, Sie und Ihre Schüler bei dieser Veranstaltung begrüßen zu dürfen!

Nils Tiebel
www.neugierexpress.de



Energieversorger spielen

Stromfahrrad / Wasserversorgungskreislauf / Energie-Schaltwarte / eigene Materialien des Energieversorgers

Arbeitsweisen und Angebote der Stadtwerke erklärt bekommen.

Selbst Strom für Eisenbahn und Wasserwerk erzeugen. Mit Verantwortung Strom aus Wind und Sonne gewinnen und an die Verbraucher weiterleiten.

Betreut von Mitarbeiter(n) / AZUBIS Stadtwerke

Berufsinteresse wecken

Ausstellungsgegenstände des Energieversorgers

Präsentation der Berufs- und Ausbildungsmöglichkeiten des Energieversorgers. Beschreibung S. 4 in dieser Broschüre

Diese Station ist sinnvoll bei Projekttagen mit den Klassenstufen 6/7. Bei Grundschul-Veranstaltung wird sie eher nicht angeboten.

Betreut von Mitarbeiter(n) / AZUBIS Stadtwerke

Wasserstoff und Sonne

Wasserstoff-Elektrolyse-Anlage / Sonnenkollektor / Energiemix

Vertiefung der Zusammenhänge zwischen Elektrolyse und Brennstoffzelle

Wirkung der Sonnenenergie auf der Erde

Entstehung und Gewinnung erneuerbarer Energie

Besprechen der aktuellen Strommix-Statistik

Betreut von Mitarbeiter Neugier-Express

Stationsbetrieb

Der Aufbau aller 6 Stationen wäre ideal, ist aber nicht zwingend erforderlich. Je nach örtlichen Gegebenheiten und der Verfügbarkeit von Betreuern bauen wir auch anders auf und teilen die Exponate entsprechend zu. (weniger Stationen - trotzdem alle Exponate)

Die Station „Berufsinteresse wecken“ wird nur nach besonderer Absprache gestaltet.

Wir sind flexibel.

Die Stationsbetreuer werden vor Beginn in die leicht erklärbaren Exponate eingewiesen. Es wird gebeten, dass die Lehrer evtl. auch an mehr als einer Station Betreuungsaufgaben übernehmen.

Spaß mit Energie

Kalorienwaage / Bonbonschleuder / heißer Draht

Vorstellung bekommen vom Energiegehalt der Speisen und der Menge des körperlichen Energie-Verbrauchs

Spaß haben bei Ballzielwerfen (mit Belohnung durch Kalorien-Bonbons)

Spaß beim Geschicklichkeitsspiel

Betreut von Lehrern

Strom in Anwendung und Gefahr

Schaltkreisstand / Stromleitungstester / Gefahrenmodell

Beherrschung und Verständnis elektrischer Grundschaltungen

Verständnis Stromleitung / Widerstand / Diode / Leitfähigkeit menschl. Körper

Darstellung und Besprechung typischer Gefahren des Stroms mit Ermahnung zu Verhaltensweisen

Betreut von Mitarbeiter(n) / AZUBIS Stadtwerke / evtl. Lehrer

Stromspeicherung und Energie-Effizienz

Pumpspeicherwerk / E-Auto-Straße / Effizienztester

Bedienung Pumpspeicherwerk in allen Prozessen mit Wirkungsgrad-Beurteilung

Laden und Fahrenlassen der Elektro-Autos mit Diskussion der Vorteile und Bedingungen

Üben von Entscheidungen zum persönlichen Energieverhalten

Betreut von Mitarbeiter(n) / AZUBIS Stadtwerke

Energie des Lebens: Zukunftsmotivation



Im zweiten Teil unseres interaktiven Vortrages - nach dem Stationsbetrieb - erklären wir den Energiestoffwechsel in unserem Körper, das Zustandekommen der Grundlage des Biogases (im Stationsbetrieb als erneuerbare Energie behandelt) und, natürlich auch die Entstehung der fossilen Brennstoffe ...

... bis die große Frage auftaucht:
Woher kommen die Kohlenwasserstoffe?

Damit wir es Zeit zur Erklärung der Photosynthese. Sie soll den offiziellen Teil des Projekttages beenden.

Als Zugabe geben wir:

Erklärung der Kernfusion in der Sonne

Erfindungsbedarf für die Zukunft

Motivation zum Mitmachen

Unser **Markenzeichen** sind die **technischen Experimentiermodelle mit echtem Stoffdurchlauf.**

Für die Erklärung der schwierigen Prozesse haben wir aber **symbolische Klapp- und Verschiebegeräte** gebaut.

Diese stellen dar:

- Gefahren des elektrischen Stroms
- Sonne als Symbolträger der menschlichen Energiegeschichte
- Fossilbildung über 300 Millionen Jahre
- heterotropher Energiestoffwechsel im menschlichen Körper
- autotrophe Photosynthese als Haupt-Energiespeicher für das Leben und unsere Technik
- Kernfusion in der Sonne / Kernspaltung Atomkraftwerk

Schlussakt des Energie-Projektstages

Die Schüler **mitreißen, um Erfinder, Wissenschaftler und Macher der Energiewende werden zu wollen!**

Es ist noch keinem klar, wie die Energiewende ohne fossile Brennstoffe gelingen soll, aber es gibt Aussichten.

Es sind die jetzigen Kinder, die das in ihren schaffenskräftigsten Jahren sehr bald werden leisten müssen.

Unsere „Zugabe“ rüttelt auf:

Nach Erklärung der Kernfusion zeigen wir die Forschungsaufgaben: künstliche Kernfusion, künstliche Photosynthese und natürlich: Wasserstofftechnologie.

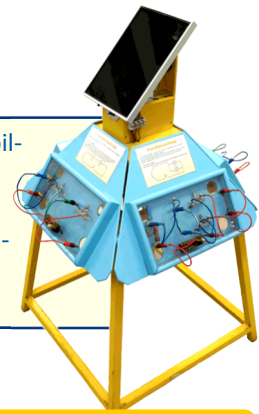
Mit dem Hinweis, dass die **Stadtwerke die besten Schüler als künftige Mitarbeiter brauchen**, vermitteln wir ein **Gefühl von deren Verlässlichkeit** ... an der die Schüler bald mitarbeiten können!

Symbol-Modelle



Schaltkreisstand

Hier werden Stromkreise nach Schaltbildern mittels Steckern hergestellt. Die Kabelenden sind elektrisch fixiert. Ist nach dem Stecken alles richtig verdrahtet, genügt ein Druck auf den Taster oder das Umschalten und die Lampe(n) leuchten. Möglich sind: einfacher Stromkreis / Reihenschaltung / Parallelschaltung / Wechselschaltung



Nach elektr. Leitbarkeit sortierte Materialien können an verschiedenen Seiten mit Kontaktspitzen angetastet werden. Sind sie leitfähig, dann leuchten LED-s auf und es ertönt ein Summer. Eine integrierte Transistorschaltung erkennt Widerstände und verringert entsprechend die Intensität des Leuchtens und Summens. Auch Dioden können getestet werden, sowie Wasser in einer Schale und die Leitfähigkeit der menschlichen Haut. Damit können alle Schüler als Gruppe in der Reihe einen Stromkreis bilden.

Stromleitungstester

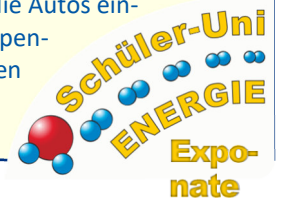
Energie-Schaltwarte

Dieses Modell enthält alles von einer echten Schaltwarte: Leitungspläne, Messgeräte und Schalter, zuzüglich der Möglichkeit, die Sonne scheinen und den Wind pusten zu lassen ;-). Je nach Energiequelle und Verbraucherlast sind Spannung und Stromstärke messbar. Dieses Modell ermöglicht vielfältige Erklärungen von der Verkabelung über Anlaufströme bis zur Funktionsweise von PV-Zelle und Generator.



E-Auto-Straße

Hin- und herfahrende Elektroautos werden mit PV-Ladestationen geladen. Der Ladevorgang wird mit Messgeräten überwacht. Die Ladung erfolgt über Kondensatoren, so dass sowohl das Laden als auch das Fahren nicht allzu lange dauern. Es werden die Ladekabel in die Autos eingesteckt. Die Lampen-Sonnen werden mit Tastern zum Leuchten gebracht.





Pumpspeicherwerk

Mit Strom aus dem PV-Modul wird Wasser aus einem Behälter vom Boden in den Hochbehälter gepumpt. Dieser ist nach ca. 5 Minuten gefüllt. Durch öffnen des Kugelventils strömt das Wasser nach unten und treibt durch eine Düse die nachempfundene Pelton-Turbine an. Diese bewegt über eine starke Übersetzung des Rundriemengetriebes den Generator, dessen Strom eine Glühlampe leuchten lässt oder den Motor eines Maschinenmodells antreibt. Es werden sowohl die Sonnenstrahler, das PV-Modul, als auch der Generator in Spannung und Stromstärke gemessen.

Sonnenkollektor

Die Solar-Thermieplatte wird durch den Strahler erwärmt. Mit einer Handpumpe wird Wasser im Kreislauf von Kanister und Thermieplatte gepumpt. Die Temperatursteigerung wird mit einem Schnell-Präzisionsthermometer gemessen. Deutlich feststellbar ist die direkte Erwärmung der dunklen Kupferplatte mit ihren Rohren unter der Scheibe, wobei diese selbst noch lange kalt bleibt und erst durch die Kupferplatte erwärmt wird. Hier sind die Phänomene der Wärmedurchleitung durchsichtiger Stoffe wie auch der Luft erklärbar.



Am Containerzug wird das Stadtwerke-Logo angebracht.



Sechs Dynamos erzeugen durch Treten des Fahrrades Wechselstrom, der durch Gleichrichterschaltungen mit Kondensatoren geglättet und über drei parallel geschaltete Reihen (gut sichtbar auf dem Gepäckträger) zu 12 V 1,5 A gebündelt wird. Damit wird eine Modellbahn Spurweite G angetrieben. Per Umschalter kann in den Betrieb eines TV-Monitors mit Kamera sowie der Modellgewechselt werden Spannung und Stromstärke gemessen.

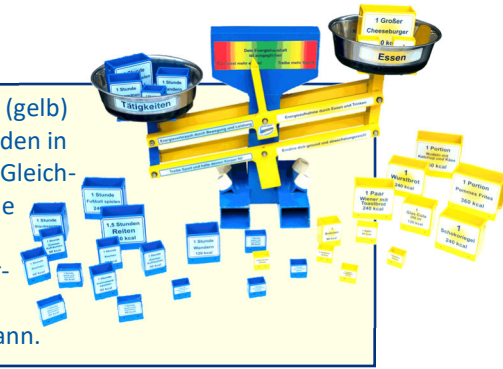
Stromfahrad

Schüler-Uni
ENERGIE

Expo-nate

Kalorienwaage

Mit Nahrungsmitteln (gelb) und Tätigkeiten (blau) beschriftete Klötze werden in die jeweilige Waagschale gelegt, so lange, bis Gleichstand erreicht ist. Auf den Klötzen, welche eine jeweils dosierte Masse haben, stehen auch die Kcal der jeweiligen Dinge, so dass die Energieaufnahme des Essens mit dem Energieverbrauch der Tätigkeiten abgeglichen werden kann.

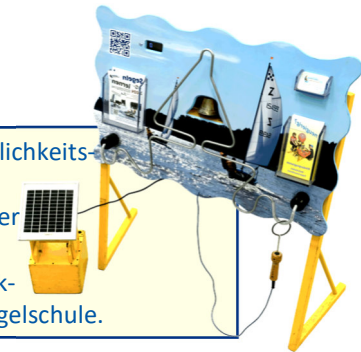


Effizienztester

Auf paarweise vorhandenen Steckkarten sind energiebezogen gegensätzliche Verhaltensweisen aufgedruckt. Eine Variante muss ausgewählt und im mittleren Feld des Kastens eingesteckt werden. Entsprechend der Auswahl der Karten berechnet der Computer die Energie-Effizienzklasse aller eingesteckten Karten (beginnend schon mit der ersten Karte) und lässt den entsprechenden Balken der Symbolik leuchten. Das Ergebnis kann dann korrigiert werden.

Heißer Draht

Das altbekannte Elektro-Geschicklichkeitsspiel wird bei uns um die Silhouette eines Segelbootes geführt. Beim Anstoßen ertönt eine Schiffsglocke und der digitale Zähler hält die Zahl der Anstöße fest. Der neue Spieler kann den Zähler wieder auf Null zurücksetzen. Dies ist auch Werbung für unsere Spreewald-Segelschule.



ENERGIE

Bonbonschleuder



Das Katapult ist auf einen Tisch montiert. Die Kinder werfen mit dem Ball auf die Zielscheibe. Beim Treffer wird der Mechanismus ausgelöst und ein Bonbon zugeschleudert. Als Zielscheibe kann das Logo des Veranstalters montiert werden.

Schüler-Uni
ENERGIE
Expo-nate