

ALL ELECTRIC SOCIETY

TEIL 1: HANDBUCH



Gefördert durch:

ALL ELECTRIC SOCIETY

Allgemeine Infos

Das Spiel „All electric Society“ ist ein Escapespiel zum Thema erneuerbare Energien und elektrifizierte Gesellschaft, das im Unterricht eingesetzt werden kann. Erarbeitet wurde das Spiel im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2025: Zukunftsenergie. Es handelt sich um ein Kooperationsprojekt zwischen der Pädagogischen Hochschule Heidelberg, dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und dem TECHNOSEUM Mannheim.

Das Spiel besteht aus zwei Teilen, die unabhängig voneinander in je ca. 90 Minuten gespielt werden können. Neben den inhaltsbezogenen Kompetenzen werden durch das Spiel eine Vielzahl an 21st-Century-Skills gefördert. Das Spiel schafft ein motivierendes und lösungsorientiertes Lernsetting, in dem die Schülerinnen und Schüler eigenständig und selbstorganisiert arbeiten und in dem die Kommunikations- und Kooperationskompetenzen gefördert werden. Die Lösungsfindung und Informationsbereitstellung findet sowohl im Analogen wie auch im Digitalen statt und vereint eine Vielzahl an Herangehensweisen und Tools.

Zudem wurden in das Spiel gezielt Aufgaben integriert, die die Lesekompetenz fördern, indem wichtige Informationen, teilweise auch verschlüsselt, durch Texte zur Verfügung gestellt werden.

Zielgruppe

Das Spiel richtet sich an Jugendliche ab 15 Jahren (je nach Vorkenntnissen ab Klasse 8 oder 9). Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lösen die Rätsel in kleinen Teams mit drei bis sechs Mitspielern. Mehrere Teams können das Spiel parallel spielen.



TEIL 1:

BLACKOUT IN DEINER STADT

„In deiner Stadt gibt es immer mal wieder kleinere Stromausfälle. Das war sonst kein Problem, denn nach ein paar Minuten lief alles wieder. Auch heute wacht ihr auf und es gibt keinen Strom. Die Situation entspannt sich jedoch nicht.“

Mit dieser Einführung begeben sich die Spielerinnen und Spieler auf einen Gang durch das Haus, testen, welche Geräte noch funktionieren, machen sich Gedanken zum täglichen Strombedarf, beschäftigen sich mit dem Zusammenhang zwischen Energie und Leistung und experimentieren mit Solarzellen. Das Einführungsvideo zeigt dabei die Verbindung zu den verschiedenen Rätselkarten und Materialien.

Mit Hilfe des Teils 1 können die Spielerinnen und Spieler ihre Kompetenzen bezüglich der Berechnung von Energie und Leistung, dem Verschalten zweier Solarzellen und dem Umgang mit einem Multimeter spielerisch anwenden und vertiefen. Er kann begleitend zum Physik- und Technikunterricht eingesetzt werden. Ein interaktives Video führt dabei durch das Spiel.

Lehrplananbindung:

- Stromstärke und Spannung messen, Schaltplan nutzen
- Größenordnungen typischer Leistungen im Alltag ermitteln und vergleichen
- Zusammenhang von Energie und Leistung beschreiben
- Elektrische Leistung und Lageenergie berechnen

Erforderliche Vorkenntnisse:

Teil 1 des Spiels greift Lehrplaninhalte aus dem Physikunterricht auf.

Der Energiebegriff und der Unterschied zwischen Energie und Leistung sollten bekannt sein. Weiterhin sollten die Schülerin und Schüler grundlegende Kenntnisse über elektrischen Schaltungen mitbringen und ein Multimeter bedienen können. Schaltplan und Verschaltung des Multimeters sind in der Rätselkarte zu finden.

Im Rätsel „Akku und Powerbank“ wird aus der Kapazität und der Spannung eines Akkus die elektrische Energie berechnet. Alle dafür notwendigen Formeln und die Vorgehensweise sind in der Rätselkarte angegeben.

TEIL 1:

BLACKOUT IN DEINER STADT

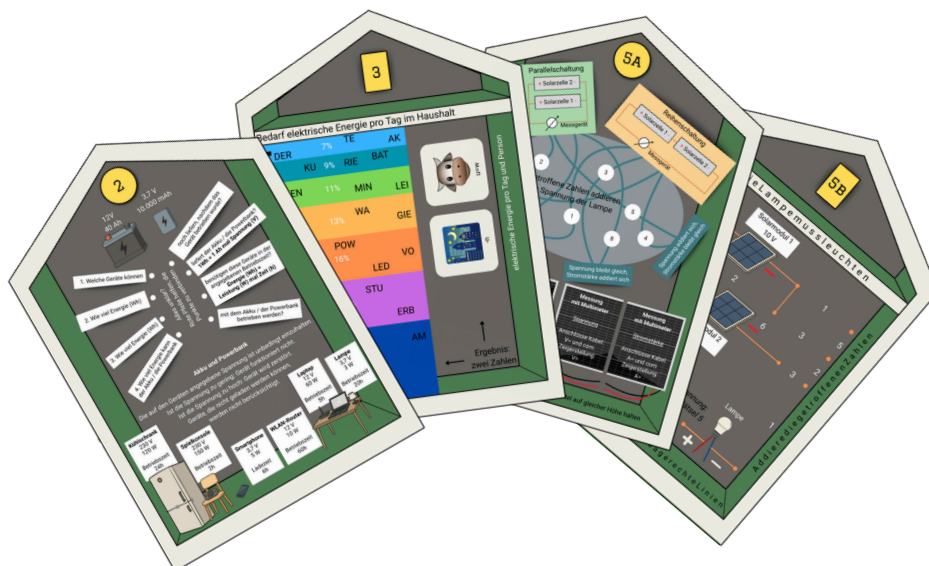
Materialien

pro Team

- Digitales Endgerät zum Abspielen des interaktiven Videos
- Ein Satz Rätselkarten
Achtung: Die letzte Rätselkarte mit Zahlenmatrix gibt es in mehreren Farben.
Pro Team ist nur eine farbige Karte notwendig – gruppenspezifische Schlösser.
- Ein Satz Zusatzmaterialien mit:
 - sechs Folienkärtchen Bedarf elektrische Energie
 - Folie Pfeile
 - Folien Kabel
 - ON-Kärtchen
- Briefumschlag
- Zwei gleiche Solarmodule (z. B. 1 V Modul, Conrad Electronic)
- Zwei Kabel und vier Krokodilklemmen
- Multimeter
- Lampe (ausreichend ist eine LED-Lampe, vor die die Spieler die Solarzellen halten können)
- Dreistelliges Zahlenschloss
- Notizblatt, Bleistift

Weitere Materialien

- Digitales Endgerät zum Abspielen des Einführungsvideos (ggf. im Plenum)
- Box für die Belohnung, verschließbar mit farbigen Zahlenschlössern (vgl. auch Teil 2)
- Belohnung



TEIL 1:

BLACKOUT IN DEINER STADT

Vorbereitung

- Rätselkarten in DIN A4 (zwei Seiten pro Blatt) ausdrucken und ausschneiden, sodass DIN A5-Karten entstehen
- Zusatzmaterialien für jedes Team auf DIN A4 Folie bzw. Tonkarton ausdrucken, ausschneiden und in Briefumschläge stecken (vgl. Datei Zusatzmaterialien)
- Zahlenschloss auf die Gruppenkombination einstellen:
 - rot - 452
 - grün - 374
 - gelb - 591
 - blau, weiß oder grau - 386
- Die Datei „Blackout-interaktiv“ von der Website auf das Gerät jedes Teams herunterladen und extrahieren

Vor Spielbeginn

- Rätselkarten sortieren und mit den anderen Materialien an die Teams verteilen
- Zusatzmaterial kontrollieren und ggf. auffüllen
- Belohnung in die Box füllen und Box verschließen
- Einführungsvideo für das Abspielen vorbereiten
- Das interaktive Video für das Abspielen vorbereiten: Die Datei *Blackout-interaktiv.html* aus dem Ordner „Blackout-interaktiv“ mit Doppelklick öffnen. Ein Fenster mit der Schaltfläche „START“ in der Mitte erscheint. Das Fenster auf Vollbild vergrößern.



Link zu den digitalen Inhalten des Spiels (Einführungsvideo, das interaktive Video)

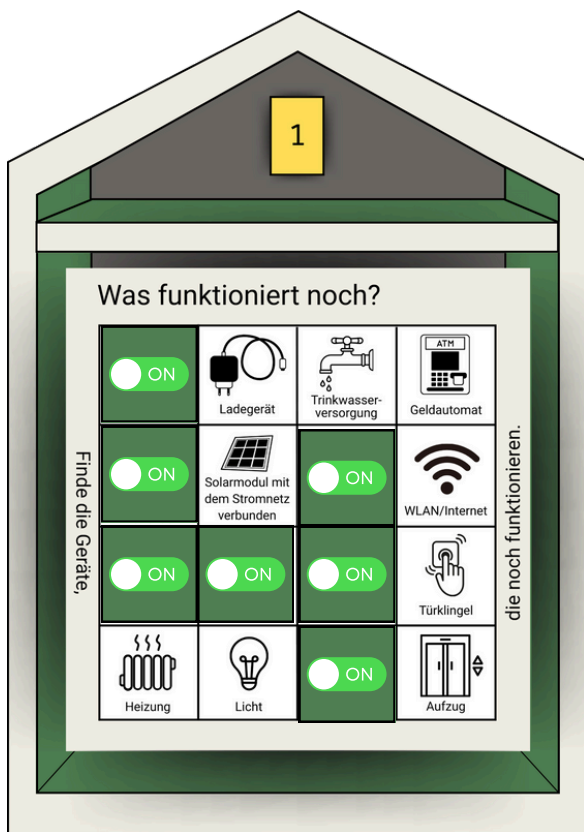
SPIELABLAUF / RÄTSELKARTEN / LÖSUNGEN

Das Spiel beginnt mit dem gemeinsamen Anschauen des Einführungsvideos.

Danach arbeitet jedes Team eigenständig und gibt die erhaltenen Ergebnisse in das interaktive Video auf das Team-Tablet/Laptop ein.

1 Was funktioniert noch?

Benötigt werden: Rätselkarte 1, quadratische „ON“-Kärtchen



Tragt die gefundene Zahl in das Fenster ein

Kärtchen auf noch funktionierende Geräte legen (Fahrrad, Notfallradio mit Kurbel, Feuerzeug, Taschenlampe mit Batterie, Campingkocher, Solarlampe, Holzofen).

Es ergibt sich die **Zahl 4**.

Das Ergebnis in das interaktive Video eingeben.

SPIELABLAUF / RÄTSELKARTEN / LÖSUNGEN

2 Akku und Powerbank

Benötigt werden: Rätselkarte 2,
Folienkärtchen mit Pfeilen,
Notizblatt, Bleistift, ggf. Tipp-Karte

Pfeile auf der Folie auf die Anweisung legen und die Anweisung in der sich ergebenen Reihenfolge abarbeiten.

1. Geräte auswählen, die mit dem 12 V Akku bzw. der 3,7 V Powerbank betrieben werden können:

- 12 V Akku: WLAN-Router, Laptop
- 3,7 V Powerbank: Smartphone, Lampe

2. Energie für die angegebenen Betriebszeiten der Geräte berechnen:

- WLAN-Router (60h, 10 W): 600 Wh
- Laptop (5h, 60 W): 300 Wh
- Smartphone (6h, 5 W): 30 Wh
- Lampe (20h, 3 W): 60 Wh

3. Maximale Energielieferung von Akku und Powerbank berechnen:

- Akku (12 V, 40 Ah): 480 Wh
- Powerbank (3,7 V, 10.000 mAh = 10 Ah): 37 Wh

4. Energie für den Betrieb der Geräte mit der Energielieferung von Akku und Powerbank vergleichen, d.h. Energiebedarf der Geräte von der Energielieferung von Akku bzw. Powerbank abziehen.

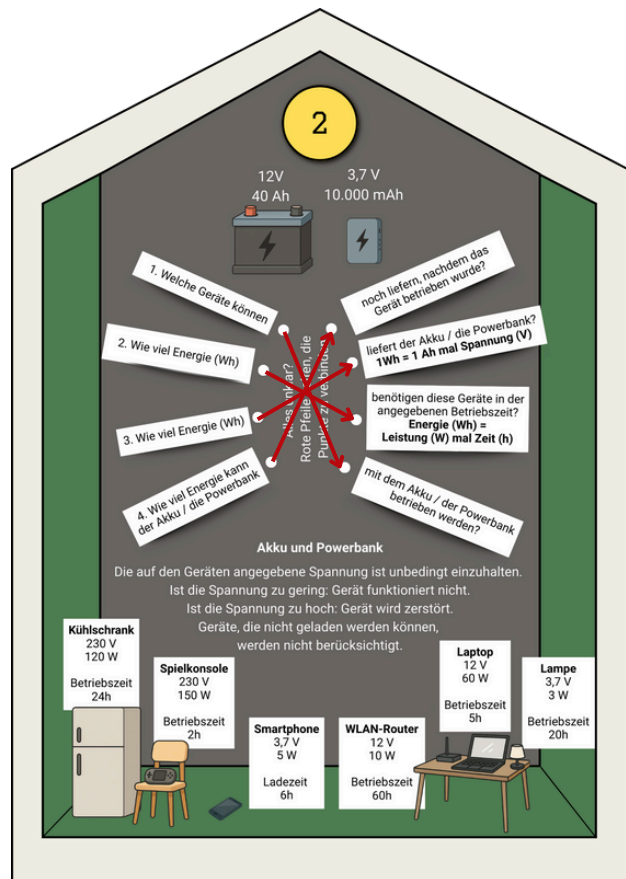
5. Es ergeben sich die folgenden Zahlen:

- **Powerbank:** Energie: 37 Wh; Smartphone laden: 30 Wh, d.h. $37 - 30 = 7$
- **Akku:** Energie: 480 Wh; Betrieb Laptop: 300 Wh, d.h. $480 - 300 = 180$

Diese Zahlen werden im nächsten Rätsel benötigt.

Hinweis

Auf der „Tipp-Karte“ (vgl. Zusatzmaterial), die separat ausgeteilt werden kann, ist die Vorgehensweise genau beschrieben.

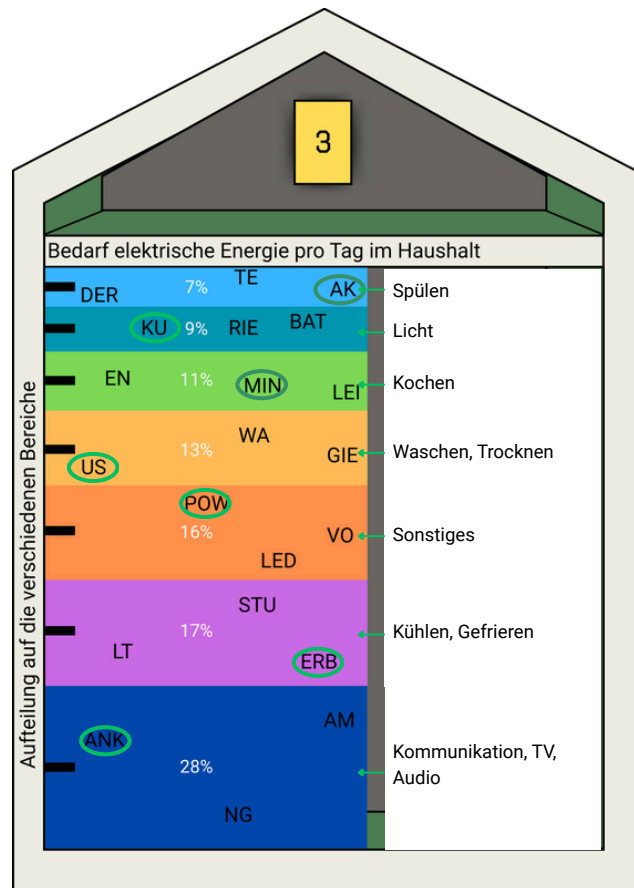


SPIELABLAUF / RÄTSELKARTEN / LÖSUNGEN

3 a) Elektrische Energie im Haushalt

Benötigt werden: Rätselkarte 3,
Folienkärtchen Bedarf elektrische Energie

- Folienteile mit den Bereichsbeschriftungen auf die farbigen Kästchen mit den Prozentzahlen im Haus legen.
- Sind die Kärtchen richtig gelegt, ergeben die Kreise auf den Folienkärtchen die Anweisung: „Akku minus Powerbank“.
- Diese Anweisung auf die Lösung von Rätsel „Akku und Powerbank“ anwenden:
 $180 - 7 = 173$, d. h. **Zahl 173**.

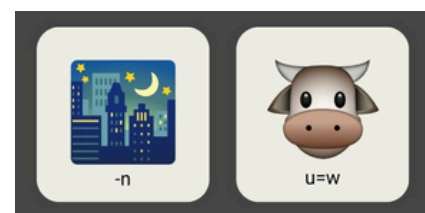


3 b) Bedarf elektrische Energie pro Tag und Person

Silbenrätsel lösen:

- „Nacht“ minus „n“ ergibt „acht“
- „Kuh“: das „u“ getauscht in „w“, ergibt „kWh“

Bedarf elektrische Energie pro Tag und Person: 8 kWh,
d. h. **Zahl 8**.



Die beiden Zahlen ohne Leerzeichen in das interaktive Video eingeben.

SPIELABLAUF / RÄTSELKARTEN / LÖSUNGEN

4 Lageenergie

Benötigt werden: Rätselkarte 4,
Notizblatt, Bleistift

Mit den im Rätsel vorhandenen Informationen
und Anweisungen:

Energie (in Ws) = Masse (kg) * Höhe (m) *

Ortsfaktor (10 m/s²) und

1 Ws = 0,0003 Wh

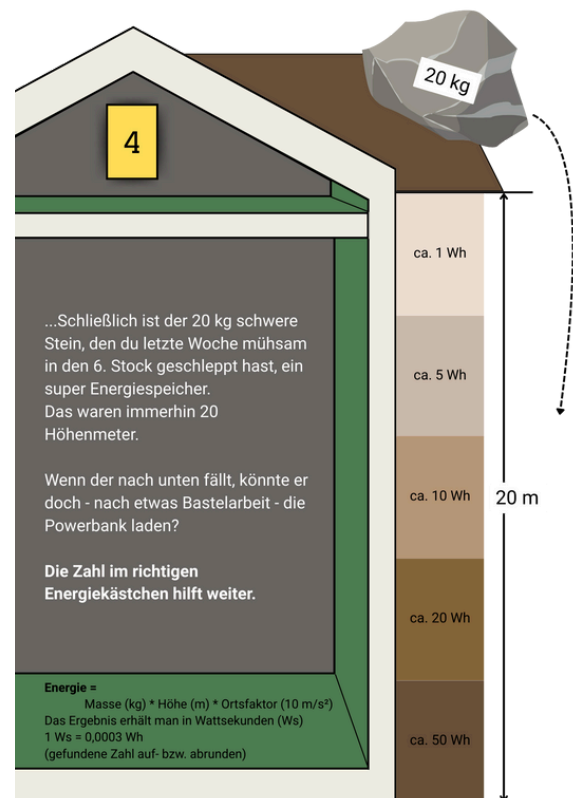
die Lageenergie berechnen:

Lageenergie (in Ws) =

20 kg * 20 m * 10 m/s² = 4.000 Ws = 1,11 Wh,

d.h. ca. 1 Wh, d.h. **Zahl 1.**

Die Zahl in das interaktive Video eingeben.



5 Schaltung von Solarmodulen (experimentelle Aufgabe)

5 a) Reihen- und Parallelschaltung

Benötigt werden: Rätselkarte 5a, 2 Solarzellen (je 1 V), 2 Kabel, 4 Krokodilklemmen,
Multimeter, Lampe, Notizblatt, Bleistift

Durchführung

- Spannung und Stromstärke von einer Solarzelle und von beiden Solarzellen in Parallel- und Reihenschaltung messen (Schaltpläne vgl. Rätsel 5a).
- Die gemessenen Werte miteinander vergleichen.

Achtung:

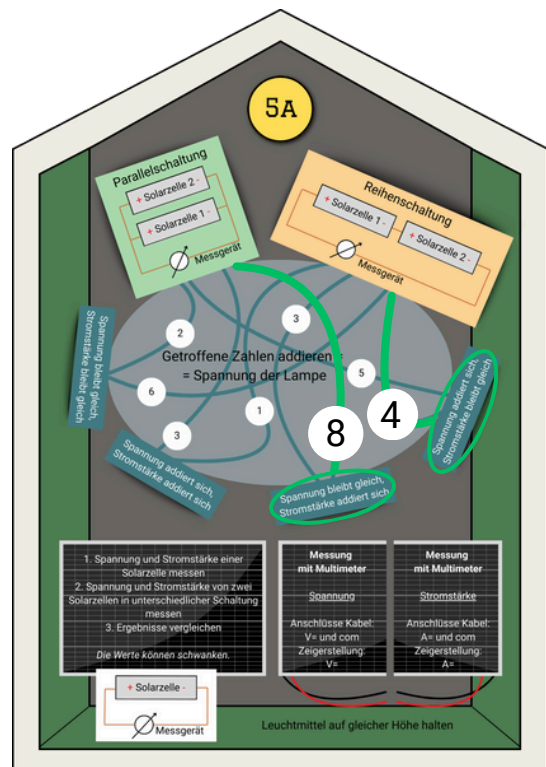
Die Beleuchtung sollte in allen drei Versuchen ungefähr gleich sein.

Es reicht, dass der ungefähre Zusammenhang erkannt wird.

SPIELABLAUF / RÄTSELKARTEN / LÖSUNGEN

5 a) Reihen- und Parallelschaltung

- Reihen- bzw. Parallelschaltung mit den geltenden Gesetzmäßigkeiten verbinden
- Getroffene Zahlen laut Anweisung addieren: $8 + 4 = 12$ (Spannung der Lampe).
- Diese Zahl wird im nächsten Rätsel benötigt.



5 b) Schaltplan vervollständigen

Benötigt werden: Rätselkarte 5b,
Folienkärtchen Kabel

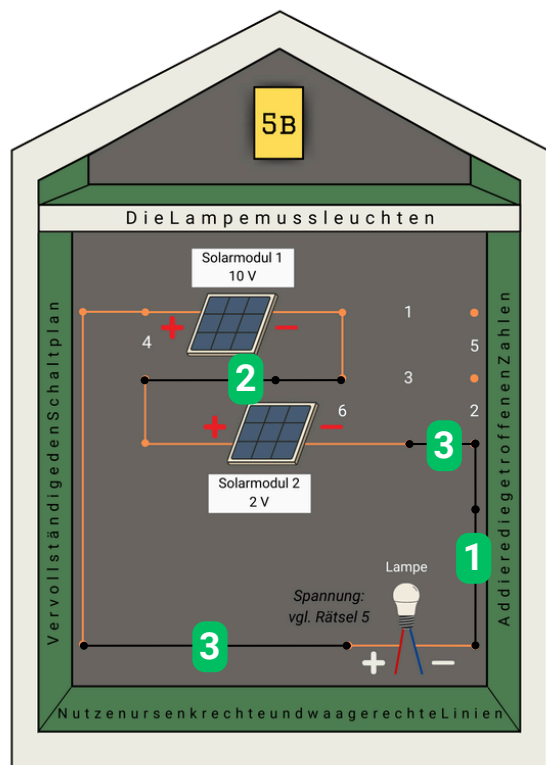
Laut Anweisung benötigt die Lampe 12 V, um zu leuchten.

Um mit den vorhandenen Solarzellen eine Spannung von 12 V zu erreichen, müssen die Zellen in Reihe geschaltet werden.

Schaltplan zu einer Reihenschaltung ergänzen. Dabei Folienkärtchen Kabel nutzen.

Die getroffenen Zahlen laut Anweisung addieren: $2 + 3 + 3 + 1 = 9$, d.h. **Zahl 9.**

Die Zahl in das interaktive Video eingeben.

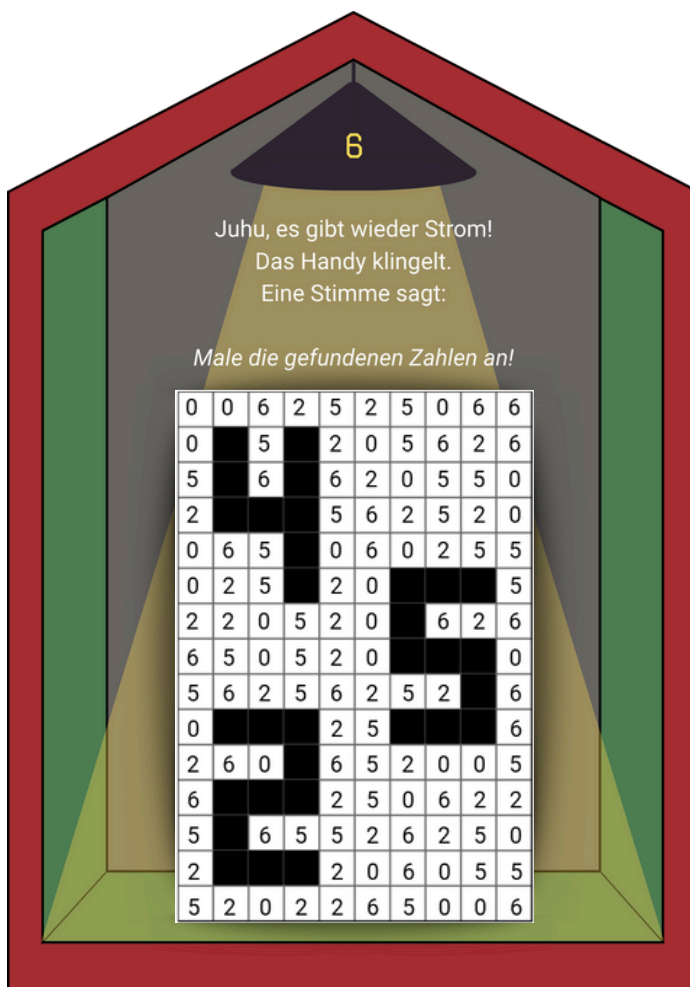


SPIELABLAUF / RÄTSELKARTEN / LÖSUNGEN

6 Code finden

Benötigt werden: Rätselkarte 6, Bleistift

- Entsprechende Felder 1, 3, 4, 7, 8, 9 in der Zahlenmatrix anmalen.
- Die erschienenen Zahlen bilden den Code für das Zahlenschloss zum Öffnen der Belohnungsbox.
- Die Hauskontur auf der Rätselkarte entspricht der Farbe des Schlosses.



Codes für Zahlenschlösser:

rot - 452

grün - 374

gelb - 591

blau, weiß oder grau - 386

TEIL 1: LÖSUNGEN



Link zu den digitalen Inhalten des Spiels
(Einführungsvideo, das interaktive Video)

Rätsel 1: Was funktioniert noch?: 4

Rätsel 2: Akku und Powerbank: Powerbank 7 Wh, Akku 180 Wh

Rätsel 3a: Elektrische Energie im Haushalt: 173

b: Bedarf elektrische Energie pro Tag und Person: 8

Rätsel 4: Lageenergie: 1

Rätsel 5a: Reihen- und Parallelschaltung: $8 + 4 = 12$

Rätsel 5b: Schaltplan vervollständigen: $2 + 3 + 3 + 1 = 9$

Rätsel 7: Code finden: Die Zahlen 1, 3, 4, 7, 8, 9 anmalen.

Codes für Zahlenschlösser:

rot - 452

grün - 374

gelb - 591

blau, weiß oder grau - 386

WEITERE SPIELIDEEN ZUM THEMA

All Electric Society Teil 2:

Escape von einem unbekannten Kontinent

Die Spielerinnen und Spieler wurden von den Bewohnern eines bisher unbekannten Kontinents entführt, um kompetente Berater zu finden, die ihren von Hitzewellen und Sturmfluten geplagten Kontinent vor dem Untergang retten. Auch die Materialien zu Teil 2 finden Sie auf unserer Webseite: <https://allelectricsociety.technoseum.de/>

NeuVernetzt

Auch NeuVernetzt ist ein Förderprojekt im Rahmen des Wissenschaftsjahrs 2025 zum Thema Zukunftsenergie. Es wird von Fraunhofer ISI und Fraunhofer IEG gemeinsam umgesetzt.

Der Weg zur Zukunftsenergie braucht leistungsfähige Verteilnetze. Historisch gesehen ist das Stromsystem in Deutschland „top-down“ aufgebaut: große, zentralisierte Kraftwerke erzeugten den Strom und speisten ihn in die höheren Netzebenen ein. Von dort wurde der Strom über das Verteilnetz an eine Vielzahl passiver Verbraucher verteilt, die ihren Energiebedarf unabhängig von der Erzeugung und netztechnischen Gegebenheiten abriefen. Dieser Ansatz ist Geschichte. Die Transformation des Energiesystems ist in vollem Gange und bedeutet nichts Geringeres als eine vollständige Überholung eines Energiesystems, auf dem die angestrebte kohlenstoffarme Wirtschaft aufbauen kann. Mit anderen Worten: Verteilnetze sind die „Hidden Champions“ der Energiewende.

Weitere Infos und ein Toolkit des Lehrkonzepts für die Altersgruppe von 14 bis 18 Jahren kann unter https://www.isi.fraunhofer.de/de/competence-center/energietechnologien-energiesysteme/projekte/neu_vernetzt.html herunter geladen werden.

Links zu weiterführenden Informationen

- Umweltbundesamt | Für Mensch und Umwelt: <https://www.umweltbundesamt.de/>
- Energie macht Schule | Informationen und Arbeitsmaterialien rund um das Thema Energie: <https://www.energie-macht-schule.de/>
- Bundesverband Geothermie | Informationen zur Geothermie u.a. ein Schulpaket mit Arbeitsmaterialien: <https://www.geothermie.de/schulpaketgeothermie>

PROJEKTPARTNER "ALL ELECTRIC SOCIETY"



[TECHNOSEUM Mannheim](#)

Das TECHNOSEUM – Landesmuseum für Technik und Arbeit – zählt mit seinen Sammlungen, seinen Ausstellungen und jährlich knapp 200.000 Besucherinnen und Besuchern zu den führenden Technikmuseen Deutschlands.

Als etablierter außerschulischer Lernort und anerkanntes Schülerforschungszentrum erreicht es darüber hinaus jedes Jahr rund 35.000 Kinder und Jugendliche. Grundlage hierfür sind enge Kooperationen mit über 40 Partnerschulen aller Schularten, dem regionalen MINT-Netzwerk, dem Netzwerk Außerschulischer Forschungszentren (AFZ), dem MINT-Cluster MINTcon. und der Technischen Hochschule Mannheim. Ergänzt wird dieses Netzwerk durch Partnerschaften mit dem Hector-Seminar, der Kinder- und Jugendakademie sowie Einrichtungen wie DTI, JOBLINGE und regionalen Jugendhäusern, sodass sowohl hochbegabte als auch bildungsbenachteiligte junge Menschen gezielt erreicht werden.

Die beiden Schülerlabore des TECHNOSEUM bieten vertiefende Lernumgebungen, in denen forschend-entdeckendes Lernen im Mittelpunkt steht. Moderne didaktische Ansätze – etwa der Einsatz von Storytelling, narrativen Problemsettings oder gezielten Gamification-Elementen – machen naturwissenschaftliche Inhalte anschaulich und motivierend erfahrbar. Die dort durchgeführten Hands-on-Minds-on-Workshops eröffnen den Teilnehmenden neue Perspektiven auf die Themen der Ausstellung und fördern praktische wie kognitive Kompetenzen gleichermaßen.

PROJEKTPARTNER "ALL ELECTRIC SOCIETY"



[Pädagogische Hochschule Heidelberg](#)

Die Pädagogische Hochschule Heidelberg ist eine bildungswissenschaftliche Hochschule universitären Profils. Sie ist spezialisiert auf Lehre, Forschung und Wissenstransfer in den Bildungswissenschaften, in den Fachwissenschaften und -didaktiken der Unterrichtsfächer der allgemeinbildenden Schulen, in der beruflichen Bildung, in der Sonderpädagogik sowie auf den Kompetenzfeldern Frühe Bildung, Gesundheit, Medienbildung, wissenschaftliche Weiterbildung und Lebenslanges Lernen.

Das Institut für Geographie & Geokommunikation – Research Group for Earth Observation (‘geo’) der Pädagogischen Hochschule Heidelberg und der dort angesiedelte UNESCO-Lehrstuhl für Erdbeobachtung und Geokommunikation an Welterbestätten und Biosphärenreservat verfolgt das Ziel die Erde “lesen” zu lernen. Unter der Leitung von Prof. Dr. Alexander Siegmund werden dazu aktuelle Ergebnisse der – auch eigenen – fachliche Forschung zu Analyse, Monitoring und Bewertung von Umweltveränderungen mit innovativen didaktischen Konzepten verknüpft.

Im Rahmen des Projekts „AllElectricSociety“ übernahm das Institut für Geographie & Geokommunikation die didaktische Begleitung und Evaluation des Spiels von der Entstehungsphase bis zur finalen Implementierung.

PROJEKTPARTNER "ALL ELECTRIC SOCIETY"



Karlsruher Institut für Technologie

[KIT – Karlsruher Institut für
Technology](https://www.kit.edu)

Unter dem Motto „KIT – Science for Impact“ entwickelt das KIT im Dialog mit der Gesellschaft Lösungen für große Herausforderungen – von Klimawandel, Energiewende und Ressourcenschutz bis hin zu Künstlicher Intelligenz, technologischer Souveränität und demografischem Wandel.

Als Die Universität in der Helmholtz-Gemeinschaft“ und Exzellenzuniversität vereint das KIT wissenschaftliche Exzellenz vom Erkenntnisgewinn bis zur Anwendungsorientierung unter einem Dach – und treibt Transformationen voran.

Die Forschung und Lehre am KIT greifen auf die großen Einrichtungen des KIT zurück. Ziel des Energy Lab - Europas größte Forschungsinfrastruktur für erneuerbare Energien - ist es, Transport, Verteilung, Speicherung und Nutzung von Strom zu optimieren und so die Grundlage der Energiewende zu schaffen. Dazu wird die intelligente Vernetzung umweltfreundlicher Erzeuger und Speichermethoden untersucht. Auf Basis realer Verbraucherdaten werden Energiesysteme der Zukunft simuliert und getestet. Ein Anlagenverbund verknüpft elektrische, thermische und chemische Energieströme sowie neue Informations- und Kommunikationstechnologien.

Das KIT war als wissenschaftliche Begleitung bei der Entwicklung des Spiels „AllElectricSociety – Das Spiel, das elektrisiert“ beteiligt. Die Fachexpertinnen und -experten identifizieren relevante Parameter und liefern Impulse für die Spielentwicklung zu Energiebereitstellung, -umwandlung, -speicherung, -transport, -anwendung, Komponenten des Energiesystems, Systemmodellierung, multikriterielle Bewertung, Entwicklung und Anwendung einfacher Rechenmodelle sowie Berechnungen als Grundlage der Spieleentwicklung und erläuternder Texte.