SERENA SUPERGREEN

und der abgebrochene Flügel

Ein Computerspiel macht neugierig auf technische Ausbildungsberufe

IMPRESSUM

AUTOR*INNEN
Pia Spangenberger, Iken Draeger, Felix Kapp, Nadine Matthes, Linda Kruse, Martin Hartmann, Susanne Narciss

Alle Teile dieser Veröffentlichung sind unter der CC-Lizenz CC BY lizenziert.
Lizenzvertrag: Creative Commons Namensnennung 4.0
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Satz, Layout: zweifrauwerk, Winnie Mahrin

Online veröffentlicht auf dem institutionellen Repositorium
der Technischen Universität Berlin:
DOI 10.14279/depositonce-8820
http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-8820

Die Broschüre „Serena Supergreen und der abgebrochene Flügel. Serious Game – Forschungsergebnisse und pädagogische Einsatzmöglichkeiten" ist erschienen im Universitätsverlag der TU Berlin, 2019
ISBN 978-3-7983-3106-8 (print)
ISBN 978-3-7983-3107-5 (online)
DOI 10.14279/depositonce-8817
http://dx.doi.org/10.14279/depositonce-8817

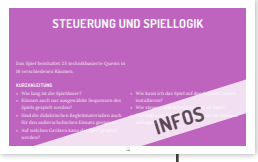
Die Publikation wurde im Rahmen der Forschungsprojekte „Serena" (Laufzeit 2015–2017) und „MitEffekt" (2017–2019) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

ÜBERSICHT KARTENSET

INFOKARTEN

Allgemeine Informationen zum Spiel und zur Anwendung im Unterricht



THEMEN- UND MATERIALKARTEN

Vertiefungsvorschläge für den Unterricht, Experimente und Berufsbilder

INFOS ZUM SPIEL

Lernspiel und Begleitmaterial für den Berufswahlunterricht

Das Computerspiel *Serena Supergreen und der abgebrochene Flügel* ist ein Point & Click-Adventure zur Berufsorientierung im Arbeitsfeld Erneuerbare Energien. Die Entwicklung der Inhalte und des Gamedesigns war durch ein gendersensibles Vorgehen geprägt. Das Spiel richtet sich sowohl an Mädchen als auch an Jungen. Das Kartenset enthält Informationen zu den Lerninhalten des Spiels. Berufsorientierende Begleitmaterialien für den Einsatz im Unterricht sowie im außerschulischen Bildungskontext sind ebenfalls Bestandteile des Kartensets.

UNSER BILDUNGSANGEBOT

- Unterrichtseinheit zur Berufsorientierung im Arbeitsfeld Erneuerbare Energien mit Experimentieranleitungen
- Hintergrundinformationen zu den Lerninhalten im Spiel
- Berufsportraits zu Ausbildungsberufen Erneuerbare Energien
- umfangreiche Berufsinfos zu Erneuerbare Energien
- Checkliste zur gendersensiblen Berufsorientierung
- frei änderbare, didaktische Begleitmaterialien

UNSER SPIEL

- kostenlos im Google Play Store und im App Store
- PC/Mac-Version als Download-Link erhalten

WWW.SERENASUPERGREEN.DE

AUSGANGSLAGE

Das Serious Game *Serena Supergreen* hat zum Ziel Schüler*innen im Alter von 12 bis 16 Jahren über das Themenfeld Erneuerbare Energien für Ausbildungsberufe im technischen Bereich zu begeistern. In einer fiktiven Spielwelt haben die Spieler*innen technische Aufgaben zu bewältigen, die in technischen Ausbildungsberufen relevant sind. Das geschieht, ohne die technischen Anforderungen besonders stark zu betonen. Durch die Einnahme einer aktiven Rolle im Spiel wird der Handlungserfolg dem eigenen Können zugeschrieben. In die Story integrierte Feedbackstrategien helfen auch weniger technisch affinen Jugendlichen bei der erfolgreichen Lösung der Aufgaben. Solche Meistererlebnisse tragen zur Stärkung des eigenen technischen Fähigkeitskonzepts bei. Ein wichtiger Schritt im Berufsorientierungsprozess, denn wer sich kompetent fühlt, zieht überhaupt erst einen technischen Beruf in Betracht. Wichtig im Spiel sind auch die soziale Komponente von Technik und die Einbindung technischer Anforderungen in einen Nachhaltigkeitskontext. So baut das Spiel auf die Motivation Jugendlicher, sich für Klima- und Umweltschutz zu engagieren. Mit der curricularen Einbindung des Spiels wird sichergestellt, dass im Spiel gesammelte Erfahrungen in die vertiefende Berufswahlorientierung der Schüler*innen einfließen.

In einer fiktiven Spielwelt haben die Spieler*innen technische Aufgaben zu bewältigen, die in Ausbildungsberufen im Bereich Metall, Elektrotechnik, Anlagenmechanik, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik, Informatik, KFZ-Technik oder auch Chemietechnik relevant sind.

In Lehr-Lern-Kontexten erlangen digitale Medien immer mehr an Bedeutung. Diskutiert wird daher auch der Einsatz von Computerspielen im Unterricht. Es besteht die Hoffnung, den Spaß und die Motivation, die Kinder und Jugendliche in ihrer Freizeit beim Computerspielen haben, für den Erwerb von Wissen nutzen zu können. An dieser Stelle rücken sogenannte Serious Games in den Fokus. Wir verstehen Serious Games als digitale Spiele, die mehr sein sollen als bloße Unterhaltung. Sie sollen den Spieler*innen bedeutsame Inhalte, Wissen, Fähigkeiten oder Einstellungen vermitteln, ohne dass dabei der Spielspaß verloren geht.

Besonders für die Berufsorientierung in Bereichen, in denen Mädchen unterrepräsentiert sind, wie Naturwissenschaften und Technik, können Serious Games sehr hilfreich sein. Mädchen erproben spielerisch berufsrelevante technische Aufgaben und können dabei erleben, dass es ihnen gelingt, diese Aufgaben zu meistern. Diese Meistererlebnisse sowie die in das Spiel integrierten Feedbackstrategien tragen zur Stärkung ihres Fähigkeitskonzepts für technische Aufgaben bei. Das technische Fähigkeitsselbstkonzept von Mädchen ist ein Faktor, der wesentlich Einfluss darauf hat, ob Mädchen einen technischen Beruf überhaupt in Betracht ziehen.

ZIELE DES SPIELS

Berufsorientierung im Serious Game

Das Spiel *Serena Supergreen* hat zum Ziel Jugendliche im Alter von 12 bis 16 Jahren über das Themenfeld Erneuerbare Energien für Ausbildungsberufe im technischen Bereich zu begeistern. Ein Serious Game ist ein Computerspiel, das sowohl Spielspaß als auch Inhalte, Wissen, Fähigkeiten oder Einstellungen vermitteln soll.

LERNZIELE

1. Qualifikationsanforderungen ausgewählter Berufe im Arbeitsfeld Erneuerbare Energien beschreiben und mit persönlichen Interessen und Fähigkeiten abgleichen können
2. Berufliche Ziele entwickeln, persönliche Motivationsfaktoren analysieren
3. Berufsinformationen über Webportale und audio-visuelle Medien selbständig erschließen, zusammenfassen und ansprechend präsentieren
4. Berufswahlspektrum von Mädchen im Bereich Technik erweitern
5. Motivation für technische Tätigkeiten erhöhen
6. Stärkung des Fähigkeitsselbstkonzept
7. Stereotypen Zuschreibungen wie "Technik ist Männersache" entgegenwirken
8. Eine gendersensible Berufswahlentscheidung fördern

STORY

SERENA SUPERGREEN

und der abgebrochene Flügel

Die Sommerferien sind zum Greifen nah. Leider ist Serenas Urlaubskasse noch gähnend leer. Dabei möchte sie so gerne auf einer sonnigen Insel mit einem Cocktail in der Hängematte liegen! Bevor es mit den besten Freundinnen Myra und Kiki auf große Reise geht, muss Serena also erst einmal Geld im Einkaufszentrum verdienen. Die Aquarien in der Zoohandlung sind kaputt, das Chamäleon sitzt im Dunkeln und außerdem gibt es da diesen komischen Papagei...

GEW
Group Chat: BFF!
Ähm... wo ist nochmal Bling Bling?
Haha wie lange warst du denn nicht mehr in der MaH Serena?!
Wenn du reinkommst rechts. Bei der Zoohandlung.
Unter dem Plattenladen!

STEUERUNG UND SPIELLOGIK

Das Spiel beinhaltet 25 technikbasierte Quests in 18 verschiedenen Räumen.

KURZANLEITUNG

- Wie lang ist die Spieldauer?
- Können auch nur ausgewählte Sequenzen des Spiels gespielt werden?
- Sind die didaktischen Begleitmaterialien auch für den außerschulischen Einsatz geeignet?
- Auf welchen Geräten kann das Spiel gespielt werden?
- Wie kann ich das Spiel auf den Schulrechnern installieren?
- Wie steuere und interagiere ich im Spiel?
- Was kann ich mit dem Smartphone im Inventar anfangen?

WIE LANG IST DIE SPIELDAUER?

Die Gesamtspieldauer beträgt zwischen 3 und 5 Stunden. Wer Game-Erfahrung mitbringt, kommt in der Regel schneller durch.
Obwohl das Spiel linear aufgebaut ist, besteht die Möglichkeit, in einzelne Szenen zu springen. Die Spieldauer der einzelnen Quest variiert zwischen 2 und 30 Minuten.

KÖNNEN AUCH NUR AUSGEWÄHLTE SEQUENZEN DES SPIELS GESPIELT WERDEN?

Ja, durch sogenannte Sprungcodes gelangt man an ausgewählte Stellen im Spiel. Das ermöglicht Lehrkräften für ihre Fächer und ihren Unterricht relevante Spielhandlungen auszuwählen. Im Physikunterricht kann beispielsweise nur das Thema Solarenergie angespielt werden (siehe Unterrichtseinheit „Serena Sunshine“). Die Sprungcodes sind beim Starten des Spiels unter dem Button „Didaktik“ eingebunden.

SIND DIE DIDAKTISCHEN BEGLEITMATERIALIEN AUCH FÜR DEN AUSSERSCHULISCHEN EINSATZ GEEIGNET?

Ja, alle Materialien können auch für die außerschulische Bildung genutzt werden. Das hat der Praxistest gezeigt.

AUF WELCHEN GERÄTEN KANN DAS SPIEL GESPIELT WERDEN?

Auf Smartphone, Tablet, Laptop und PC. Für die mobilen Anwendungen kann das Spiel als iOS und Android App über den Appstore von Apple bzw. den Playstore von Google bezogen werden unter dem Titel *Serena Supergreen und der abgebrochene Flügel*. Einfach die App aus dem Store auf das entsprechende Gerät laden und das Spiel starten. Eine Downloadversion

des Spiels für Laptop und PC mit Windows und OSX Betriebssystemen kann hier angefordert werden.

WIE KANN ICH DAS SPIEL AUF DEN SCHULRECHNERN INSTALLIEREN?

Auf der Startseite **www.serenasupergreen.de** kann ein Download-Link angefordert werden, der per Mail zugesendet wird. Zur Verfügung stehen eine Windows- und eine Mac-Version von *Serena Supergreen*. Um das Spiel starten zu können, muss die Datei heruntergeladen und entpackt werden. Da das Spiel insgesamt ca. 2 GB groß ist, kann der Download je nach Bandbreite der Internetverbindung einige Zeit in Anspruch nehmen. Wer das Spiel in einem PC Pool verwenden möchte, kann die ca. 2 GB große Datei den Schüler*innen entweder über ein Netzwerk/Serverlaufwerk zur Verfügung stellen. Die Schüler*innen sollten die Datei dann auf ihrem lokalen Rechner speichern und dort starten. Alternativ kann das Spiel auch auf einzelnen USB-Sticks für die Schüler*innen abgespeichert werden. Diese schließen den USB Stick dann an den lokalen Rechner an und starten das Spiel vom USB Stick aus. Es empfiehlt sich, das Spiel im Vorfeld einmal exemplarisch auf einem Computer vor Ort zu starten, um sicherzugehen, dass die Schulrechner die technischen Voraussetzungen erfüllen.

WIE STEUERE UND INTERAGIERE ICH IM SPIEL?

Die Protagonistin lässt sich durch Mausklick oder Fingertouch steuern.

Es gibt verschiedene Interaktionsmöglichkeiten:

» klicken auf den Boden: Serena bewegt sich an diese Stelle

» klicken auf Objekte: Serena kommentiert den Gegenstand und hebt ihn – wenn möglich – auf

» klicken auf Charaktere: Serena fängt ein Gespräch mit der Person an

Kombinieren von zwei Objekten im Inventar oder in der Szene:

» dazu auf ein Objekt klicken und dieses auf das zweite Objekt ziehen – Objekte werden zusammengefügt (z.B. einzelne Dokumente zu einem Portfolio)
» wenn sich die Objekte im Inventar (Rucksack) befinden, bleiben sie dort
» wenn sich ein Objekt im Inventar und eins in der Szene befindet, verbindet sich das Inventarobjekt mit dem aus der Szene

WAS KANN ICH MIT DEM SMARTPHONE IM INVENTAR ANFANGEN?

Über das Handy-Icon gelangt man auf Serenas Handydisplay. Drei Apps stehen einem damit zur Verfügung:

» Chat-App: Im Chat mit ihren Freundinnen Kiki und Myra erhält Serena Hilfestellungen, was aktuell erledigt werden muss.
» App des Einkaufszentrums: Diese App zeigt an, wie viel Geld Serena noch verdienen muss, um in den Urlaub reisen zu können.
» Kamera-App: Mithilfe dieser App werden alle beweglichen Elemente in der jeweiligen Szene angezeigt.

LERNINHALTE

mit didaktischer Einordnung

Vom Solarstrom bis zum Energiesparen – *Serena Supergreen und der abgebrochene Flügel* deckt eine ganze Reihe von Themen rund um Erneuerbare Energien ab. Zu jedem Thema haben wir Ihnen das passende Material zusammengestellt. Neben fachlichen Hintergrundinformationen und einer Übersicht zu den technischen Inhalten der einzelnen Spielszenen finden Sie außerdem eine Auflistung der Lernziele sowie die Einordnung dieser in die Rahmenlehrpläne.

- LED, Lumen und Leistung
- Solarstrom
- Solarwärme
- Windstrom
- Elektromobilität
- Energiesparen

LERNINHALTE DES SPIELS

Graphischer Überblick zu den fachlichen Anforderungen in den einzelnen Spielszenen

Mittels Sprungpunkten ist es möglich direkt in einzelne Spielszenen zu springen. Hierzu einfach das entsprechende Symbol im Startmenü des Spiels unter „Didaktik“ anklicken.

FAQS ZUM GAME

serenasupergreen.de/unterricht/faqs/

SPIELANLEITUNG

serenasupergreen.de/unterricht/spielanleitung/

LED, LUMEN UND LEISTUNG

Beschreibung der technischen Inhalte sowie weiterer Aufgaben der einzelnen Spielszenen

JUGENDZIMMER

» Auslösen der Sicherung durch Überlast
» Wechsel eines defekten Leuchtmittels

ZOOHANDLUNG

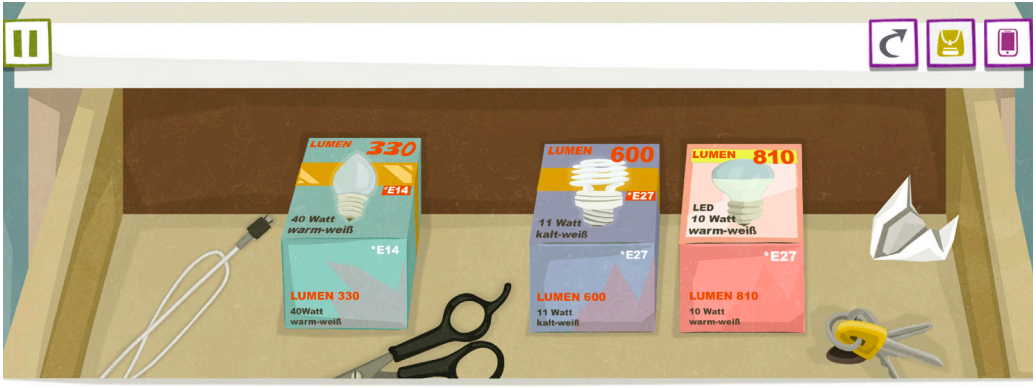
» Speziallampen benötigen besondere technische (Zusatz-)Geräte
» Zusammenhang elektrische Leistung – Wärmeentwicklung
» Lichtfarbe des Leuchtmittels beachten

OUTDOORLADEN

» Leuchte anschließen

HAUS AUF DER INSEL

» Energiesparen


LUMEN 330
*E14
40 Watt
warm-weiß
*E14
LUMEN 330
40Watt
warm-weiß
LUMEN 600
*E27
11 Watt
kalt-weiß
*E27
LUMEN 600
11 Watt
kalt-weiß
LUMEN 810
LED
10 Watt
warm-weiß
*E27
LUMEN 810
10 Watt
warm-weiß

JUGENDZIMMER

1. Handy einsammeln und mit Freundinnen kommunizieren
2. Bewerbungsunterlagen zusammenstellen
3. Kleidung auswählen

AUSLÖSEN DER SICHERUNG DURCH ÜBERLAST

» Sicherungskasten
» Funktionsweise der Sicherung
» Zusammenhang zwischen ausgelöster Sicherung und Überlast, verursacht durch zu viele Verbraucher[1]

1 elektrisches Bauelement

WECHSEL EINES DEFEKTEN LEUCHTMITTELS

» Ersetzen einer defekten 100 Watt Glühlampe
» Wärmeentwicklung der Glühlampe beachten
» Arbeitsschutz: Spannungsfreiheit herstellen

AUSWAHL EINES GEEIGNETEN LEUCHTMITTELS

» Beachten der Angaben auf den Leuchtmittelverpackungen
» Kenngrößen der Leuchtmittel: Leistungsaufnahme [Watt]; Lichtstärke [Lumen]; Lichtfarbe [warm-weiß und kaltweiß]; Fassungsgröße [E14 und E27)
» Erkennen des Zusammenhangs zwischen Leistungsaufnahme, Wärmeentwicklung und Lichtleistung

ZOOHANDLUNG

» Papagei befreien
» Hasen füttern

CHAMÄLEON-TERRARIUM — SPEZIALLAMPEN MIT BESONDEREN TECHNISCHEN (ZUSATZ-)GERÄTEN

» Beachten der Notwendigkeit des Vorschaltgerätes (Angabe auf Leuchtmittelverpackung)
» Wärmeentwicklung des 300 Watt-Leuchtmittels beachten
» Arbeitsschutz: Spannungsfreiheit herstellen

SÜSSWASSERAQUARIUM

» Wechsel einer defekten Leuchstoffröhre
» Wahl der warm-weißen Lichtfarbe (optimale Ausleuchtung des Aquariums)
» Arbeitsschutz: Spannungsfreiheit herstellen

MEERWASSERAQUARIUM

» gleichmäßige Wassertemperatur für Fische
» hohe Leistungsaufnahme eines Leuchtmittels führt zu Wassererwärmung
» Erkennen, dass je nach Leuchtmitteltechnologie mit unterschiedlicher Leistungsaufnahme die gleiche Lichtstärke möglich ist
» Arbeitsschutz: Spannungsfreiheit herstellen

OUTDOORLADEN

LEUCHTE ANSCHLIESSEN

- Funktionsweise eines Spannungsprüfers (Arbeitsschutz)
- Aufbau elektrischer Leitungen: mehrere, einzeln isolierte Adern
- Abisolieren der Kabelenden mittels Abisolierzange
- Verbindung gleichfarbiger Adern mit einer Lüsterklemme, um den Stromkreis zu schließen

- Pflanzen retten
- Papagei befreien

HAUS AUF DER INSEL

ENERGIESPAREN

» Kennenlernen des Zustandes:
Überlast durch Inselversorgung

» Anwenden der Kenntnisse zu elektrischer
Leistungsaufnahme und Lichtstrom von
Leuchtmitteln, um Energie zu sparen

SOLARSTROM

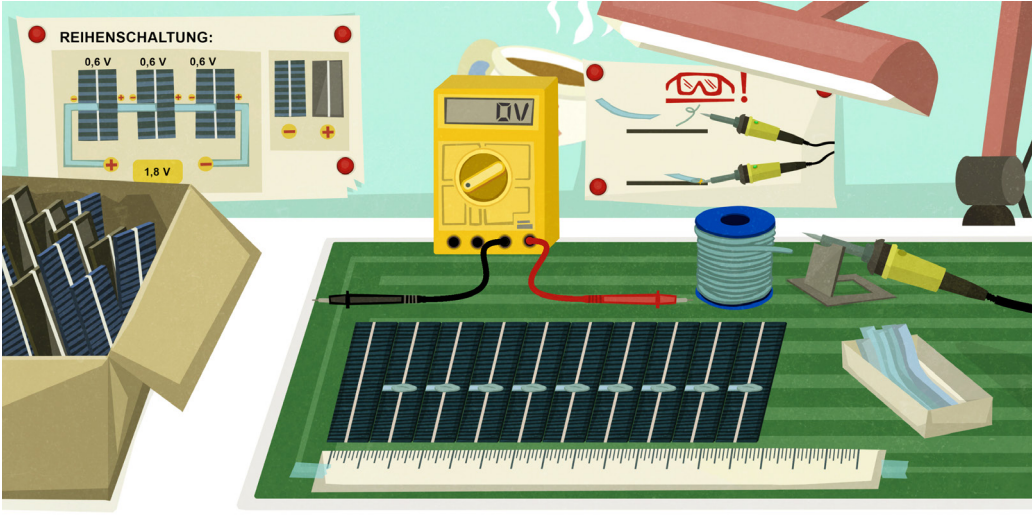
Beschreibung der technischen Inhalte sowie weiterer Aufgaben der einzelnen Spielszenen

REPAIR-CAFÉ

» Kundenauftrag: Solarladegerät

AUF DER INSEL

» Instandsetzung einer Photovoltaikanlage

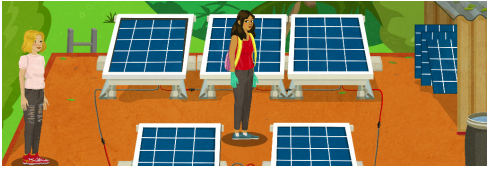

REIHENSCHALTUNG:
0,6 V
0,6 V
0,6 V
1,8 V
0V

REPAIR-CAFÉ

KUNDENAUFTRAG: SOLARLADEGERÄT

- » Kundenauftrag annehmen
- » Funktionsfähigkeit der Solarzellen durch eine Messung mittels Multimeter prüfen (Leerlaufspannung messen, richtigen Messbereich einstellen)
- » Anwenden der Verbindungstechnik Löten
- » Passende Anzahl an Solarbruchzellen in Reihe verlöten für gewünschte Spannung
- » Handyladekabel abisolieren und an die Solarzellen anlöten
- » Funktionstest: Ausmessen der Gesamtspannung

AUF DER INSEL



» Energie effektiv nutzen

INSTANDSETZUNG EINER PHOTOVOLTAIKANLAGE

» Fehleranalyse, dazu Bauteile sowie Funktionsweise der PV-Anlage mittels Plan erfassen

» Durchführung der Instandsetzung (funktionstüchtiges Modul für freien Montageplatz der PV-Anlage durch Ausmessen der Lehrlaufspannung bestimmen; Solarmodule korrekt in Reihenschaltung verbinden; fertigen String mit dem Wechselrichter im Haus verbinden)

» Ausrichtung der PV-Module für optimale Energieausbeute beachten

» Auswahl geeigneter Werkzeuge/Hilfsmittel

SOLARWÄRME

Beschreibung der technischen Inhalte sowie weiterer Aufgaben der einzelnen Spielszenen

OUTDOORLADEN

» Kennenlernen eines Solarkochers

AUF DER INSEL

» Anwendung eines Solarkochers/Solarthermie-Anlage

12
SALE

OUTDOORLADEN

KENNENLERNEN EINES SOLARKOCHERS

» Funktionsweise eines Solarkochers verstehen (Spiegel, Bündelung, Sonne, Wärmeerzeugung)
» Umweltaspekt kennenlernen: direkte Wärmeerzeugung durch Sonne, statt dem „Umweg“ über Strom (z.B. Photovoltaik)

» Lampe + Kletterzubehör einsammeln und Lampe an der Decke wechseln
» Bäume wässern (mit Hilfe eines Rohrs aus der Zoohandlung)
» Affe retten (Sidequest)

HAUS AUF DER INSEL

ANWENDUNG EINES SOLARKOCHERS/SOLARTHERMIE-ANLAGE

» Effektives Nutzen des durch die PV-Anlage erzeugten Stroms durch direkte Nutzung von Sonneneinstrahlung zum Erwärmen von Wasser mittels Solarkocher bzw. schwarzer Tonne, statt Wasserkocher und Warmwasserspeicher

» Verstehen, dass das Erzeugen von Warmwasser viel Energie verbraucht

» Verfügbare Leistung sinnvoll nutzen

» Alternativen suchen

WINDSTROM

Beschreibung der technischen Inhalte sowie weiterer Aufgaben der einzelnen Spielszenen

ZOOHANDLUNG

» Instandsetzung einer Strömungspumpe

OUTDOORLADEN

» Absturzsicherung: Klettern und Abseilen

PLATTENLADEN

» Instandsetzung Luftauslass
» Arbeitsschutz beachten

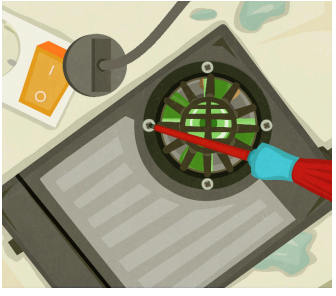
REPAIR-CAFÉ

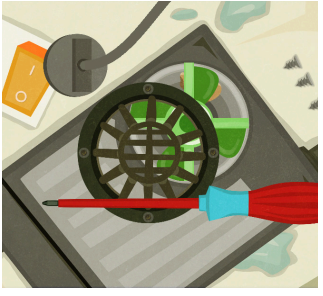
» Herstellung eines Zahnrades mittels 3-D-Drucker

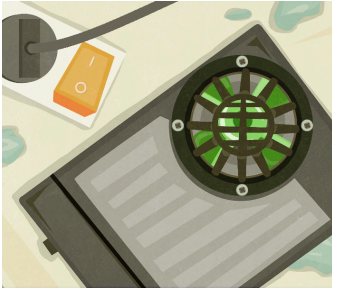
HAUS AUF DER INSEL

» Instandsetzung des Getriebes einer Windkraftanlage

ZOOHANDLUNG







INSTANDSETZUNG EINER STRÖMUNGSPUMPE

- Abwicklung eines einfachen Kundenauftrags (sammeln von Informationen zur möglichen Fehlerursache)
- Erfassen des Funktionsprinzips der Pumpe (ein Motor treibt das Laufrad an und dieses erzeugt eine Strömung)
- Auswahl passender Werkzeuge/Hilfsmittel
- Durchführung der Instandsetzung (verklemmte Muschel entfernen)
- Funktionsprüfung der Pumpe

ZOOHANDLUNG

» Papagei befreien
» Hasen füttern

OUTDOORLADEN

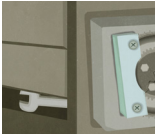
ABSTURZSICHERUNG: KLETTERN UND ABSEILEN

» Kennenlernen und Anwenden sicherheitstechnischer Maßnahmen (Klettergurt, Abseilgerät, Karabiner)

» Pflanzen retten

» Papagei befreien

PLATTENLADEN



INSTANDSETZUNG LUFTAUSLASS

» Auffinden der Fehlerursache: defekter Antrieb der Klappenmechanik des Volumenstromreglers (Blockade der Lüftungsklappen durch vergessenen Maulschlüssel -> Motor treibt das Zahnrad weiter gegen diesen Widerstand an, wodurch dieses durch Überbeanspruchung zerbricht): störendes Geräusch

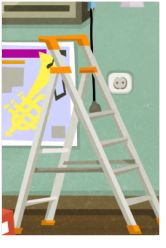
» Auswahl geeigneter Werkzeuge/Hilfsmittel

» Demontage, Beschaffung eines Ersatzteils: 3-D-Druck neues Zahnrad, Austausch defektes Zahnrad, Montage, Funktionstest

PLATTENLADEN

ARBEITSSCHUTZ BEACHTEN

» passendes Arbeitsmittel für Zugang zu höher gelegenem Arbeitsplatz wählen (Leiter statt Sessel oder Kisten)
» Leiter fachgerecht aufstellen (Aussteifung)
» Spannungsfreiheit herstellen

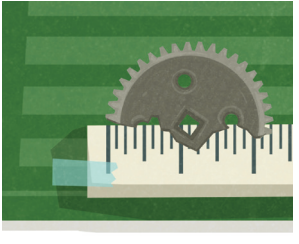


REPAIR-CAFÉ

HERSTELLUNG EINES ZAHNRADES MITTELS 3D-DRUCKER

» Ermitteln der passenden Zahnrad-Parameter: Innendurchmesser, Außendurchmesser, Zähnezahl, Zähnepositionen

» Durchführen der Arbeitschritte am 3D-Drucker: a) Daten aufspielen, b) Material wählen, c) drucken

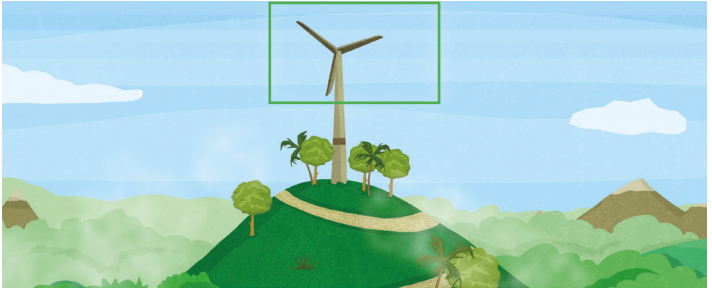


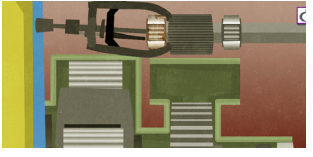
REPAIR-CAFÉ

HERSTELLUNG EINES ZAHNRADES MITTELS 3D-DRUCKER

- Auswahl eines Materials mit für das Ersatzzahnrad geeigneten Eigenschaften
  - ASA (Acrylester-Styrol-Acrylnitril), licht- und witterungsbeständig, mechanisch belastbar
  - TPC (Thermoplastische Copolyester), hohe Flexibilität, sehr elastisch
  - WOOD, hölzernes Aussehen, spröde
  - PLA (Polyacitid), Biokunstsoff, spröde, schlecht nach zu berarbeiten

AUF DER INSEL





INSTANDSETZUNG DES GETRIEBES EINER WIND-KRAFTANLAGE

- Fehleranalyse: defektes Wälzlager
- Durchführung des Wälzlagerwechsels
  - Auswahl geeigneter Werkzeuge/Hilfsmittel
  - Abziehen des defekten Wälzlagers
- Aufziehen des neuen Wälzlagers mittels Erwärmung (Ausdehnung von Metall in Folge von Wärmeeintrag)
- Arbeitsschutz: Feststellbremse

AUF DER INSEL

WEITERE AUFGABEN AN DER WINDKRAFTANLAGE

» Auswahl von Materialien, Hilfsstoffen und Werkzeugen zur Rotorblattreparatur

» Anmischen des Klebers nach Anleitung (Kleber und Härter)

» Anwenden sicherheitstechnischer Maßnahmen (Klettergurt, Abseilgerät, Karabiner, Achterknoten)

ELEKTROMOBILITÄT

Beschreibung der technischen Inhalte sowie weiterer Aufgaben der einzelnen Spielszenen

E-MOBILITÄTSAUSSTELLUNG

- Elektroautos sind Beschleunigungswunder
- Anzahl der Elektroautos in verschiedenen Ländern
- Bionik im Automobilbau
- Fahrgeräusche und seine gesetzlichen Auswirkungen
- das Elektromobilitätsgesetz
- Tanken und Reichweite
- Akku eines E-Bikes laden

Ausstellung
GEWINNSPIEL
Ui, sieht aus wie in einem Raumschiff, alles glatt, sauber und kaum Kabel.
B EC 2015E

E-MOBILITÄTSAUSSTELLUNG

ELEKTROAUTOS SIND BESCHLEUNIGUNGSWUNDER

- Anzahl der Elektroautos
  - USA: bis 2015 führend registrierter E-Autos
  - China: die meisten weltweit, nicht pro Kopf
  - Norwegen: knapp 25% E-Autos, viele staatliche Subventionen
  - Deutschland: will bis 2020 Zahl der E-Autos vervierfachen
- Bionik: Energieeffizienz durch strömungsgünstige Gestaltung der Karosserie
- (fast) ohne Fahrgeräusche: künstlich erzeugte Fahrgeräusche sind gesetzlich Pflicht
- Nummernschild: das Elektromobilitätsgesetz erlaubt die Möglichkeit von Vorzügen für E-Autos, z.B. Fahren auf Busspur
- Tanken und Reichweite
  - Aufladen eines E-Autos durchführen
  - Übersicht E-Tankstellen in Deutschland
  - Aspekt Klimaschutz: CO_2 –Einsparung durch Tanken von Strom aus Erneuerbaren Energien

E-MOBILITÄTSAUSSTELLUNG / MUSIKLADEN

AKKU EINES E-BIKES LADEN

» Originalladegerät für effektives Ladeergebnis wählen

ENERGIESPAREN

Beschreibung der technischen Inhalte sowie weiterer Aufgaben der einzelnen Spielszenen

JUGENDZIMMER

» Energiesparmöglichkeiten durch Leuchtmittelwechsel

ZOOHANDLUNG

» Elektrische Leistung – Wärmeentwicklung

HAUS AUF DER INSEL

» Energiesparendes Leuchtmittel

» Energiesparende Nutzung der Verbraucher*innen

JUGENDZIMMER

ENERGIESPARMÖGLICHKEITEN DURCH LEUCHTMITTELWECHSEL

» Erkennen des Zusammenhangs zwischen Leistungsaufnahme, Wärmeentwicklung und Lichtleistung

» Möglichkeit der Energieeinsparung durch Ersetzen der 100 Watt Glühlampe durch eine 10 Watt LED Lampe bei nahezu gleicher Lichtleistung

1. Handy einsammeln und mit Freundinnen kommunizieren
2. Bewerbungsunterlagen zusammenstellen
3. Kleidung auswählen

ZOOHANDLUNG

ELEKTRISCHE LEISTUNG – WÄRMEENTWICKLUNG

- Chamäleon-Terrarium
  - Wärmeentwicklung eines 300 Watt-Leuchtmittels beim Leuchtmittelwechsel beachten
- Meerwasseraquarium
  - gleichmäßige Wassertemperatur für Fische
  - hohe Leistungsaufnahme eines Leuchtmittels führt zu Wassererwärmung
  - Je nach Leuchtmitteltechnologie mit unterschiedlicher Leistungsaufnahme ist die gleiche Lichtstärke möglich

ZOOHANDLUNG

» Papagei befreien
» Hasen füttern

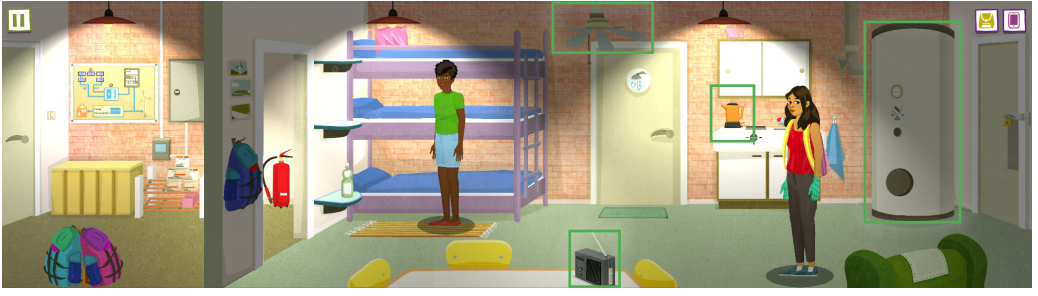
HAUS AUF DER INSEL

ENERGIESPARENDES LEUCHTMITTEL

» Auseinandersetzen mit dem Zustand: Überlast durch Inselversorgung (mehr Verbraucher vorhanden als erzeugte Leistung durch PV-Anlage)

» Anwenden der Kenntnisse zu elektrischer Leistungsaufnahme und Lichtstrom von Leuchtmitteln um Energie zu sparen: Energieeinsparung durch Einsatz von LED Lampen

HAUS AUF DER INSEL



ENERGIESPARENDE NUTZUNG DER VERBRAUCHER

» Auseinandersetzen mit dem Zustand: Überlast durch Inselversorgung (mehr Verbraucher vorhanden als mit durch PV-Anlage erzeugter Leistung nutzbar)

» „Experimentieren“ durch Zu- und Abschalten von Verbrauchern, um das notwendige Laden von zwei Akkus (Winkelschleifer und Akku-Schrauber für die Reparatur der WEA) zu ermöglichen und gleichzeitig den Komfort im Haus zu optimieren (Licht, Radio, Ventilator, Warmwasser)

BEGLEITMATERIAL ZUR BERUFSORIENTIERUNG

UNTERRICHTSEINHEIT BERUFSORIENTIERUNG IM ARBEITSFELD ERNEUERBARE ENERGIEN

Arbeit-Wirtschaft-Technik[1], Klasse 9/10, 4 x 45 min

WEITERE BEGLEITMATERIALIEN ZUM SPIEL

- Berufe-Rätsel zum Arbeitsfeld Erneuerbare Energien
- Experimente zu beruflichen Handlungssituationen im Spiel
- Serena Sunshine – Computerspielen und Experimentieren zum Thema Solarenergie
- Mit Serena berufliche Gesprächssituationen meistern
- Digitales Tool zum Spiel: Serena zeigt dir Berufe in Erneuerbaren Energien
- Wer wird E-Champion? Quiz zur Elektromobilität
- Chaosspiel zur Energiewende (Outdoorspiel)
- Wacher Körper – Klarer Geist. Yoga für Gamer*innen

1 die Bezeichnung des Unterrichtsfachs variiert in den verschiedenen Bundesländern.

Wind Energie - Made in Germany
Luke
Blattverstellung
Generator
Rotorblatt
Bremse
Getriebe
POWER

Unterrichtseinheit

BERUFSORIENTIERUNG IM ARBEITSFELD ERNEUERBARE ENERGIEN

Die Unterrichtseinheit dient der Berufsorientierung im Schulunterricht. Sie eignet sich auch für außerschulische Maßnahmen zur Berufsorientierung. Die Einheit umfasst 4 Schulstunden und richtet sich an die Jahrgangsstufe 9/10 im Fach Arbeit-Wirtschaft-Technik.

INHALTLICHER ABLAUF

1. Konfrontieren der Jugendlichen mit technischen Tätigkeiten und erfolgreiches Bewältigen der Aufgaben führen zu Offenheit für Technik
2. Durch praktisches Experimentieren wird ein Realitätsbezug zu den Spielinhalten und -erfahrungen hergestellt
3. Technische Tätigkeiten werden über ein Online-Tool bewertet und konkreten Berufen aus dem Arbeitsbereich Erneuerbare Energien zugeordnet
4. Geleitete Internetrecherche über einen den Interessen entsprechenden Ausbildungsberuf

LERNZIELE

- Technische Tätigkeiten aus dem Spiel analysieren, auf berufliche Handlungssituationen beziehen und interessengeleitet bewerten
- Nachhaltigkeitsbezüge in den Spielhandlungen erkennen und diskutieren
- Qualifikationsanforderungen ausgewählter Berufe im Arbeitsfeld Erneuerbare Energien beschreiben und mit persönlichen Interessen und Fähigkeiten abgleichen
- Berufliche Perspektiven in der Branche reflektieren und bewerten
- Berufliche Ziele entwickeln, persönliche Motivationsfaktoren analysieren
- Berufsinformationen über Webportale und audio-visuelle Medien selbständig erschließen, zusammenfassen und ansprechend präsentieren

RAHMENLEHRPLANBEZUG FÜR: ARBEIT-WIRTSCHAFT-TECHNIK 9/10

- Berufsfelder aus zukunftsorientierten Branchen und Anforderungsprofile einschlägiger Berufe kennenlernen
- Persönliche Fähigkeiten und Interessen in Bezug zu ausgewählten Berufsfeldern analysieren und mit den Anforderungen ausgewählter Berufe abgleichen
- Begründete Entscheidung für den eigenen Ausbildungsweg treffen
- Elektronische Medien zur Informationsgewinnung nutzen

VORBEREITUNG

» Computerraum für die Gamesession organisieren (für die Schule): Downloadlink anfordern, Spiel installieren und testen, ob die Schulcomputer die technischen Voraussetzungen für das Spiel erfüllen. Oder WLAN-Verbindung einrichten und die Schüler*innen das Spiel über den App-Store oder Google Play Store auf ihren Smartphones bzw. Tablets installieren lassen (für zuhause)
» Hinweise zu den technischen Voraussetzungen für die Installation des Spiels beachten, z.B. Browserversion, Serverkapazität: Spielanleitung
» Portfolio mit den Arbeitsblättern für alle Schüler*innen 1x kopieren (Seite 6-15)
» 7 Plakate für die Reflexion in der ersten Stunde beschriften (Jugendzimmer, Zoohandlung, Plattenladen, Outdoor-Laden, Repair-Café, Insel Haus, Insel) und verteilt im Raum aufhängen, ggf. Grafiken zu den Handlungsorten ausdrucken und zur Illustration an die Plakate heften: Grafiken
» Symbole zur Gruppenfindung ausdrucken und ausschneiden: Gruppensymbole
» Experimentiermaterialien bereitstellen: Materialliste
» Computerraum für die 4. Schulstunde organisieren: digitales Tool „Serena zeigt dir Berufe in Erneuerbaren Energien“ im Internet aufrufen (oder den Link für die Schüler*innen an die Tafel schreiben: http://serenasupergreen.de/vote/), zur Sicherheit ebenfalls den Link zu den

Berufsportraits junger Beschäftigter im Arbeitsfeld Erneuerbare Energien für die nachfolgende Recherche an die Tafel schreiben: http://serena-supergreen.de/berufe/

Foto: Stadtwerke Konstanz

Foto: Senvion

ZEIT	AKTIVITÄTEN UND METHODEN	MATERIAL
3-5 Std.	**Play** Die Schüler*innen spielen das Spiel in der Schule oder zuhause auf ihrem Smartphone, Tablet bzw. PC. Zwischenspeicherungen sind möglich.	Computerraum (PC), Smartphone oder Tablett mit installierter *Serena Supergreen*-App
1. Schulstunde: Was hat Serena in Gang gesetzt? Wo hat sie Energie gespart?		
20 min	**Reflexion der technischen Herausforderungen** Welche technischen Aufgaben habt ihr im Spiel gelöst? Was habt ihr repariert, installiert, ausgetauscht oder gewartet? Im Raum verteilt hängen 7 Plakate zu den verschiedenen Handlungsorten im Spiel.	Plakate, Klebeband, Marker
15 min	**Grüne Tätigkeiten?** Gesucht werden Spielhandlungen, die Nachhaltigkeitsbezüge aufweisen, umwelt- und klimafreundlich sind oder Energie sparen.	grüne Marker
10 min	**Experimente planen** Die Schüler*innen werden mithilfe der Symbole in Arbeitsgruppen eingeteilt. Jede Gruppe übernimmt ein Experiment.	Experimentierkarten

ZEIT	AKTIVITÄTEN UND METHODEN	MATERIAL
2. Schulstunde: Macht es wie Serena		
45 min	**Experimente durchführen** Im Computerspiel verlötet die Avatarin Solarzellen, isoliert Kabel ab, tauscht LEDs aus, stellt einen Solarkocher auf und testet die Leistungsaufnahme verschiedener Geräte. Dabei handelt es sich um typische berufliche Handlungssituationen aus dem Arbeitsfeld Erneuerbare Energien, die nun praktisch experimentierend im Klassenraum nachvollzogen werden sollen.	Experimentierkarten
3. Schulstunde: Von der Technik zum Beruf		
15 min	**Experimente auswerten** Jede Gruppe reflektiert ihr Experiment in Bezug auf die realen Anforderungen im Beruf.	Experimentierkarten
20 min	**Experimente präsentieren** (3-minütig) Die Fragen können spontan gestellt oder den Gruppen im Vorfeld gegeben werden. Nach jeder Präsentation besteht die Möglichkeit für Rückfragen.	Experimente, Messgeräte

ZEIT	AKTIVITÄTEN UND METHODEN	MATERIAL
10 min	**Berufliche Bezüge herstellen** Abschließend tragen die Schüler*innen Berufe und Berufsfeldern zusammen, in denen die im Experiment nachvollzogenen technischen Tätigkeiten eine Rolle spielen könnten.	Reflexionskarte
4. Schulstunde: Serena zeigt Berufe in Erneuerbaren Energien		
10 min	**Gefällt mir, gefällt mir nicht** Die Schüler*innen bestimmen mithilfe eines digitalen Tools ihren favorisierten Ausbildungsberuf im Bereich Erneuerbare Energien.	Recherchekarte
20 min	**Internetrecherche zu Ausbildungsberufen** Die Schüler*innen lesen das Berufsportrait auf der Webseite zum Spiel und führen eine geleitete Internetrecherche zu ihrem favorisierten Ausbildungsberuf durch.	Recherchekarte
15 min	**Berufswahl in einem Bewerbungsgespräch begründen** Auf Grundlage der recherchierten Berufsinformationen formulieren die Schüler*innen persönliche Beweggründe, die sie zur entsprechenden Berufswahl veranlasst haben.	Recherchekarte

ÜBERSICHT ZU DEN EXPERIMENTEN

- Elektrische Geräte messen
- Lampe anschließen
- Leuchtmittel untersuchen
- Solarzellen löten
- Solarkocher bauen

SIEHE ARBEITSBLATT

Experimentierkarte

ELEKTRISCHE GERÄTE MESSEN

AUFTRAG

Untersucht, wie viel Watt Leistung die Geräte in der Box benötigen. Überlegt euch einen Versuchsaufbau und vergesst nicht, die Messergebnisse zu dokumentieren. Ordnet die Geräte im ersten Schritt nach ihrer Leistung. Was braucht wohl am meisten Strom? Im zweiten Schritt könnt ihr eure Schätzungen mit dem Energiemessgerät nachmessen. Stellt eure Ergebnisse für die Präsentation als Grafik, Diagramm oder auf eine andere Weise anschaulich dar.

MATERIAL

- Material
- Energiemessgerät
- Ventilator
- Glühlampe
- LED
- Radio
- Wasserkocher
- Akkuschrauber mit Ladegerät
- Verteilersteckdose
- Taschenrechner
- Flipchart-Papier und Marker

INFOS ZUM EXPERIMENTIEREN

- Energiemessgerät zwischen Steckdose und Verbraucher stecken und auf W wie Watt einstellen, so messt ihr die Leistung.
- Vorsicht, 100 W-Glühlampen können sehr heiß werden! Socken verwenden!
- Natürlich kommt es nicht nur auf Watt-Zahl der Geräte an, sondern auch darauf, wie lange sie laufen. Erst dann könnt ihr feststellen, ob ihr viel oder wenig Energie verbraucht.
- Vergleicht doch mal den Energieverbrauch eines Wasserkochers und einer Lampe über eine Woche hinweg. Hierbei kann euch die Formel helfen:
  Energie (Wh) = Leistung (W) x Zeit (h)
  Beispiel: 100 W x 10 h = 1000 Wh = 1 kWh
- Auch die Kosten spielen eine Rolle. Eine Kilowattstunde (kWh) kostet aktuell ca. 25 ct.

Experimentierkarte

LAMPE ANSCHLIESSEN

AUFTRAG

Bringt die LED zum Leuchten. Macht euch vorher einen genauen Plan, wie ihr vorgehen wollt. Vor dem Einstecken der Lampe in die Steckdose das Okay eurer Lehrerin oder eures Lehrers einholen!

MATERIAL

- Kabel mit Stecker
- Lampenfassung mit Kabel
- Lüsterklemmen
- LED
- Phasenprüfer
- Abisolierzange

INFOS ZUM EXPERIMENTIEREN

» Nur mit abisolierten Kabelenden schafft man eine leitende Verbindung.
» Achtung, die blanken Kabelenden dürfen nicht aus der Lüsterklemme herausschauen. Stromschlaggefahr.
» Elektrische Leitungen bestehen aus mehreren, einzeln isolierten Adern. Farben helfen bei der Unterscheidung: schwarz oder braun ist die Phase, blau ist der Nullleiter. Hier fließt der Strom. Gelb-grün ist der Schutzleiter. Er verbindet die metallisch leitenden Bestandteile eines Gerätes mit der Erdung, so dass man sich bei einem Kurzschluss keinen Stromschlag holt. Beim anschließen der Lampe braucht es keinen Schutzleiter, weil das Lampengehäuse aus Plastik ist und nicht leitet. Er muss also nicht verbunden werden.
» Lüsterklemmen verbinden einzelne Adern miteinander. Die Adern werden mittels kleiner Madenschrauben in der Lüsterklemme festgeklemmt. Dafür muss das abisolierte Kabelende tief hineingeschoben werden.

Experimentierkarte

LEUCHTMITTEL UNTERSUCHEN

AUFTRAG

Nutzt die drei Messgeräte, um Beleuchtungsstärke, Leistung und Temperatur der Leuchtmittel näher zu untersuchen. Überlegt euch einen Versuchsaufbau und dokumentiert die Messergebnisse. Welche Zusammenhänge könnt ihr beobachten? Was wäre daraufhin euer Favorit unter den Leuchtmitteln und warum?

MATERIAL

- Lampe zum Hineindrehen des Leuchtmittels
- Halogenlampe
- LED warm-weiß
- LED kalt-weiß
- Glühlampe
- Energiesparlampe
- Luxmeter
- Energiemessgerät
- Infrarotthermometer
- Verteilersteckdose

INFOS ZUM EXPERIMENTIEREN

» Vorsicht, 100 W-Glühlampen können sehr heiß werden! Socken verwenden!
» Die Angaben auf den Packungen geben Hinweise darauf, was ihr alles messen könnt.
» Energiemessgerät zwischen Steckdose und Verbraucher stecken und auf W wie Watt einstellen, so messt ihr die Leistung.
» Wie effizient sind die verschiedenen Leuchtmittel? Mit dem Infrarotthermometer könnt ihr prüfen, wie viel überschüssige Wärme sie abgeben. Drückt zum Einschalten des Thermometers den SCAN Knopf. Das Infrarotthermometer im Abstand von etwa 1 cm über die eingeschaltete Lampe halten und auf den SCAN Knopf drücken – Messwert wird angezeigt.
» Mit einem Luxmeter könnt ihr die Beleuchtungsstärke in Lux messen. Lux gibt an, wie viel Licht auf einer bestimmten Fläche ankommt. Damit lässt sich beurteilen, ob eine Lampe mehr oder weniger Licht abgibt als eine andere.
» Leuchtmittel versuchen, das natürliche Licht verschiedener Tageszeiten nachzuempfinden. Die Farbtemperatur wird in Kelvin (K) angegeben. Hierfür gibt es kein Messgerät in der Box, aber wie das Licht auf euch wirkt, könnt ihr ja auch so beurteilen. Welches Licht findet ihr am angenehmsten zum Lesen, Chillen oder Kochen?

Experimentierkarte

SOLARZELLEN LÖTEN

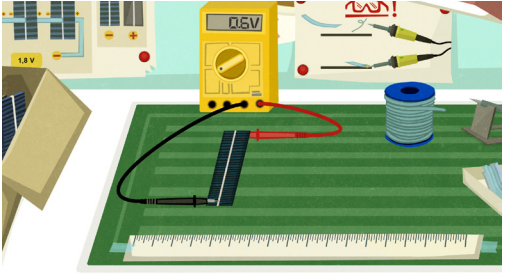
AUFTRAG

Versucht euch doch auch einmal im Verlöten der Solarzellen! Lötet dazu zwei Solarzellen zusammen und dann noch den Motor daran. Vergesst nicht vorher zu messen, ob die Solarzellen Strom erzeugen. Um zu sehen, ob sich der Handy-Propeller dreht, haltet die Zellen in die Sonne oder unter eine starke Lampe.

MATERIAL

- Solarzellen (Solarbruch)
- Solarmotor mit Propeller (statt Handy)
- Multimeter
- Lötkolben
- Lötzinn
- Metallband

INFOS ZUM EXPERIMENTIEREN



» Solarzellen sind nur etwa 0,2 mm dick und daher sehr zerbrechlich!
» Vorsicht! Verbrennt euch nicht die Finger an der heißen Spitze des Lötkolbens.
» Wenn es euch leichter fällt, könnt ihr auch zu zweit löten. Eine Person hält Lötzinn und Lötband an die richtige Stelle auf der Solarzelle, die andere Person setzt mit dem Lötkolben einen Lötpunkt.
» Mit der Spitze des Lötkolbens kurz das Lötzinn erhitzen, bis sich ein Tropfen bildet. Mit dem Tropfen das Lötband auf die Solarzelle „kleben“.
» Das Lötzinn härtet schnell aus und kühlt dabei ab.
» Starkes Erhitzen schadet der Solarzelle. Auf keinen Fall den Lötkolben mehr als 2 Sekunden draufhalten.
» Spannung wird in Volt (V) gemessen. Typischerweise sind es zwischen 0,2 und 0,5 V. Lötet ihr zwei Zellen in Reihe, addiert sich die Voltzahl.
» Messbereich beim Multimeter auf 20 DCV einstellen! (DC=Gleichstrom)

Experimentierkarte

SOLARKOCHER BAUEN

AUFTRAG

Baut aus den vorhandenen Materialien einen Mini-Solarkocher. Überlegt euch zunächst eine Bauanleitung und fertigt eine Skizze an. Wärmt statt einen Topf Wasser eure Fingerkuppe mit dem Solarkocher auf. Da sich schwarze Oberflächen besonders gut erwärmen, setzt ein schwarzes Hütchen auf euren Finger oder färbt ihn schwarz ein. Bei voller Sonneneinstrahlung könnt ihr die Erwärmung gut messen, vorausgesetzt die Wölbung stimmt. Messt vorher zum Vergleich die Temperatur eurer Fingerkuppe außerhalb des Kochers. Wenn ihr noch Zeit habt, könnt ihr mit dem Infrarotthermometer noch weiter experimentieren.

MATERIAL

- Alufolie
- Klebstoff
- Tonpapier
- Schere
- Infrarotthermometer
- Büroklammern
- schwarzes Hütchen oder schwarzer Marker

INFOS ZUM EXPERIMENTIEREN

- Solarkocher fangen die Sonnenstrahlen ein und bündeln sie in einem Brennpunkt. Dort entstehen hohe Temperaturen.
- Solarkocher haben häufig die Form eines Parabolspiegels. Dieser kann aus verschiedenen reflektierenden Materialien gefertigt sein.
- Der Topf im Brennpunkt sollte idealerweise schwarz sein, da sich dunkle Flächen bei Sonneneinstrahlung schneller erhitzen als helle (Prinzip der Absorption).
- Das Infrarotthermometer im Abstand von 1 cm über den Gegenstand halten, dessen Temperatur ihr messen wollt. Dann auf den SCAN Knopf drücken – Messwert wird angezeigt
- Hinweis: Wenn die Außentemperatur sehr niedrig ist, kühlt sich der Finger erst ab. Ihr müsst also Geduld haben.

Reflexionskarte

NACH DEM EXPERIMENTIEREN

Beantwortet die Fragen in Stichpunkten als Vorbereitung für die 3-minütige Gruppenpräsentation.

FRAGEN

1. Was ist gut gelaufen? Was war schwierig? Welche Erkenntnisse habt ihr gewonnen?
2. In welchen Alltagssituationen könnte euch diese praktische Erfahrung nützlich sein?
3. In welchen Berufen oder Berufsfeldern könnten diese Tätigkeiten eine Rolle spielen?

Recherchekarte

INTERNETRECHERCHE ZUM AUSBILDUNGSBERUF

ARBEITSAUFTRAG ZUR RECHERCHE

1. Warum dieser Beruf?
2. Welche technischen Anforderungen stellt der Beruf?
3. Welche weiteren Fähigkeiten werden von Dir erwartet?
4. Wie würdest du in einem Bewerbungsgespräch bei einem Unternehmen aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien die Berufswahl begründen?

SIEHE ARBEITSBLATT

BERUFSPORTRAITS

» Welche Ausbildungsberufe gibt es im Bereich Erneuerbare Energien?
» Was kann man damit machen?
» Wie sieht ein typischer Arbeitstag aus?

Wir stellen 15 junge Frauen vor, die im Bereich der Erneuerbaren Energien arbeiten. Ihre Berichte verschaffen einen Überblick über die wichtigsten Ausbildungsberufe. Bewusst haben wir junge Frauen als Vorbilder ausgewählt. Warum? Ganz einfach: weil sonst eher Männer diese Berufe repräsentieren.

AUSBILDUNGSBERUFE IN ERNEUERBAREN ENERGIEN

- Anlagenmechaniker*in
- Anlagenmechaniker*in SHK für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- Dachdecker*in
- Elektronanlagenmonteur*in
- Elektroniker*in für Betriebstechnik
- Elektroniker*in für Energie- und Gebäudetechnik
- Elektroniker*in für Maschinen und Antriebstechnik
- Industriemechaniker*in
- KFZ-Mechatroniker*in
- Mechatroniker*in
- Metallbauer*in
- Fachkraft für Metalltechnik
- Verfahrensmechaniker*in für Kunststoff- und Kautschuktechnik
- Werkzeugmechaniker*in
- Zerspanungsmechaniker*in
- Zweiradmechaniker*in

Berufsportrait

INDUSTRIEMECHANIKER*IN

Foto: Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

»Ich arbeite in der Instandhaltungsabteilung von RINGTON. Wir stellen langlebige beschichtete Lager und Abdichtringe her, die zum Beispiel in Stoßdämpfern von E-Bikes eingesetzt werden. Mit meinen Kollegen und Kolleginnen bin ich dafür verantwortlich, dass die Produktionsstraßen ordnungsgemäß laufen und Fehler korrigiert werden.

Heute meldet sich eine Mitarbeiterin der Sortieranlage bei uns. Bei einer der Maschinen fallen die Buchsen, die sortiert werden sollen, ständig vom Fließband. Schuld daran ist eine Klappe, die nicht richtig öffnet, so dass die Teile dann nicht in die richtigen Kisten einsortiert werden. Erst einmal schaue ich mir das Problem bei laufendem Betrieb an. Dann setze ich die Maschine in den Wartungszustand und halte das Fließband an. So kann ich die Klappe genauer unter die Lupe nehmen. Schnell entdecke ich den Fehler. Ein Zahnrad, das für die Schwenkbewegung der Klappe zuständig ist, ist abgebrochen. Zum Glück handelt es sich hierbei um ein Normteil, sodass ich in unser Lager auf dem Betriebsgelände gehen und ein Ersatzzahnrad besorgen kann. Das baue ich anschließend fachgemäß ein.

Anschließend nehmen wir die Sortiermaschine wieder in Betrieb und ich analysiere kurz, ob alle Buchsen wieder richtig einsortiert werden und der Fehler vollständig behoben ist. Alles funktioniert. Ich gehe zurück in die Werkstatt – und bin gespannt, was wohl als nächstes anliegt.«

Berufsportrait

ANLAGENMECHANIKER*IN

Foto: Senvion

»Die letzte Anlage wird heute aufgebaut, dann ist der Windpark nach sechsmonatiger Bauzeit fertig und muss nur noch ans Netz angeschlossen werden. Ich leite als Anlagenmechanikerin den Einsatz. Mit einem Funkgerät koordiniere ich vom halbfertigen Turm aus mein Team.

Die Kranführerin lässt gerade vorsichtig das oberste Turmsegment ab. Jetzt muss es verschraubt werden, mit insgesamt 96 sogenannten M64-Schrauben, die gegenüberliegend immer im Wechsel und zum Schluss mit einem Drehmoment von 1600 Newtonmeter angezogen werden müssen. Ständig erhalte ich die Meldung zur aktuellen Windgeschwindigkeit. Ist sie zu hoch, müssen wir ein Sicherungsprogramm fahren und mit allen acht Monteurinnen und Monteuren parallel arbeiten.

Danach steige ich hinab, denn Drehkranz, Gondel und Rotornabe werden am Boden vormontiert. Wenn alles gut geht, schrauben wir heute auch noch den Drehkranz auf das letzte Turmsegment.«

Berufsportrait

ANLAGENMECHANIKER*IN FÜR SANITÄR-, HEIZUNGS- & KLIMATECHNIK

Foto: Wissenschaftsladen Bonn e.V.

»Bei der Firma Solo Solar klingelt am 3. Mai das Telefon. Herr Querfurt am anderen Ende der Leitung weiß nicht weiter. Irgendetwas läuft mit seinem Sonnenkollektor nicht rund. Der Pufferspeicher wird nicht mehr warm, das vom Kollektor erwärmte Wasser scheint dort nicht mehr anzukommen. Es kommt nur noch kaltes Wasser aus der Leitung.

Ich frage ihn, ob er die zusätzliche Gasheizung schon abgeschaltet hat. Da dies der Fall ist, liegt das Problem wahrscheinlich am Sonnenkollektor. Ich packe vorsorglich eine neue Umwälzpumpe ein, denn die könnte kaputt sein. So eine Pumpe bewegt das Wasser in der gesamten Anlage.

Und tatsächlich, es ist die Pumpe… Sie ist wahrscheinlich verdreckt, denn der Schmutzfilter fehlt. Wieso wurde der nicht eingebaut? Zum Glück habe ich noch einen Filter dabei. Ich tausche die Pumpe aus, baue den Filter ein und nehme die Anlage wieder in Betrieb.«

Berufsportrait

WERKZEUGMECHANIKER*IN

Foto: Wissenschaftsladen Bonn e.V.

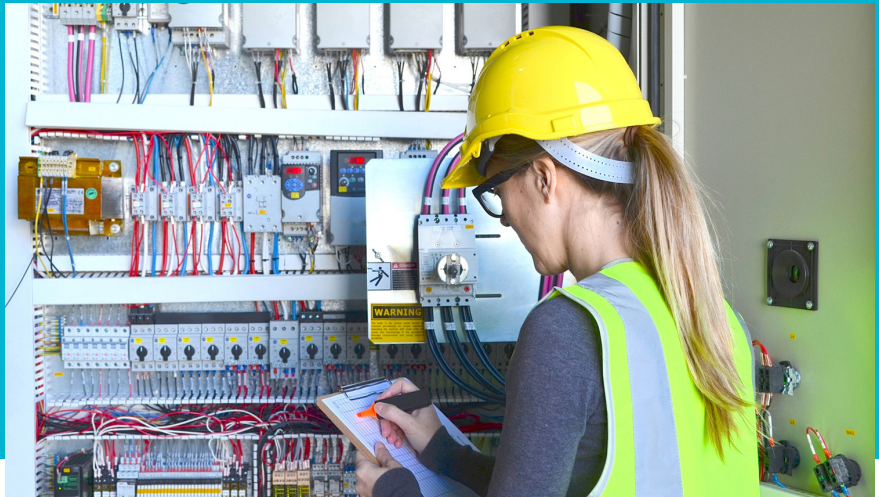
»Als Mitarbeiterin des Unternehmens FORMBAU ONE habe ich eine ganz besondere Aufgabe: Ich stelle die Werkzeuge her, mit denen dann später zum Beispiel Gleitlager für Windkraftanlagen hergestellt werden. Zuerst brauche ich dafür ein Modell meines späteren Werkstückes. Die technische Zeichnung dieses Lagers hat die Konstrukteurin unserer Firma entworfen. Ich erstelle daraus eine CAD-Datei, mit der ein 3D-Drucker einen Prototyp des Lagers druckt. So geht das viel schneller als das Teil konventionell mit Dreh- und Fräsmaschine herzustellen.

Nachdem ich mir überlegt habe, welche Belastung das Modell später aushalten muss, wähle ich einen geeigneten Werkstoff aus und hole ihn aus dem Regal. Der Werkstoff besteht aus dünnen Schnüren, die auf eine Spule aufgewickelt sind. Die Spule muss jetzt im 3D-Drucker eingelegt werden und der Anfang des sogenannten Filaments in die Düse des Druckers eingeführt werden.

Mit Hilfe des Modells aus dem 3D-Drucker kann ich anschließend die Formhälften herstellen. Das ist die Negativform des Bauteils. Da die Form bei ihrer späteren Verwendung hohen Belastungen wie zum Beispiel Wärme und Druck ausgesetzt ist, wird diese aus einem besonderen (Warmarbeits-)Stahl hergestellt. Diesen bearbeite ich mit verschiedenen Fräs- und Bohrmaschinen, wobei ich äußerst genau und exakt arbeiten muss. Hier kommt es auf Fingerspitzengefühl und Präzision an, schließlich geht es bei der Serienproduktion später um wenige Mikrometer Genauigkeit. So entsteht innerhalb weniger Tage ein neues Werkzeug, welches ich anschließend mit meinem Team zusammen in unserer Fertigungshalle montiere.«

Berufsportrait

ELEKTROANLAGENMONTEUR*IN



© simon – Fotolia.com

»Heute müssen wir eine alte Trafostation erneuern. Diese Trafostation hat die Aufgabe, das Spannungsniveau von 10 Kilovolt auf 230 bzw. 400 Volt umzuwandeln. Die hohe Spannung ist notwendig, um die Spannung von dem Ort der Erzeugung, einem großen Windpark an der Küste, mit möglichst wenigen Verlusten über die Hochspannungsleitung hierher zu transportieren. Damit die normalen Wohnhäuser die Spannung jedoch nutzen können, muss diese erst wieder auf die normale Netzspannung von 230 Volt heruntertransformiert werden.

Der erste Teil meiner Arbeit ist es, die vorhandenen Kabel auszubauen und durch neue zu ersetzen. Die Kabel, die erhalten bleiben, müssen abisoliert werden, damit sie durch Muffen verbunden werden können. Das gleiche gilt für die neuen Kabel. Dabei entferne ich die Isolierung und lege die Drähte im Inneren frei – die stromführenden Leiter. Die Muffe, die die Kabel zusammenhält, muss noch mit Isoliermasse ausgefüllt werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit oder den Stromüberschlag zu verhindern.

Zum Schluss muss ich die Niederspannungskabel an die Niederspannungsverteilung anschließen. Um die Montage zu erleichtern, setze ich dem Kabelende einen Kabelschuh auf. Dieser hat die Form einer Öse oder Gabel. Darauf kommt ein so genannter Schrumpfschlauch aus Kunststoff, der über die Verbindung geschoben wird. Erhitze ich den Schrumpfschlauch mit Heißluft, zieht er sich zusammen und es entsteht ein guter Schutz für die Verbindung. Anschließend montiere ich das Kabel mit Hilfe des Drehmomentschlüssels und einer Schraube. Letzter Arbeitsschritt ist die Messung der Anlage, um zu garantieren, dass keine Fehler vorliegen, und sicherzustellen, dass die Installation korrekt gelaufen ist.«

Berufsportrait

DACHDECKER*IN

Foto: Krapp und Felbecker GmbH

»Pünktlich um 8 Uhr stehe ich mit meiner Kollegin auf der Baustelle. Während sie sich um den Kran und die drei Solarkollektoren kümmert, bringe ich das Befestigungsmaterial – Winkel, Schrauben, Akkubohrer, Dachlatten, Einfassungen – über das Gerüst nach oben auf das Dach. 20,5 Quadratmeter Kollektorfläche müssen wir heute installieren.

Der nach Süden ausgerichtete Dachstuhl bietet genügend Platz, um die fast zehn Meter lange Konstruktion anzubringen. Vorher habe ich ausgerechnet, wo die Kollektoren liegen müssen. Gemeinsam schrauben wir Latten und Winkel auf. Nach einer knappen Stunde ist der Kran an die geeignete Stelle manövriert. Behutsam wird das erste Modul herabgelassen. Wir justieren die Position und ziehen dann die Schrauben an. Kurz darauf schwebt schon der zweite Kollektor nach oben und schwingt sanft über den Giebel. Wir wuchten die beiden Teile zusammen.

Es ist noch nicht zehn Uhr, da ist die Anlage bereits auf dem Dachstuhl fest geschraubt. Schnell sind die Einfassungen sowie die kupfernen Verbinder zur Hand und ich kann die isolierten Leitungen durch die Dachhaut ins Innere führen. Nach einer Pause geht's dann weiter: Solarkollektoren miteinander verbinden, Leitungen festziehen, Dichtigkeit mit dem Kompressor überprüfen.«

Berufsportrait

ZERSPANUNGSMECHANIKER*IN

Foto: ABB Ausbildungszentrum Berlin gGmbH

»Heute habe ich den Arbeitsplatz gewechselt. Seit 8 Uhr stehe ich an der Drehmaschine – mal nicht an der CNC-Maschine, bei der ich sonst die Fertigung der Einzelteile überwache und die Maschine mit neuem Rohmaterial versorge. Unsere Firma ENHA Konstruktionstechnik stellt Getriebe für die Windenergiebranche her.

Die Abteilungsleiterin will für ein stark belastetes Bauteil eine neue Stahllegierung einsetzen, die weniger rostet. Man spricht von Legierung, wenn zwei Metalle miteinander verschmolzen werden. In diesem Fall sind es Stahl und Chrom. Ich soll rausfinden mit welchem Schneidwerkzeug, mit welchen Vorschubgeschwindigkeiten, mit welchen Drehzahlen und mit welchen Schmiermitteln das fertige Bauteil am besten aus dem Stahlstück gedreht werden kann. Das Werkstück selbst darf bei der Bearbeitung nicht zu heiß werden, sonst verliert es seine Eigenschaften.

In Tabellen trage ich die Messwerte ein. Mit einer Kamera mit 20-fachem Zoom dokumentiere ich zu bestimmten Zeiten den Zustand des Schneidwerkzeugs. Langsam habe ich einen Blick dafür, wann ich das erste Mal Verschleißmerkmale protokollieren muss. Mit den Ergebnissen wird dann später die computergesteuerte CNC-Drehmaschine programmiert, mit der die Großserie des Bauteils hergestellt werden soll. Mal sehen, ob ich das dann auch mache.«

Berufsportrait

VERFAHRENSMECHANIKER*IN

Foto: Wissenschaftsladen Bonn e.V.

»Hier in Bremerhaven weht einem beim Strandspaziergang öfter eine steife Brise um die Nase. Gut für die Windparks draußen auf dem Meer. Schon cool, dass ich einige der Rotorblätter, die sich da im Wind drehen, schon selber in der Hand hatte. Als Verfahrensmechanikerin bei WINDTEX bin ich an der Herstellung der Rotorblätter beteiligt. Ich arbeite in einer großen Halle, wo die 90 Meter langen Flügel der Windenergieanlage auch Platz finden. Momentan hält uns ein Großauftrag auf Trab. Ein Investor möchte einen Windpark mit 80 neuen Windkraftanlagen errichten. Sobald der Windpark einmal voll betriebsbereit ist, kann er theoretisch knapp eine halbe Million Haushalte mit grünem Strom versorgen.

Heute beginnt unser sechsköpfiges Team mit einem neuen Rotorblatt. Wir legen ein spezielles Gewebe aus Glas- und Kohlenstofffasern in die Form des Flügels hinein. Jede Gewebebahn muss perfekt gerade und glatt liegen. Zum Glätten nutze ich ein spezielles Glättwerkzeug. Jede Glasfaserschicht ist etwa 0,8 bis hin zu einem Millimeter stark. Bis das Rotorblatt elf Zentimeter stark ist, müssen meine Kollegen und ich also einige Schichten verlegen. Wenn das geschafft ist, wird das ganze riesige Rotorblatt vakuumdicht verpackt. Dabei arbeite ich sehr sorgfältig, damit auch nicht nur ein winziges Löchlein bleibt. Ist alles dicht, tränken wir die Glasfasern mit Harzhärter, das nennt man auch laminieren.

Wir testen dabei auch immer mal wieder neue Rezepturen für die Harzhärter, um noch haltbarere Rotorblätter bauen zu können. Bei solchen Tests erfasse ich eine Menge Messwerte wie Temperatur, Verarbeitungszeit und auch Härtermenge. Die trage ich alle in Protokolle ein, die unsere Ingenieurinnen und Ingenieure dann gemeinsam mit uns auswerten. Da kann ich mit meinem Wissen richtig was bewegen.«

Berufsportrait

MECHATRONIKER*IN

Foto: Agentur für Erneuerbare Energien

»Die Windflügel GmbH, für die ich arbeite, kümmert sich um die Wartung mehrerer Windparks in Mecklenburg-Vorpommern. Da wir nicht bei allen Anlagen gleichzeitig sein können, funktioniert das über eine Fernwartung. Heute Morgen meldet diese einen Fehler: Leistungsabfall bei einer Anlage. Manche Fehler kann man auch aus der Ferne diagnostizieren, aber heute mache ich mich mit meiner Kollegin auf den Weg, um das Windrad vor Ort zu reparieren. Im Gepäck haben wir unseren Wartungskoffer mit den wichtigsten Schlüsseln und Messgeräten und die komplette Abseilausrüstung.

Nach 45-minütiger Fahrt kommen wir beim Windpark an. Wir können es schon sehen: Eine Flügelspitze ist verdreht. Sturmböen gestern Nacht haben sicherlich den Bremsmechanismus ausgelöst, bei dem sich die Blattspitzen gegen den Wind stellen und so die Anlage abbremsen. Beim automatischen Zurückstellen in Betriebsstellung muss dann ein Problem aufgetreten sein. Wir klettern im Turm hoch und steigen auf die Gondel, also das Maschinenhaus an der Spitze. Von dort seile ich mich ab. Das Rotorblatt ist stark verschmutzt. Dreck hat die Mechanik der Blattspitze blockiert und das Zurückstellen behindert. Mit Spezialreiniger und Schwamm ist das Problem schnell behoben.

Komplizierter wäre es geworden, wenn mechanische Teile zerstört gewesen wären oder etwas mit den elektrischen Schaltungen nicht gepasst hätte. Aber auch das hätten wir sicherlich lösen können.«

Berufsportrait

METALLBAUER*IN

Foto: Wissenschaftsladen Bonn e.V.

»Unsere Firma Hydro Tec stellt Bauteile für Wasserkraftwerke her. Im Wasserkraftwerk Flussheim sind technische Umrüstungen geplant. Die alten Turbinen mit Ölschmierung sollen auf Turbinen mit Wasserschmierung umgestellt werden. Das kommt den Fischen zugute, da weniger Schmieröl ins Wasser gelangt.

Gestern wurde das für die neue Turbine notwendige Saugrohr zur Baustelle transportiert und dort mit Hilfe eines Krans montiert. Das Rohr habe ich zuvor in unserer Werkstatt aus Stahl geschweißt. Um die Rundungen möglichst exakt hinzubekommen, musste ich dazu viele einzelne Blechteile verarbeiten. Durch das Saugrohr wird das Wasser wieder zurück in den Fluss geleitet, nachdem es die Turbine angetrieben hat. Bei Fließgeschwindigkeiten von bis zu 60 km/h muss das Saugrohr aus einem festen Material sein, das sich nicht so schnell abnutzt.

Heute bin ich nicht in unserer Werkstatt, sondern arbeite 14 Meter unter der Wasseroberfläche, dort wo das Saugrohr in den nächsten Tagen einbetoniert wird. Um den Druck beim Betonieren abzustützen schweiße ich vor Ort noch innen im Rohr eine Versteifung ein. Es soll ja von der Betonmasse nicht zerquetscht werden! Nach dem Aushärten des Betons muss ich die Versteifungen mit dem Winkelschleifer wieder herausschneiden und die Kanten glatt schleifen.«

Berufsportrait

KFZ-MECHATRONIKER*IN

Foto: Jens Koch/MOTOR-TALK

»Woran ich hier gerade schraube, ist ein Hybridauto. Es hat nicht nur einen Verbrennungsmotor, sondern auch eine Batterie. Unsere Werkstatt hat sich schon seit einiger Zeit auch auf elektrische Antriebe spezialisiert. Ich habe zusätzlich zu meiner Ausbildung noch gelernt, fachkundig an Hochvoltsystemen zu arbeiten. Denn in Fahrzeugen mit Hochvoltsystemen sind Komponenten eingebaut, die mit Gleichspannungen von bis zu 650 Volt betrieben werden. Diese Spannungen sind extrem gefährlich für den menschlichen Körper.

Die Technik unter der Motorhaube von Hybridfahrzeugen ist wesentlich komplizierter als bei herkömmlichen Autos. Das ist spannend. Schmierige Hände habe ich trotzdem die ganze Zeit. Bevor ich mit den Arbeiten beginne, muss der Stromkreis im Auto unterbrochen werden. Das mache ich, indem ich den Servicestecker ziehe. Mit einem Messgerät überprüfe ich zur Sicherheit nochmals, ob wirklich kein Strom fließt. Erst dann kann es richtig losgehen.

Heute tausche ich die Starterbatterie eines Autos aus. Diese ist kaputt. Die Kundin musste sich Starterhilfe geben lassen, um überhaupt zu uns in die Werkstadt zu kommen. Die Batterie ist schnell getauscht. Ich löse die Verbindungskabel an der Batterie. Dabei ist auf die Reihenfolge zu achten, immer erst Minus, dann Plus. Dann wuchte ich die neue Batterie rein und bringe die Kabel wieder an. Mit einem 13er-Schlüssel ziehe ich die Schrauben an den Kontakten fest. Zum Service gehört es auch, die Einstellungen von Bordcomputer und Autoradio wieder zu programmieren.«

Berufsportrait

ZWEIRAD-MECHATRONIKER*IN

Foto: Swiss Skills

»Eigentlich wollte ich ja nichts mit dem ganzen Elektronikkram zu tun haben und habe deswegen die Ausbildung zur Zweirad-Mechatronikerin gemacht. Ich fahre schon immer gerne Fahrrad.

Gerade hat ein Kunde sein Rennrad gebracht, mit einem ordentlichen Seitenschlag, also einer „Acht“ im Laufrad. Das gehe ich jetzt schnell zentrieren. Dafür hänge ich das ausgebaute Laufrad in den Zentrierständer. Mit dem Speichenspanner ziehe ich die Speichen an oder lockere sie, drehe dabei immer wieder das Rad und erspüre die Speichenspannung. Fertig. Mittlerweile bin ich schon richtig schnell darin, Achten aus Rädern zu zaubern, auch wenn es ein wenig Übung gekostet hat.

Spannend ist tatsächlich auch die ganze Elektronik am Fahrrad, wie zum Beispiel die Rücklichter, die noch ein paar Minuten weiter leuchten, wenn der Dynamo gar keine Energie mehr liefert. Das ist gut für die Sicherheit. Am liebsten tausche ich defekte Bauteile nicht einfach aus, sondern versuche sie zu reparieren, das ist viel besser für die Umwelt. Beim Rücklicht kann das auch mal der kleine Kondensator sein, der nicht größer als ein Smartie ist. Dieser ist als Speicher ins Gehäuse des Rücklichts eingebaut. Er wird während der Fahrt vom Dynamo aufgeladen. Wenn das Rad stehen bleibt, bekommt er das Signal: jetzt Strom liefern.

Viele unserer Kunden reparieren auch gerne selbst. Ich berate sie zu den benötigten Teilen. Ist ja toll, wenn sie sich um ihr Fahrrad kümmern.«

Berufsportrait

ELEKTRONIKER*IN FÜR BETRIEBSTECHNIK

Foto: Stadtwerke Konstanz

»In meinem Unternehmen WELEK werden verschiedene Kleinteile und Komponenten für den Elektrobedarf und die Windenergiebranche hergestellt. Meine Aufgabe heute ist es, ein Sicherheitssystem zu installieren. Das soll die Fließbänder überprüfen, mit denen wir große Bremsscheiben für Windräder herstellen.

Dafür lese ich mich in die Betriebsanleitung ein und studiere die Controllerfunktion, also wie man zum Beispiel Messabstände oder Messzeitpunkte einstellt. Denn unsere Produktionsstätte besitzt mehrere Überwachungskameras und der Controller soll die gesamten Bilder bündeln und übertragen. Beim Aufbau der Kamera überprüfe ich die Funktionen wie Weitwinkel und Zoom und achte auf die Ausrichtung, um scharfe Bilder zu erhalten. Nun verdrahte ich die Kamera mit einer externen Stromquelle und verbinde den Controller und die Kamera mit einem Koaxialkabel. Das ist ein besonderes, gegen äußere Einflüsse abgeschirmtes Kabel. Abschließend muss auch noch der Controller mit Hilfe eines Kaltgerätsteckers mit Strom versorgt werden.

Zum Schluss programmiere ich die Kameras noch manuell. Dazu wird jeder Kamera eine andere Bezeichnung zugewiesen, um sie einfach unterscheiden zu können. Nun fehlt nur noch die finale Justierung, um die richtigen Bilder und deren Qualität zu sichern.«

Berufsportrait

ELEKTRONIKER*IN FÜR ENERGIE- UND GEBÄUDETECHNIK

Foto: Life e.V.

»Heute geht es wieder aufs Dach, glücklicherweise scheint die Sonne. Hier oben ist es immer am schönsten – frische Luft, gute Aussicht. Aber du musst tierisch aufpassen, nicht nur wegen der Gefahr abzurutschen, auch alle Verschraubungen müssen 1A sitzen. Letzten Monat hat ein Orkan im Nachbarort eine Solaranlage abgedeckt. Das soll mir nicht passieren.

Ich prüfe noch einmal jede Schraube, bevor ich die Solarmodule miteinander verkabele. Damit die Leitungen nicht abreißen, verwende ich Konterschrauben. Diese ziehe ich mit einem Spezialschlüssel fest. Um die Leitungen ins Innere zu führen, schneide ich ein kleines Loch in die Dachfolie und klebe eine Gummihülse auf. Später soll es ja nicht reinregnen. Durch die Hülse schiebe ich die Leitungen nach innen.

Morgen kümmere ich mich um die Elektrik im Haus, schließe die Speicherbatterie und den Stromzähler an. Die Familie möchte ihren Strom selber nutzen. Das machen mittlerweile viele Privathaushalte, da es sich heute eher rentiert, als den Strom ins Netz einzuspeisen. Um einen hohen Eigenstromverbrauch hinzubekommen, muss man rechnen. Die Batterie muss auf die Größe der Solaranlage und auch den elektrischen Verbrauch im Haus abgestimmt sein. Die Zukunft liegt hier in der „smarten“ Vernetzung. Scheint die Sonne, kann per Handy-App die Waschmaschine angeschaltet und der produzierte Solarstrom sofort genutzt werden. Der restliche Strom fließt in den Batteriespeicher und steht abends, wenn die Sonne nicht scheint, zur Verfügung.«

Berufsportrait

ELEKTRONIKER*IN FÜR MASCHINEN- UND ANTRIEBSTECHNIK

Foto: Innung für Elektro- und Informationstechnik Schwäbisch Hall-Crailsheim

»Seit letzter Woche sind wir damit beschäftigt, die neue Anlage zur Spulenwicklung zu installieren. Das ist notwendig, damit die Produktion unserer Motoren für Elektrofahrzeuge fortgesetzt werden kann. Die neue Anlage hat zwei Halterungen: eine für die Vorratsrollen mit Kupferlackdraht und eine für den Spulenkörper, der bewickelt wird.

Bevor wir einen Testdurchlauf starten können, müssen wir die computergesteuerten Antriebsmotoren mit den Vorratsrollen verbinden. Unsere Ingenieurinnen und Ingenieure haben Daten für Wicklungsform und Größe der geforderten Spulen entwickelt. Damit können wir die Achsen programmieren. Ziel dabei ist es, dass die Achsen der hochmodernen Roboter sich so bewegen, dass der Kupferdraht exakt um die Spulen gewickelt wird. Oft werden die Spulen auch noch von Hand mit dem Draht umwickelt. Aber weil das ganz schön anstrengend ist, werden immer öfter unsere Roboter eingesetzt.

Bei unserem abschließenden Testlauf müssen wir nun ganz genau darauf achten, dass die beiden Achsen synchron zueinander arbeiten und keine Verschiebungen und Fehler auftreten.«

VIEL SPASS MIT DEM KARTENSET WÜNSCHT DAS SERENA-TEAM!

SERENASUPERGREEN.DE