Wwww?

Wie wohnen wir wirklich?

Kinder und Jugendliche erforschen ihren Lebensraum Gebäude

FH Burgenland
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

BRINGT BESONDERES ZUSAMMEN

Dieses Projekt wurde von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft im Rahmen der 3. Ausschreibung von „Talente Regional" gefördert

Vorwort

Im Zuge des Projektes „Wie wohnen wir wirklich?", auch kurz Wwww? genannt, wurden Übungen und Experimente vorbereitet, welche im Folgenden als „Forschungseinheiten" bezeichnet werden. Mit diesen Forschungseinheiten konnten im Rahmen des Projektes Kinder und Jugendliche aller Altersstufen den Lebensraum Gebäude und im Besonderen das Schulgebäude bewusst betrachten und erforschen. An den Projekttagen arbeiteten alle Beteiligten sehr intensiv und es ergaben sich viele spannende Diskussionen.
In der vorliegenden Datei stehen die Beschreibungen zur Durchführung aller Forschungseinheiten kostenlos zur Verfügung. Diese sollen als Anregung dienen. Eine Optimierung bzw. Weiterentwicklung und vor allem zahlreiche Verwendung ist vom Projektteam ausdrücklich erwünscht. Anregungen und Anfragen sind immer gerne willkommen.

Viele interessante Stunden wünscht das Projektteam!

Hildegard Gremmel-Simon
Projektleiterin

Kontakt:
Fachhochschule Burgenland GmbH
Hildegard Gremmel-Simon
Telefonnummer: 05 7705 4134
hildegard.gremmel@fh-burgenland.at

Danksagung:

Das Projekt wurde im Rahmen der 3. Ausschreibung von „Talente regional" durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert.

Ein besonderer Dank für das Engagement und die gute Zusammenarbeit gilt allen am Projekt beteiligten PädagogInnen der Bildungseinrichtungen:

- Bundesanstalt für Kindergartenpädagogik Hartberg
- Polytechnischer Lehrgang Friedberg
- Höhere Technische Lehranstalt Pinkafeld
- Neue Mittelschule Pinkafeld
- Neue Mittelschule Markt Allhau
- Volksschule Pinkafeld
- Volksschule Markt Allhau
- Städtischer Kindergarten Pinkafeld
- Kindergarten Markt Allhau

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1. Einführung 1

Projekthintergrund, Projektteam und Projektziel: 1

Hinweise zur Verwendung der Forschungssammlung 2

2. Ver- & Entsorgung 4

Heizung_1: Wärmeversorgung/Heizungssysteme 5

Heizung_2: Wärmeabgabeflächen 6

Heizung_3: Keller bzw. Technikraum erforschen 7

Heizung_4: Abgasmessung 8

Strom_1: Stromversorgung 9

Strom_2: Stromverbrauch 10

Strom_3: Photovoltaik 11

Wasser_1: Wasserzähler und Wasserentnahmestellen 12

Wasser_2: Messen des Wasserdurchflusses? 13

Wasser_3: Berechnung des Wasserdurchflusses 14

Wasser_4: Wasserrohre und Absperrungen 15

Wasser_5: Spülkasten (Aufbau und Funktionsprinzip) 16

Wasser_6: Persönlicher Wasserverbrauch 17

Wasser_7: Wanderung zur Wasserquelle 18

3. Raumklima & Behaglichkeit 19

Luft_1: Relative und absolute Luftfeuchtigkeit 20

Luft_2: Taupunkt 21

Luft_3: Wie lüftet man richtig? 22

Luft_4: CO_2-Gehalt in einer „Höhle“ 24

Luft_5: CO_2-Messung in unterschiedlichen Räumen 25

Luft_6: CO_2-Simulation 26

Licht_1: Welche Lichtquellen gibt es? 27

Akustik_1: Wie laut sind wir? 28

Akustik_2: Schalldämpfung 29

4. Baumaterialien & Architektur 30

Baumaterialien_1: Welche Baumaterialien gibt es? *31*

Baumaterialien_2: Herkunft der Baumaterialien *32*

Baumaterialien_3: Wärmedurchgang -Thermographie *33*

Fenster_1: Fenster und Türen *35*

Sicherheit_1: Sicherheitseinrichtungen *36*

Sicherheit_2: Behindertengerechtes Gebäude *37*

LCA_1: Einfaches Life Cycle Assessment *38*

Anhang **39**

Arbeitsblatt: Zähler ablesen *40*

Arbeitsblatt: Persönlicher Wasserverbrauch *41*

Arbeitsblatt: Lückentext Wassergedicht *42*

Arbeitsblatt: Leitfaden Behaglichkeit *43*

Arbeitsblatt: Heizungssystem in deinem Zuhause *44*

Arbeitsblatt: Lichtquellen *45*

Arbeitsblatt: Baumaterialen *47*

Arbeitsblatt: In meinem Zuhause gibt es diese Dinge *48*

Spiel: Was braucht Strom? *50*

Suchspiel Haus – Wasser - Strom *51*

Verbindungsspiel Haus – Wasser – Strom *52*

Spiel: „Müll ärgere mich nicht!“ *53*

1. Einführung

Projekthintergrund, Projektteam und Projektziel:

Das Förderprogramm „Talente regional" (FFG) hat sich zum Ziel gesetzt, Menschen in der angewandten Forschung zu unterstützen. Konkret ist diese Förderschiene bestrebt einerseits bei jungen Menschen das Interesse für Forschung und Entwicklung zu wecken und andererseits die Vernetzung zwischen Bildungseinrichtungen, Forschungseinrichtungen und Wirtschaft zu fördern.

Die Vorgabe zur Unterstützung des Projektes war die Bildung eines Konsortiums aus mindestens einer Forschungseinrichtung und zwei Partnern aus der Wirtschaft sowie die Einbeziehung von mindestens fünf Bildungspartnern aus mindestens drei Bildungsstufen als Projektpartner.

Das Konsortium des Projektes „Wie wohnen wir wirklich?" bestand aus

- FH-Burgenland (Konsortialführung)
- Firma Herz GmbH
- Firma Kardea GmbH.

Mitarbeiter des Vereins „SchmE" (Schule macht Energie) unterstützten die Projektarbeit mit viel Engagement und Erfahrung.

Projektpartner waren neun Bildungseinrichtungen in den Bildungsstufen Kindergarten, Volksschule, Sekundarstufe 1 und Sekundarstufe 2.

- Bundesanstalt für Kindergartenpädagogik Hartberg
- Polytechnischer Lehrgang Friedberg
- Höhere Technische Lehranstalt Pinkafeld
- Neue Mittelschule Pinkafeld
- Neue Mittelschule Markt Allhau
- Volksschule Pinkafeld
- Volksschule Markt Allhau
- Städtischer Kindergarten Pinkafeld
- Kindergarten Markt Allhau

Ziel des Projektes war es, dass Kinder und Jugendliche den Lebensraum Gebäude, welchen sie täglich selbstverständlich und zum Großteil unbewusst nutzen, bewusst wahrnehmen und dadurch Optimierungsmöglichkeiten erkennen. Ausgehend von der Erforschung des Schulgebäudes sollte über Arbeitsblätter auch der private Wohnbereich genauer betrachtet werden. Dadurch sollten Gestaltung und Optimierungsmöglichkeiten erkannt werden. Durch die Betreuung von Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft war die fachliche Begleitung gesichert und es wurden Einblicke in aktuelle Forschungsthemen und neue Technologien ermöglicht.

In 26 Workshops wurde von in Summe rund 300 Kindern mittels dieser Forschungseinheiten der Lebensraum Gebäude und im Besonderen das Schulgebäude

ins Visier genommen. Dabei wurde über viele „Entdeckungen" und Zusammenhänge gestaunt, besonders über den CO_2-Gehalt in den Klassen, wenn keine Lüftungsanlage vorhanden war. Es wird seither immer streng darauf geachtet, dass entsprechend oft und ausreichend gelüftet wird.

Ein Highlight für die Kinder war die Erforschung der Keller-/Heiz- oder Technikräume im Schulgebäude, da dies Räume sind, die im Normalfall als „verboten" gelten.

Hinweise zur Verwendung der Forschungssammlung

Die vorliegende Sammlung von Forschungseinheiten soll für engagierte Personen als Grundlage dienen mit Kindern und Jugendlichen den Lebensraum Gebäude zu erforschen.

Gegliedert ist die Sammlung in folgende Themenbereiche

- *Ver- & Entsorgung*
- *Raumklima & Behaglichkeit*
- *Architektur & Baumaterialien*

Die Beschreibungen sind bewusst kurz gehalten, da jede Forschungseinheit bei der konkreten Planung an die vorhandenen Gegebenheiten und die Anzahl der Kinder und Jugendlichen angepasst werden muss. Die Angabe der Bildungsstufe und die Dauer sind nur als grobe Anhaltspunkte zu verstehen, bei entsprechender Kreativität und Vorbereitungszeit sind viele Forschungseinheiten sowohl für VS und KG zu vereinfachen bzw. durch Berechnungen anspruchsvoller zu gestalten.

Die „Datenerhebungen" (z.B. Wasserverbrauch, Stromverbrauch) der SchülerInnen sollen deren Interesse wecken und ein Arbeiten mit echten Daten ermöglichen. Die Auswertung soll anonym erfolgen, damit eine „Veröffentlichung" z.B. als Poster-Ausstellung problemlos möglich ist. Arbeitsblätter und Beispiele für anonyme Auswertungen siehe im Anhang.

Mit der Datenerhebung, Datenauswertung und Diskussion über Abweichungen und deren Ursachen wird eine wissenschaftliche Herangehensweise geübt.

Fachliche Tabellen und Diagramme (z.B. h/x – Diagramm) sind aus urheberrechtlichen Gründen nicht in dieser Datei enthalten, können aber im Internet und in Fachbüchern leicht aufgefunden werden. Ein Besuch der Bibliothek der FH-Burgenland am Standort Pinkafeld ist in diesem Zusammenhang sehr willkommen.

Einige Forschungseinheiten können nur bei entsprechender Laboreinrichtung oder Software durchgeführt werden. Diese sind nur aus Gründen der Vollständigkeit angeführt. Bei Interesse kann ein entsprechender Workshop über die FH-Burgenland organisiert werden.

Viele Forschungseinheiten eigenen sich auch für (schulübergreifendes) Peer Tutoring welche im Folgenden als „Kaskade" bezeichnet wird. (siehe auch Abbildung 1.1).

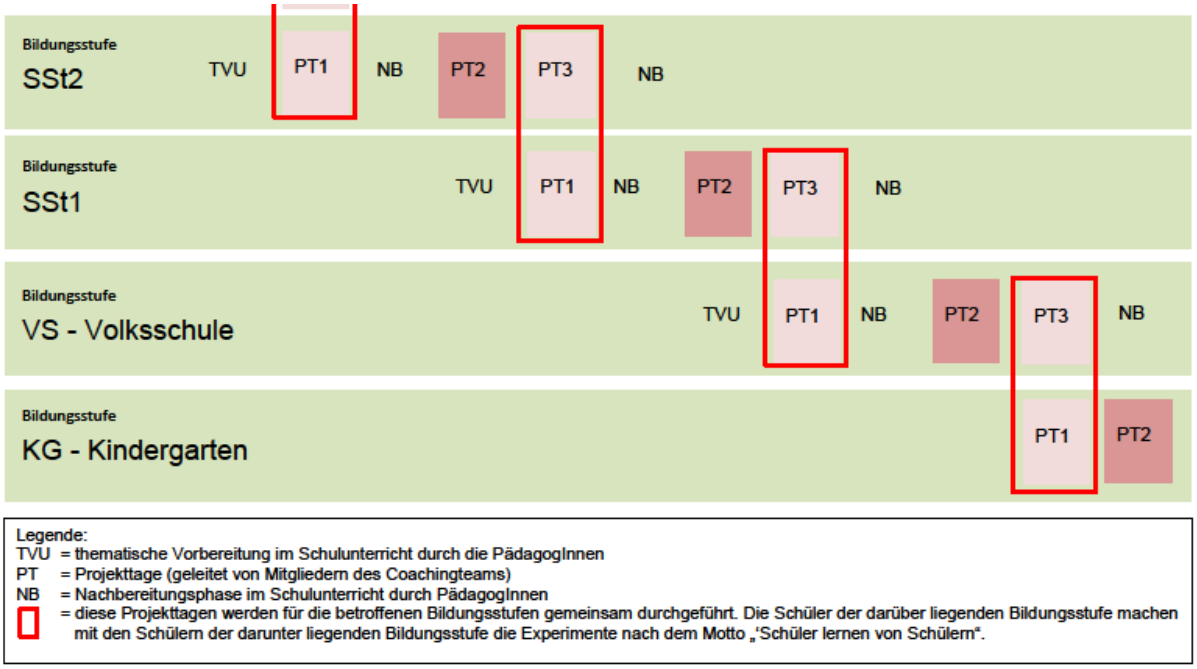


Abbildung 1.1: Schulübergreifendes Peer Tutoring (SchülerInnen lernen von SchülerInnen")

2. Ver- & Entsorgung

Übersicht:

Heizung_1	Wärmeversorgung/Heizungssysteme
Heizung_2	Wärmeabgabeflächen
Heizung_3	Keller bzw. Technikraum erforschen
Heizung_4	Abgasmessung
Strom_1	Stromversorgung
Strom_2	Stromverbrauch
Strom_3	Photovoltaik
Wasser_1	Wasserzähler und Wasserentnahmestellen
Wasser_2	Messen des Wasserdurchflusses
Wasser_3	Berechnen des Wasserdurchflusses
Wasser_4	Wasserrohre und Absperrungen
Wasser_5	Spülkasten (Aufbau und Funktionsprinzip)
Wasser_6	Persönlicher Wasserverbrauch
Wasser_7	Wanderung zu Wasserquellen

Heizung_1: Wärmeversorgung/Heizungssysteme

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1

Ziel der Übung:

Ziel dieser Übung ist es, den Schülerinnen und Schülern bewusst zu machen, welche verschiedenen Möglichkeiten es für die Versorgung eines Gebäudes mit Wärme gibt und deren Charakteristik (Komfort, Nachhaltigkeit, Eignung, …). Unterschiedliche Heizungsarten und Brennstoffe und deren Vor- und Nachteile sollen diskutiert werden.

Dauer:

1 -2 Stunden je nach Detaillierungsgrad

Ablauf:

Zu Beginn der Übung wird gemeinsam mit den SchülerInnen ein Brainstorming rund um das Thema Heizen und Heizungssysteme durchgeführt. Unterschiedliche Arten von Heizungen werden besprochen. Dabei werden die Eigenschaften der Systeme (Vorteile/Nachteile) gegenübergestellt. Hier können verschiedene Schwerpunkte (z.B. Komfort, Nachhaltigkeit, …) gelegt werden.

Mittels Plakat kann die Art und Häufigkeit der Heizungssysteme in den Eigenheimen der SchülerInnen dargestellt werden. (siehe Abbildung 2.1)

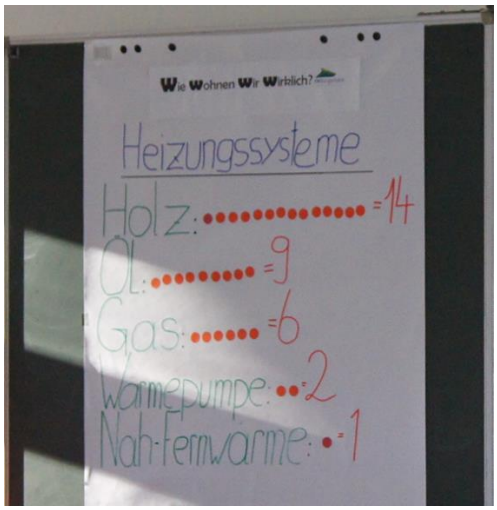


Abbildung 2.1: Anonyme Auswertung bzw. Darstellung der Art und Häufigkeit der Heizungssysteme im Eigenheim der SchülerInnen

Materialien:

- Bilder und Funktionsschemata
- Plakate und Stifte

Anmerkungen: Kombination mit Übung Heizung_2

Heizung_2: Wärmeabgabeflächen

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel der Übung:

Ziel dieser Übung ist es, den Schülerinnen und Schülern bewusst zu machen, welche verschiedenen Heizflächen es gibt (Fußboden, Infrarotstrahler, Kachelofen…) deren Wirkung besprechen und die Vor- und Nachteile (bzw. Einsatzgebiete) zu diskutieren.

Dauer:

Ca. 1 Stunde

Ablauf:

Ausgehend vom Raum in dem man sich gerade befindet werden mögliche Heizflächen erhoben und deren Wirkungsweise besprochen (Konvektion, Strahlung, Leitung). Auch der Einfluss von Speichermassen und das Aufheizverhalten von Gebäuden kann thematisiert werden.

Es können die verschiedenen Raumgrößen in Beziehung zur Zahl der Heizkörper gesetzt werden.

Die Art der Heizflächen in den Wohnbereich der SchülerInnen kann erhoben und als Plakat dargestellt werden.

Materialien:

- Z.B. Schnittmodell einer Fußbodenheizung, Infrarot-Heizpaneel, Heizlüfter
- Plakate und Stifte

Anmerkungen:

Je nach Jahreszeit und örtlichen Gegebenheiten können bei der Übung die Oberflächentemperatur (speziell Vor- und Rücklauf) gemessen und verglichen werden.

Mit Energiemessgeräten kann bei den Infrarotstrahlern und Heizlüftern der Verbrauch festgestellt und die Kosten berechnet werden.

Heizung_3: Keller bzw. Technikraum erforschen

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS, KG

Ziel der Übung:

Ziel der Übung ist es, eine Heizungsanlage vor Ort zu besichtigen und die Anlagenteile sowie deren Funktionen kennen und verstehen zu lernen.

Dauer:

20 Minuten

Ablauf:

Die SchülerInnen besichtigen die schuleigene Heizungsanlage und können die Anlagenkomponenten inklusive aller Einbauteile (Pumpen, Ventile, etc.) erforschen. Je nach Gegebenheiten z.B. Brennkammer, Heizkreise, Vor-, Rücklauf, Warmwasserspeicher, Expansionsgefäß, …

Mit einem Infrarot-Thermometer kann die Oberflächentemperatur der Rohre gemessen werden und über Einsparungsmöglichkeiten gesprochen werden.

Wenn ein Fernwärmeanschluss vorhanden ist, kann auch dieser genauer betrachtet werden. Des Weiteren werden Wärmemengenzähler begutachtet und über die Wärmeversorgung der Schule gesprochen.

Geräte:

- Infrarot-Thermometer, (Thermografiekamera)

Anmerkungen:

Bei entsprechender Gegebenheit ist die Kombination mit Übung Wasser_1: Wasserversorgung mit Wasserzähler und Filter sowie die Rohrleitungstypen möglich und sinnvoll.

Bildungsstufe Kindergarten: Es ist zu beachten, dass manche Kinder besondere Aufmerksamkeit und Einfühlungsvermögen brauchen, wenn dies eher enge und schlecht beleuchtete Räumlichkeiten sind.

Heizung_4: Abgasmessung

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1

Ziel:

Bei der Laborübung sollen die Abgaswerte eines Biomassekessels ausgewertet werden. Die „sichtbare" Zufuhr von Brennstoff (Holz) soll der „unsichtbaren" Abgase gegenübergestellt werden.

Dauer: ca. 90 Minuten

Ablauf:

Nötige Vorarbeiten (Anwerfen des Kessels) müssen bereits vor Beginn der Übung erledigt werden.

Zu Beginn der Übung werden prinzipielle Vorgänge bei einer Verbrennung und eine simple Bilanz der Massen und Energien erstellt. Holz als nachwachsender Rohstoff wird besprochen.

Mit den Schülern wird der Messvorgang besprochen. Bei höheren Schulstufen soll auf die Bedeutung von Messfehlern, Messungenauigkeiten und mögliche Gründe dafür näher eingegangen werden. Bei niedrigeren Schulstufen muss Wert auf Klarheit gelegt werden: Was wird eigentlich gemessen? Was ist dieser Stoff? Wo fließt er durch? Ist er fest, flüssig oder gasförmig?

Die Messung soll neben automatisierten Systemen von manuellem Abzählen der Schüler ergänzt werden. Dabei sollen möglichst viele Schüler eingebunden werden (Schüler 1 stoppt die Zeit, Schüler 2 liest den Wert ab, Schüler 3 schreibt Wert auf).

Die Ergebnisse werden gesammelt und kurz diskutiert und für eine weitere Verarbeitung in der Klasse aufbereitet.

In der Klasse werden die Log-Daten mit den manuellen Werten verglichen. Excel-Tabellen sollen erstellt werden und dabei auf die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit geachtet werden. Wichtig ist der Vergleich mit anderen Werten (Grenzwerte) um die Messwerte einordnen zu können.

Geräte:

- Geeignetes Labor bzw. Messstand für Biomassekessel

Anmerkung:

Diese Übung ist nur im Labor einer Forschungseinrichtung praktisch durchführbar

Strom_1: Stromversorgung

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel der Übung:

Möglichkeiten der Stromversorgung (Bereitstellung) zu kennen, Stromverbrauch einzelner Geräte und Jahresverbrauch bewusst wahrnehmen (messen), Einsparungsmöglichkeiten erkennen und diskutieren

Dauer:

Ca. 1 Stunde

Ablauf:

Zu Beginn der Übung wird ein Brainstorming zum Thema Strom durchgeführt:

(Wie wird Strom erzeugt? Wo kommt dieser ins Gebäude? Wo sieht man wie viel gebraucht wurde? Wofür wird Strom im Gebäude gebraucht? …)

Anschließend ermitteln die SchülerInnen in Kleingruppen die Art und Anzahl der Elektrogeräte im Schulgebäude und messen mittels Energielogger deren Stromverbrauch. Die Ergebnisse werden anschließend diskutiert und Überlegungen angestellt, wo und wie in der Schule bzw. zu Hause Einsparungen erzielt werden können.

Die SchülerInnen bekommen ein Arbeitsblatt zur Erhebung des Stromverbrauches in ihrem Wohnbereich. Dies kann mittels Plakat anonym ausgewertet werden. Danach wird diskutiert, wodurch Unterschiede zwischen den einzelnen Haushalten zustande kommen.

Geräte:

- Energiemessgeräte, Energielogger
- Verschiedene Elektrogeräte (z.B. Föhn, Radio, Wasserkocher, Handyladegerät)

Materialien:

- Plakate, Stifte, Klebepunkte

Anmerkung:

- Arbeitsblatt: Zählerablesen

Strom_2: Stromverbrauch

Bildungsstufen:

VS, KG

Ziel:

Die Kinder sollen abschätzen welche Geräte mehr und welche weniger Strom benötigen und anschließend die dadurch verursachten Kosten schätzen.

Dauer:

Ca. 30 - 40 Minuten

Ablauf:

Bilder verschiedener elektrischer Geräte (z.B. Föhn, Wasserkocher, Radio, LED, Computer) sind nach dem Stromverbrauch zu ordnen (vom Größten bis zum Kleinsten). Zuerst soll geschätzt werden und anschließend anhand der Leistungsdaten (mit Unterstützung der BetreuerIn) die Reihung überprüft werden. Anschließend wird geschätzt wie viel es ca. kostet, wenn man die Geräte für z.B. einen Tag (12 Stunden), eine Woche, u.s.w. betreibt. Die Ergebnisse werden auf einem Plakat dargestellt (Abbildung 2.2)

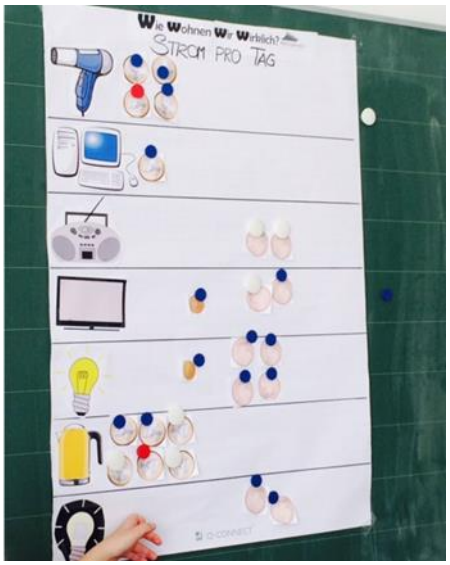


Abbildung 2.2: Plakat mit elektrischen Geräten und deren Stromkosten pro Tag

Materialien:

- Bilder/Symbole von elektrischen Geräten, Symbole von Euro- und Cent
- Plakate, Stifte, Magnete, Pinnadeln oder Klebstoffe

Anmerkungen:

Diese Übung eignet sich gut für die Kaskade

Strom_3: Photovoltaik

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel:

Photovoltaik als alternative Möglichkeiten für die Erzeugung von Strom und die prinzipielle Funktionsweise kennen zu lernen.

Dauer:

45 Minuten

Ablauf:

Zu Beginn der Übung wird auf alternative Möglichkeiten zur Bereitstellung von Strom eingegangen (Sonnenenergie, Windenergie etc.). Mit Hilfe eines Schemas eines PV-Moduls (siehe Abbildung 2.3) wird das Prinzip der Umwandlung von Sonnenlicht zu Strom erklärt.

Abbildung 2.3: Darstellen des Schemas einer Solarzelle in der NMS Markt Allhau

Danach werden die einzelnen Anlagenteile erklärt und auf einem Plakat dargestellt. Die Anforderungen (Standort, Ausrichtung, Neigungswinkel,…) an eine PV-Anlage sowie deren Vor- und Nachteile sollen besprochen werden. Wenn vorhanden mit kleinen Solarmodulen die Verschattung ausprobieren.

Option: eine Photovoltaik-Anlage besichtigen (möglicherweise besitzt die Schule eine eigene), deren produzierte Strommenge ermitteln und berechnen, wie lange bestimmte Elektrogeräte (z.B. Föhn, Fernseher, Wasserkocher, Energiesparlampe, etc.) mit dieser Strommenge betrieben werden können.

Geräte:

- Kleine Solarmodule (Photozellen, Lichtquelle, Energieverbraucher), Energielogger, verschiedene elektrische Geräte

Materialien:

- Schema einer Photovoltaikanlage
- Schema einer Solarzelle

Wasser_1: Wasserzähler und Wasserentnahmestellen

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel:

Ziel ist es, den Weg des Wassers nachzuvollziehen. Wie kommt das Wasser in das Gebäude? Wo wird es gebraucht? Wo verlässt das Wasser das Gebäude wieder? Des Weiteren sollen die SchülerInnen die Funktionsweise eines Wasserzählers verstehen und den Wasserverbrauch im eigenen Haushalt ermitteln können.

Dauer:

45 Minuten

Ablauf:

Die SchülerInnen sollen die Wasserentnahmestellen im Schulgebäude erheben und z.B. auf einem Plakat darstellen, wo und in welcher Art (warm/kalt) Wasser in der Schule verfügbar ist. Des Weiteren sollen sie abschätzen, wofür und wieviel Wasser eine Person pro Tag und pro Jahr braucht. Die Werte können mit Durchschnittswerten aus dem Internet verglichen werden.

Die Funktionsweise eines Wasserzählers (siehe Abbildung 2.4) wird besprochen, es wird der Wasserzähler im Schulgebäude gesucht und der Wasseranschluss allgemein betrachtet. Wenn möglich auch die Verbrauchswerte der Schule erfragen. Abschließend kann den SchülerInnen ein Arbeitsblatt mit nach Hause gegeben werden, um den Wasserzähler abzulesen und den Wasserverbrauch des eigenen Haushaltes zu ermitteln. Diese Daten können in der nächsten Stunde auf einem Plakat **anonym** ausgewertet und die Unterschiede zwischen den Haushalten besprochen werden.

Abbildung 2.4: Wasserzähler Schnittmodell, Übungsblatt zum Ablesen

Materialien:

- Wasserzähler (optimal, wenn als Schnittmodell vorhanden), Internet
- Plakate und Stifte

Anmerkung:

- Arbeitsblatt: Zähler ablesen
- eignet sich besonders gut für die Kaskade
- Sollte mit Wasser_6: Persönlicher Wasserverbrauch kombiniert werden

Wasser_2: Messen des Wasserdurchflusses?

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel:

Ziel ist es, ein Bewusstsein zu schaffen, wie viel Wasser durch einen offenen Wasserhahn rinnt und wie viel Wasser bei bestimmten Tätigkeiten verbraucht wird.

Dauer:

Ca. 30 Minuten

Ablauf:

Zu Beginn der Übung wird ein Messbecher 10 Sekunden lang unter laufendes Wasser gehalten und der erhaltene Wert mit 6 multipliziert, um den Wasserdurchfluss pro Minute zu erhalten. Dieser Vorgang kann an mehreren Wasserentnahmestellen im Schulgebäude durchgeführt werden, um zu vergleichen ob bei jedem Wasserhahn die gleiche Menge Wasser durchfließt.

Verknüpfung zu Übung Wasser_6: Mit dem Wasserdurchfluss pro Minuten kann anschließend der Wasserverbrauch bei bestimmten Tätigkeiten wie Duschen, Baden, Kochen etc. ermittelt werden (spannende Frage: Wie lange wird geduscht?). Zuvor sollen die SchülerInnen selbst abschätzen, wie viel Wasser bei den einzelnen Tätigkeiten verbraucht wird. Anschließend können die Daten mit den Durchschnittsdaten aus der Literatur/Internet verglichen werden.

Der Versuch kann mit Adaptierung eines Wasserspareinsatzes wiederholt werden. Dieser wird in die Armatur eingebaut und der Durchfluss erneut gemessen. Es werden wieder die gleichen Vorgänge berechnet und die Werte miteinander verglichen.

Abschließend kann über verschiedene Möglichkeiten zur Wassereinsparung gesprochen werden.

Geräte:

- Stoppuhr, (Internet)

Materialien:

- Messbecher
- Wasserspareinsatz
- Plakate und Stifte

Anmerkungen:

Eignet sich besonders gut für die Kaskade

Wasser_3: Berechnung des Wasserdurchflusses

Bildungsstufen:

SSt2, (ev. SSt1)

Ziel:

Als Ergänzung zur Übung Wasser_2 soll der Wasserdurchfluss auch rechnerisch ermittelt werden.

Ablauf:

Mit den vorhandenen Dimensionen der Wasserleitung aus Übung Wasser_2 wird der Durchfluss berechnet und mit den gemessenen Werten verglichen. Ev. Abweichungen der Messwerte von der Berechnung werden diskutiert und die Ursachen erhoben.

Als Variante wird die Auswirkung der Wasserspareinsätze gerechnet.

Dauer:

Ca. 30 Minuten

Materialien:

- Taschenrechner
- Schiebelehre und/oder Rohrtabellen
- Plakate und Stifte

Wasser_4: Wasserrohre und Absperrungen

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel:

Ziel ist es, verschiedene Wasserrohre und Ventile sowie deren Verwendung und Einsatzgebiet zu kennen.

Dauer:

30 Minuten

Ablauf:

Die SchülerInnen können sich frei in der Schule bewegen und nach Wasserleitungen bzw. Ventilen suchen (z.B. Heizungsrohre, Waschbecken) bzw. unter Aufsicht im Technikraum/Keller. Danach werden verschiedene Rohre und Ventile betrachtet und gemeinsam erarbeitet, wo diese zum Einsatz kommen und wo die Vor- und Nachteile liegen. Auch die Möglichkeiten der Rohrverbindungen z.B. moderne Pressverbindungen können diskutiert werden. (siehe Abbildung 2.5).

Abbildung 2.5: Begutachtung von Rohren und Ventilen

Mit gezielten Fragen soll die Betrachtung auf die Unterschiede zwischen Druckleitungen (Wasserversorgung, Heizung) und drucklosen Leitungen gelenkt und diese diskutiert werden. Abschließend wird die Notwendigkeit und Funktionsweise eines Siphons besprochen.

Materialien:

- Rohrleitungen (z.B. Cu-Rohr, PVC Rohr, Edelstahlrohr, Verbundrohr)
- Ev. Verschiedene Rohrverbindungssysteme
- Ventile (z.B. Schrägsitzventil, Eckventil, Kugelhahn)
- Siphon

Anmerkungen: eignet sich besonders gut für die Kaskade

Wasser_5: Spülkasten (Aufbau und Funktionsprinzip)

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS, KG

Ziel:

Aufbau und Funktionsweise eines Spülkastens zu kennen.

Dauer:

Ca. 20 Minuten

Ablauf:

Optimal ist es, wenn ein Spülkasten so adaptiert werden kann, dass die Kinder während der Befüllung und Entleerung leicht hineinsehen können (Abbildung 2.6).

Frage zum Einstieg: Wer dreht das Wasser ab, wenn der Kasten vollgelaufen ist?

Die Kinder können den Vorgang zuerst beobachten, dann die Funktion selbst ausprobieren (wichtig zu beachten jedes Kind soll mindestens einmal ausprobieren können und nicht nur zuschauen!) Anschließend können die einzelnen Teile herausgenommen werden und es wird besprochen wie der Schwimmer funktioniert, wie die Wassermenge eingestellt werden kann und warum der Spülkasten eine Wärmeisolierung hat bzw. braucht.

Abbildung 2.6: Erforschen des Funktionsprinzips eines Spülkastens

Materialien:

- Spülkasten (z.B. aus Baumarkt) adaptiert mit Anschlussschlauch

Anmerkungen:

- Waschbecken bzw. Abflussleitung
- eignet sich besonders gut für die Kaskade

Wasser_6: Persönlicher Wasserverbrauch

Bildungsstufen:

SSt1, VS, KG

Ziel:

Bewusstsein für den eigenen Wasserverbrauch zu schaffen und Maßnahmen für die Reduktion zu setzen.

Dauer:

30 Minuten

Ablauf:

Die Kinder sollen schätzen, wie viel Wasser sie im Haushalt jeden Tag brauchen. Zum Beispiel beim Zähneputzen, Duschen, Baden, Hände waschen, Kochen, etc. Auf einem Plakat kann der Wasserverbrauch der jeweiligen Tätigkeiten dargestellt werden.

Anschließend soll auf den indirekten (virtuellen) Wasserverbrauch eingegangen werden. Das heißt, es wird auf den Wasserverbrauch bei der Herstellung eines Produkts (z.B. Auto, T-Shirt, Jeans, etc.) eingegangen. Ein weiteres Plakat kann gestaltet werden.

Danach können die Einsparungsmöglichkeiten diskutiert und gesammelt werden.

Materialien:

- Plakate und Stifte
- Symbole (z.B. Kübel) als Mengendarstellung für Kindergarten

Anmerkung:

Arbeitsblatt: Persönlicher Wasserverbrauch

Mittels symbolischen Mengen (z.B. ½ Kübel, 1 Kübel zum Aufkleben) sind Kindergartenkinder oft in der Lage die für verschiedene Tätigkeiten nötigen Wassermengen gut einzuschätzen.

Abbildung 2.7: Darstellung Wasserverbrauch pro Tag

Wasser_7: Wanderung zur Wasserquelle

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS, KG

Ziel der Übung:

Ziel dieser Übung ist es, die konkrete Herkunft des Wassers der Gemeinde zu erleben und die zur Wasserversorgung notwendigen Einrichtungen kennen zu lernen.

Dauer:

Je nach Gegebenheiten z.B. in Verbindung mit einem Halbtagswandertag (ca. 4 Stunden)

Ablauf:

Mit den Kindern und Jugendlichen wird der Weg des Wassers von der bzw. den Quellfassungen (Abbildung 2.8) über die Hochbehälter (Abbildung 2.9) bis in das Schulgebäude z.B. in Rahmen eines Wandertages verfolgt. Dabei werden die Gefahren der Wasserverschmutzung, die Anforderungen an die Wasserqualität und die dazu notwendigen technischen Einrichtungen besprochen.

Abbildung 2.8: Besichtigung der Quellfassung

Abbildung 2.9: Besichtigung des Hochbehälters

Bei einer Jause wird die Vielfältigkeit des Wassers besprochen und so spielerisch auf die Grundzüge einer LCA (Life Cycle Assessment) eingegangen ohne komplexe wissenschaftliche Fachbegriffe zu verwenden:

Frage an die Kinder: „Ist in dieser Jause Wasser?",

Je nach Antwort der Kinder, auf die Herstellung von Brot, Käse, … eingehen bis hin zur Rohstoffgewinnung (Getreide, Tierhaltung …)

Materialien: Plakate und Stifte

Anmerkungen:

Arbeitsblatt: Lückentext Wassergedicht

Etwas höherer organisatorischer Aufwand um Zugang zu Brunnenfassungen und Hochbehälter zu bekommen.

3. Raumklima & Behaglichkeit

Übersicht:

Luft_1: Relative und absolute Luftfeuchtigkeit
Luft_2: Taupunkt
Luft_3: Wie lüftet man richtig?
Luft_4: CO_2-Gehalt in einer „Höhle"
Luft_5: CO_2-Messung in unterschiedlichen Räumen
Luft_6: CO_2-Simulation

Licht_1: Welche Lichtquellen gibt es?

Akustik_1: Wie laut sind wir?
Akustik_2: Schalldämpfung

Luft_1: Relative und absolute Luftfeuchtigkeit

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1

Ziel:

Den Unterschied zwischen den Begriffen relativer und absoluter Luftfeuchtigkeit zu vermitteln. Der Zusammenhang von Temperatur/Druck und relativer Luftfeuchtigkeit soll erkannt werden und die Auswirkungen der Luftfeuchtigkeit auf die Behaglichkeit von Räumen verdeutlicht werden.

Dauer:

35 – 90 Minuten (abhängig davon ob Rechenbeispiele vorgesehen sind)

Ablauf:

Zu Beginn der Übung wird der Begriff Luftfeuchtigkeit besprochen. Die Begriffe relative und absolute Luftfeuchtigkeit werden erläutert. Anschließend kann ein Versuch mit zwei geschlossenen Gläsern durchgeführt werden. Die Luft in den Gläsern muss unterschiedliche Luftfeuchtigkeit haben, z.B. φ=10% und φ=60%. Zusätzlich befindet sich in den Gläsern ein Messgerät zur Messung von Temperatur und Feuchtigkeit. Mithilfe eines Föhns wird die Temperatur in einem Glas erhöht und wieder gemessen (Abbildung 3.1). Die Unterschiede können dokumentiert und diskutiert werden.

Abbildung 3.1: Änderung der Temperatur und relativen Luftfeuchtigkeit in abgeschlossenen Behältern

Mithilfe eines h-x-Diagrammes können die Zustandsänderungen durch Erwärmung, Befeuchtung, Entfeuchtung, Kühlung etc. ebenfalls ermittelt werden. Mit höheren Schulstufen kann zusätzlich ein Rechenbeispiel zur Kondensationstemperatur durchgeführt werden.

Geräte:

- Messgeräte für Temperatur und Luftfeuchtigkeit, Haarföhn

Materialien:

- Luftdichte Gläser
- h/x-Diagramm
- Plakate + Stifte

Luft_2: Taupunkt

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel der Übung:

Ziel dieser Übung ist es, den Begriff Taupunkt und dessen Zusammenhang mit der Luftfeuchtigkeit zu verstehen.

Dauer:

Ca. 30 Minuten

Ablauf:

Vor der Übung wird ein Spiegel in ein Eisfach (oder in eine Kühltasche) gelegt und ein zweiter Spiegel kann bei Raumlufttemperatur gelagert werden. Wenn der Spiegel genügend kalt ist, werden beide Spiegel nebeneinander gelegt und gleichzeitig angehaucht wie in Abbildung 3.2 dargestellt. Auf dem kalten Spiegel bleibt der Beschlag länger zu sehen als auf dem „warmen" Spiegel.

Es wird besprochen, wo sich der Taupunkt in der Natur und im Alltag zeigt (z.B. beschlagene Fensterscheiben und beschlagener Badezimmerspiegel, kaltes Getränkeglas im Sommer) und welche Auswirkungen die Taupunkt auf die Behaglichkeit hat (Stichwort Schimmelbildung).

Abbildung 3.2: Anhauchen von einem „kalten" und einem „warmen" Spiegel

Materialien:

- Zwei kleine Spiegel
- Gefrierfach oder Kühltasche mit Eisbeutel

Anmerkung:

Ein Querverweis auf die Isolierung von Kaltwasserleitungen bzw. Spülkasten ist hier günstig.

Luft_3: Wie lüftet man richtig?

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel der Übung:

Ziel der Übung ist es, zu zeigen, welche Parameter sich im Raum verändern, wenn nicht gelüftet wird und wie sich dies auf das persönliche Wohlbefinden und die Raumluftqualität sowie Behaglichkeit auswirkt. Die SchülerInnen sollen unterschiedliche Lüftungsmöglichkeiten wie Stoßlüften, Querlüften und Fensterkippen ausprobieren.

Dauer:

1 – 1,5 Stunde

Ablauf:

Zu Beginn der Übung werden die Fenster im Klassenraum geschlossen. Die Messinstrumente für Temperatur, absolute Luftfeuchtigkeit und CO_2-Konzentration werden an verschiedenen Plätzen im Raum angeordnet. In regelmäßigen Zeitabständen werden die Werte mittels Klebepunkte auf einem Plakat protokolliert. Dann wird das Fenster für eine gewisse Zeit gekippt und die Parameter erneut protokolliert. Danach wird das Fenster wieder geschlossen. Nach ca. 15 Minuten wird der Versuch mittels Stoßlüftung wiederholt. Anschließend sollen die Unterschiede zwischen Kippen und Stoßlüften verglichen und diskutiert werden.

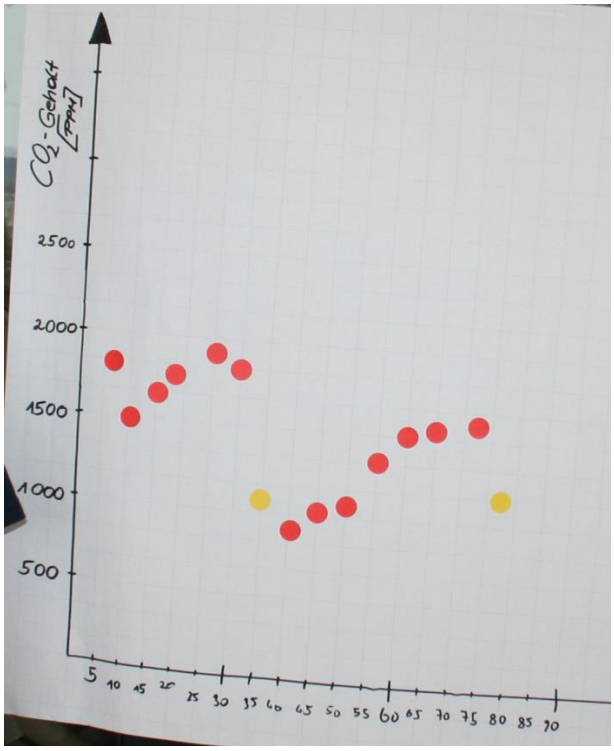


Abbildung 3.3: direkte Protokollierung der CO_2-Konzentration auf einem Plakat durch SchülerInnen

Die SchülerInnen beschreiben zwischenzeitlich die Raumluftqualität (und auch das persönliche Befinden) und diskutieren deren Einflussfaktoren. Mithilfe eines Behaglichkeitsdiagrammes und der gemessenen Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit können die SchülerInnen ablesen, ob sie sich in einem behaglichen oder unbehaglichen Bereich befinden.

CO_2 Gehalt und den Einfluss auf das Wohlbefinden und die Konzentration besprechen.

Geräte:

- CO_2-Messgerät
- Messgerät für Temperatur und Luftfeuchte

Materialien:

- Behaglichkeitsdiagramm
- h/x – Diagramm
- Klebepunkte
- Plakate, Stifte

Anmerkungen:

Besonders gut sind die Versuche im Winter durchzuführen, da hier die Effekte durch unterschiedliche Lüftungsarten am deutlichsten erkennbar und auch die Energieverluste höher sind.

Luft_4: CO_2-Gehalt in einer „Höhle"

Bildungsstufen:

KG

Ziel der Übung:

Ziel dieser Übung ist es, den Kindern verständlich zu vermitteln, wo CO_2 entsteht und wie sich der CO_2-Gehalt in Abhängigkeit von den Personen im Raum ändert.

Dauer:

20 Minuten

Ablauf:

Die Kinder bauen mit Tischen, Sesseln und mehreren großen Decken eine Höhle. Dann darf sich ein Kind mit einer CO_2-Ampel in der Höhle verstecken und es wird die Zeit gemessen, bis die CO_2-Ampel das Signal „lüften" gibt. Dann wird der Versuch wiederholt. Diesmal verstecken sich mehrere Kinder in der Höhle und warten wieder auf das Signal. Sie werden merken, dass der CO_2-Gehalt umso schneller ansteigt, umso mehr Kinder sich in der Höhle befinden.

Geräte:

- CO_2-Ampel oder CO_2-Mesgerät

Materialien:

- Tische, Sessel
- Decke(n)

Anmerkung:

Die Zeitmessung kann von den Kindern mit einer großen analogen Stoppuhr gut verfolgt werden.

Luft_5: CO_2-Messung in unterschiedlichen Räumen

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel der Übung:

Ziel dieser Übung ist es, die Ursachen der unterschiedlichen CO_2-Gehalte in verschiedenen Räumen herauszufinden.

Dauer:

1 Stunde

Ablauf:

Die SchülerInnen messen den CO_2-Gehalt in verschiedenen Räumen der Schule und auch im Freien. Die Ergebnisse sollen anschließend auf einem Plakat dargestellt und diskutiert werden, warum es Unterschiede zwischen den Räumen gibt.

Geräte:

- CO_2-Messgerät

Materialien:

- Plakate und Stifte

Anmerkung:

Es ist in der Vorbereitung abzuklären, ob eine Lüftungsanlage in der Schule vorhanden ist und dies ist entsprechend zu berücksichtigen.

Luft_6: CO_2-Simulation

Bildungsstufen:

SSt2

Ziel:

Ziel ist es, mit Hilfe eines Simulationsprogrammes den CO_2 Anstieg in Abhängigkeit der Raumgröße, der Personenzahl und der daraus erforderlichen der Luftwechselrate auszuprobieren.

Dauer:

1,5 – 2 Stunden

Inhalt:

Im Rahmen der Übung soll ein Gefühl für die Schadstoffabfuhr aus Aufenthaltsräumen durch eine entsprechende Lüftung geschaffen werden (Aktuelle Diskussion: Rauchverbot in Lokalen). Basierend auf einem theoretischen Ansatz zum Abklingen der Raumluftkonzentration wird eine Simulationsmethode erarbeitet, welche unterschiedliche Szenarien des Luftwechsels über eine numerische Simulation simulieren kann. Gleichzeitig kann auch der Einsatz einer etwaigen Volumenstromkonzentration simuliert werden. Der Workshop beginnt mit einer Einführung in die theoretische mathematische Modellbildung für ein derartiges System mit einer analytischen Ansatzweise für die Berechnung. Dadurch sollen die Grenzen und Vorteile von analytischen Betrachtungen und Lösungsverfahren aufgezeigt werden. Anschließend wird die erarbeitete Theorie in einem einfachen Simulationsprogramm nachgestellt.

Erforderliche Kenntnisse: (Differentialrechnung, Differenzenquotient, Grundlagen der Lüftungstechnik)

Geräte:

- EDV-Raum
- Simulationsprogramm

Licht_1: Welche Lichtquellen gibt es?

Bildungsstufen:

SSt1, VS

Ziel:

Ziel ist es, ein Bewusstsein für die unterschiedlichen Möglichkeiten der Beleuchtung (Tageslicht, künstliche Beleuchtung) von Räumen zu schaffen und deren (positive/negative) Wirkung zu besprechen. Es sollen die Anforderungen von Beleuchtung und die Unterschiede sowie Vor- und Nachteile der verschiedenen Leuchtmittel thematisiert werden.

Dauer:

Ca. 45 Minuten

Ablauf:

Zu Beginn der Übung wird eine Gruppenarbeit durchgeführt. Die SchülerInnen bewegen sich frei im Raum/Schulgebäude und ermitteln wo sich Fenster und Lampen befinden, welche Art verwendet wird und wie diese angeordnet sind. Mittels eines Luxmeters können sie messen, wie hell es beispielsweise an ihrem Sitzplatz ist. Anschließend soll diskutiert werden, welche Anforderungen es an die Lichtquellen im Klassenzimmer gibt und welche Beleuchtungsstärke unterschiedliche Tätigkeiten erfordern.

Mit Prismen-Brillen können die verschiedenen Leuchtmittel (Glühlampe, LED, Leuchtstoffröhre, Halogenlampe, Energiesparlampe, etc.) bezüglich ihrer additiven Farbmischung verglichen werden.

Anhand der Kenndaten kann der Energieverbrauch der verschiedenen Leuchtmittel berechnet und verglichen werden.

Geräte:

- Luxmeter

Materialien:

- Prismen-Brillen
- Plakate und Stifte

Anmerkung:

- Arbeitsblatt: Lichtquellen

Akustik_1: Wie laut sind wir?

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS

Ziel:

Ziel ist es, anhand eines Schalldruckpegelmessgerätes den logarithmischen Zusammenhang zu „erleben".

Dauer:

30 Minuten

Ablauf:

Mit dem Messgerät wird als erstes beobachtet wie sich das Sprechen auf die Anzeige auswirkt. Dann wird ausprobiert, welcher Grundpegel vorhanden ist (d.h. alle anwesenden Personen versuchen möglichst ruhig zu sein).

Danach kann durch „Schreien" versucht werden hohe Werte zu erreichen. Dabei soll auf den nicht proportionalen (logarithmischen) Zusammenhang aufmerksam gemacht werden d.h. doppelt so laut bedeutet nicht doppelter Wert.

Schalldämmende Eigenschaften z.B. von Vorhängen können ausprobiert werden.

Unbedingt zu besprechen: Lärmschäden (irreversibel) bzw. Gehörschutz

Fragen:

Was ist Lärm?

Ist Lärm gefährlich?

Was kann gegen Lärm unternommen werden?

Geräte:

- Schalldruckpegelmessgerät

Anmerkung:

Beim Versuch, wer am lautesten „Brüllen/Schreien" kann, unbedingt die Ohren zuhalten oder Lärmschutz tragen!

Akustik_2: Schalldämpfung

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1,

Ziel:

Ziel ist es, anhand eines unterschiedlichen Bodenaufbaues die Schall dämpfenden Maßnahmen zu hören und zu messen.

Dauer:

30 Minuten

Ablauf:

Als Einstieg kann die Frage *Was ist Lärm?* dienen. Davon ausgehend werden die Erfahrungen der SchülerInnen mit Geräuschen im Wohnbereich diskutiert und so zum Versuch übergeleitet:

Auf einem hohlen Körper (Außenwände sollten gedämmt sein) in welchem sich ein Mikrophon befindet, werden verschiedene Bodenaufbauten und verschiedene Beläge aufgelegt (z.B. Betonplatte, Trittschalldämmung, Parkettboden). Ein Normhammerwerk erzeugt einen Trittschall, welcher von der Messeinrichtung aufgezeichnet wird. Der Aufbau der Beläge wird in Menge und Zusammensetzung variiert und immer wieder gemessen.

Anschließend werden die aufgezeichneten Daten verglichen und die Änderungen diskutiert

Geräte:

- Akustikmessanlage
- Normhammerwerk (Trittschallgeber)

Materialien:

- Betonplatte (soll die Betondecke eines Gebäudes darstellen)
- Trittschalldämmung (Papier, PUR, Kork)
- Parkettboden, Teppichboden, Laminatboden, PVC

Anmerkung:

4. Baumaterialien & Architektur

Übersicht:

Baumaterialien_1: Welche Baumaterialien gibt es?
Baumaterialien_2: Herkunft der Baumaterialien
Baumaterialien_3: Wärmedurchgang -Thermographie

Fenster_1: Fenster und Türen

Sicherheit_1: Sicherheitseinrichtungen
Sicherheit_2: Behindertengerechtes Gebäude

LCA_1: Einfaches Life Cycle Assessment

Baumaterialien_1: Welche Baumaterialien gibt es?

Bildungsstufen:

SSt1, VS, KG

Ziel der Übung:

Die SchülerInnen sollen sich aktiv mit den Materialien aus denen ein Haus besteht beziehungsweise welche bei einem Hausbau zum Einsatz kommen können, auseinandersetzen. Ihnen soll bewusst werden, welch breites Spektrum an Baumaterialien zur Verfügung steht und wo die Unterschiede zwischen den einzelnen Materialien liegen. Des Weiteren sollen sie ökologische Dämmstoffe und Baumaterialien kennenlernen.

Dauer:

1 Stunde

Ablauf:

Die SchülerInnen bewegen sich frei im Klassenzimmer und sollen verschiedene Baumaterialien ausfindig machen. Im Anschluss sollen die gefundenen Baumaterialien auf einem Plakat vorgestellt und diskutiert werden.

Zusätzlich werden den SchülerInnen Anschauungsmaterialien zur Verfügung gestellt, (siehe Abbildung 4.1), welche sie den Kategorien Konstruktion, Dämmung und Oberfläche zuordnen sollen.

Abbildung 4.1: Anschauungsmaterialien

Des Weiteren werden der Begriff „ökologisches Baumaterial" diskutiert und die erhobenen Materialien und die Anschauungsmaterialien dahingehend bewertet. Die Vor- und Nachteilen der verschiedenen Baumaterialien werden eruiert/diskutiert und ebenfalls auf einem Plakat dargestellt.

Materialien:

- Verschiedenste Baumaterialien
- Plakate und Stifte

Baumaterialien_2: Herkunft der Baumaterialien

Bildungsstufen:

VS, KG

Ziel der Übung:

Ziel dieser Übung ist es, den Kindern zu zeigen aus welchen Materialien ein Haus besteht und aus welchen Rohstoffen die Baumaterialien hergestellt werden.

Dauer:

30 Minuten – 1 Stunde

Ablauf:

Die Kinder können die verschiedenen Baumaterialien wie Ziegel, Holz, Styropor, Dämmwolle, Glas, etc. angreifen. Auf einem Gebäudeschema (einfach gezeichnetes Haus) wird gemeinsam deren Einsatzgebiet im Gebäude erarbeitet. Anschließend sollen die Kinder die Materialien zu deren Rohstoffe zuordnen und auf einem Plakat darstellen/aufkleben (siehe Abbildung 4.2).

Es soll auch besprochen werden, wo diese Rohstoffe gewonnen werden können.

Materialien:

- Baumaterialien (Ziegel, Holz, Dämmwolle, Glas, etc.)
- Plakate und Stifte
- Bilder zu den Rohstoffen der Baumaterialien (Erde, Baum, Schaf, Sand, etc.)

Abbildung 4.2: Zuordnen und Aufkleben der Baumaterialien

Baumaterialien_3: Wärmedurchgang -Thermographie

Bildungsstufen:

SSt2, SSt1, VS, KG

Ziel der Übung:

Die Schülerinnen und Schülern sollen die Begriffe U-Wert und Wärmeleitfähigkeit verstehen und den Zusammenhang erkennen. Sie sollen unterscheiden können, ob ein Bauteil einen guten oder einen schlechten U-Wert hat und wie gut die Wärmeleitfähigkeit des Bauteiles ist.

Dauer:

1 Stunde

Ablauf:

Mittels einer Modell-Schautafel, welche in Abbildung 4.3 dargestellt ist, werden Baumaterialien (Styropor, Beton, Holz, Glas, etc.) gleichmäßig erwärmt. Die SchülerInnen können spüren, welche Materialien schneller warm werden und somit eine größere Wärmeleitfähigkeit haben und welche Materialien die Wärme schlecht leiten. Mittels eines Infrarotthermometers kann die genaue Temperatur der Bauteile ermittelt werden.

Abbildung 4.3: Modell-Schautafel mit unterschiedlichen Baumaterialien

Anschließend wird mittels einer Wärmebildkamera die Wärmeplatte begutachtet. Dadurch soll die Wärme „sichtbar" gemacht werden. Zusätzlich können Messungen an den Schülerinnen und Schülern selbst durchgeführt werden und Überlegungen zum Thema „Kleidung als Wärmedämmung" angestellt werden.

Für SchülerInnen einer HTL können zwei U-Wert-Rechenbeispiele durchgeführt werden. Dabei sollen eine Mauer mit einem schlechten U- Wert und mit einem guten U-Wert verglichen werden.

Ausstattung:

- Geräte
  - Thermografie-Kamera
  - Wärmeplatte
  - Infrarotthermometer

Anmerkungen:

Diese Übung eignet sich sehr gut für die Kaskade

Fenster_1: Fenster und Türen

Bildungsstufen:

SSt1, VS

Ziel der Übung:

Die SchülerInnen sollen die Raumumgebung bezogen auf Fenster und Türen bewusst wahrnehmen und diese auf Funktionsfähigkeit, Beschattung und Ausrichtung prüfen. Außerdem sollen sie den Aufbau eines Fensters kennenlernen und unterscheiden können, um welchen Typ Fenster es sich handelt. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Fenstertypen sollen erkannt werden.

Dauer:

1 Stunde

Ablauf:

Die SchülerInnen bewegen sich frei im Raum/in der Schule und sollen die Anzahl der Fenster und Türen erfassen und diese abmessen. Mittels eines Kompasses kann die Ausrichtung der Fenster ermittelt werden und ein Aufriss bzw. Grundriss gefertigt werden in dem die Türen und Fenster eingezeichnet werden.

Mithilfe eines Fenstermodells sollen die SchülerInnen den Aufbau eines Fensters verstehen und die einzelnen Teile erkennen. Die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Fenstertypen besprochen werden.

In Kindergarten und Volksschule können Arbeitsblätter ausgeteilt werden, um die Anzahl der Fenster und Türen vom Eigenheim zu erheben.

Geräte

- Laser-Entfernungsmesser
- Maßband und/oder Maßstab
- Kompass

Materialien:

- Fensterschnittmodell
- Plakate und Stifte

Anmerkungen:

- Arbeitsblatt: für zu Hause

Sicherheit_1: Sicherheitseinrichtungen

Bildungsstufen:

SSt1, VS

Ziel der Übung:

Die SchülerInnen sollen die Sicherheitseinrichtungen der Schule bewusst wahrnehmen. Sie sollen Fluchtwege und Notausgänge sowie Brandschutz-einrichtungen und Standorte der Erste-Hilfe-Kästen kennen.

Dauer:

Ca. 1/2 Stunde

Ablauf:

Die SchülerInnen dürfen sich frei im Schulgebäude bewegen und die Sicherheitsvorkehrungen erfassen. Sie sollen die vorhandenen Fluchtwege, Feuerlöscher und Rauchmelder sowie deren Kennzeichnung ermitteln und die Ergebnisse festhalten.

Materialien:

- Papier
- Stifte

Sicherheit_2: Behindertengerechtes Gebäude

Bildungsstufen:

SSt1, VS

Ziel der Übung:

Die SchülerInnen sollen das Gebäude aus Sicht eines Menschen mit körperlicher Beeinträchtigung erleben.

Dauer:

Ca. 1/2 Stunde

Ablauf:

Die SchülerInnen dürfen sich frei im Schulgebäude bewegen und mit Hilfe eines Rollstuhls oder eines Transportwagens testen, ob alle Bereiche der Schule (Klassenzimmer, Turnsaal, etc.) für Rollstuhlfahrer bzw. Menschen mit körperlicher Beeinträchtigung zugänglich sind. Werden Bereiche gefunden, die nicht zugänglich sind, sollen die SchülerInnen Lösungsvorschläge diskutieren.

Materialien:

- Papier
- Stifte
- (Rollstuhl wenn vorhanden)

Anmerkung:

Als Variante dieser Übung können die Kinder- und Jugendlichen auch versuchen sich blind zu orientieren, allerdings unter der Voraussetzung, dass eine Begleitperson auf die Sicherheit achtet.

LCA_1: Einfaches Life Cycle Assessment

Bildungsstufen:

SSt2

Ziel der Übung:

Kennenlernen von Bewertungsmethoden um Umweltauswirkungen, die mit der Nutzung von Gebäuden verbunden sind abzuschätzen.

Dauer:

2 Stunden

Ablauf:

Es werden Bewertungsmethoden besprochen, mit denen Umweltauswirkungen von Produkten bewerten werden können. Vom einfachen Indikator (ökologischer Fußabdruck) bis hin zur komplexen Darstellung mit Hilfe der Ökobilanz die Thematik Lebenszyklusanalyse vorgestellt. Die Methodik Ökobilanzierung wird besprochen und die Möglichkeiten verschiedene Umweltauswirkungen zu evaluieren gezeigt (Ablauf, Herkunft der Daten, wichtige Begriffe klären). Danach wird der Lebenszyklus des Hauses in den Blickpunkt gerückt: („cradle-to-grave"-Ansatz); Herstellung – Nutzung – Rückbau in Hinblick auf mögliche Umwelteinflüsse.

Mit Hilfe eines Excel-Tools zur Bewertung von Gebäuden kann dann das Besprochene angewendet werden und die unterschiedlichen Umweltauswirkungen verschiedener Entscheidungen (Baukörperform, Heizsystem, …) verglichen werden

Geräte:

- EDV-Ausstattung (Computerraum)
- Spezielle Datenbank

Anhang

Arbeitsblätter:

Die Arbeitsblätter im Anhang dienen zur Unterstützung in der Vorbereitung, stehen frei zur Verfügung und dürfen abgeändert und optimiert werden.

Tabellen, Diagramme:

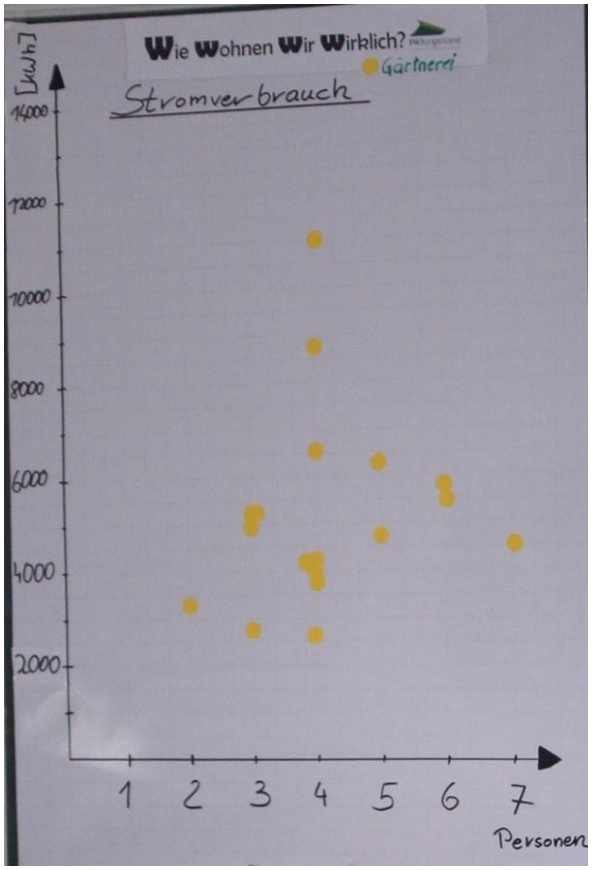
Tabellen, Diagramme und Funktionsschemata mussten aus urheberrechtlichen Gründen weggelassen werden, sind aber bei Bedarf mittels Internetrecherche oder in Fachbüchern leicht zu finden

Spiele:

Schülerinnen der Bundesanstalt für Kindergartenpädagogik haben noch ergänzend für den Kindergarten Spiele entworfen und gestaltet, welche am Ende des Anhangs zu finden sind.

Beispiel für anonyme Datenauswertung:

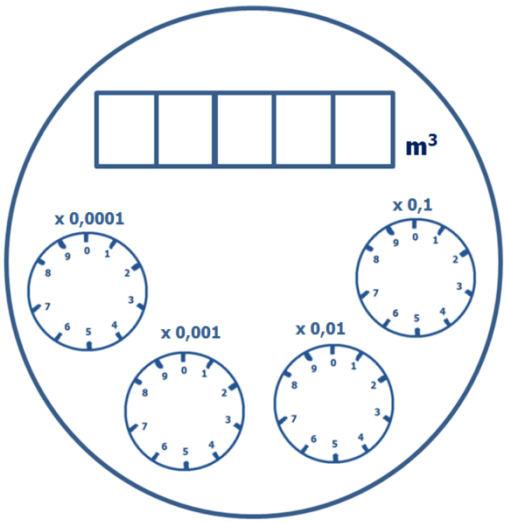
Mit Klebepunkten können ganz einfach anonymisierte Diagramme erstellt werden:

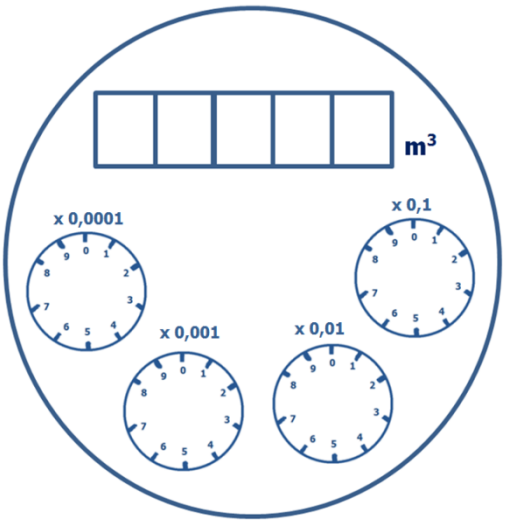


Arbeitsblatt: Zähler ablesen

1. Wasserzähler: Lese den Zählerstand in der Früh oder am Abend an zwei hintereinander folgenden Tagen ab.

Datum _____ Datum _____
Uhrzeit _____ Uhrzeit _____





2. Stromzähler: den Zählerstand in der Früh oder am Abend an zwei hintereinander folgenden Tagen ab.

Datum: Datum:
Uhrzeit: Uhrzeit:
Zählerstand: Zählerstand:

3. Erfrage von deinen Eltern den Strom und Wasserverbrauch in Eurem Haushalt:

Stromverbrauch im Jahr:

Wasserverbrauch im Jahr:

Personen im Haushalt:

Arbeitsblatt: Persönlicher Wasserverbrauch

Beobachte aktiv einen Tag lang, wo du Wasser verbrauchst und schätze ab (oder messe) die Menge. Notiere deine Beobachtung in Tabelle 1

Tätigkeit	Verbrauch/ Tätigkeit (Liter)	Häufigkeit	Gesamt (Liter)
Summe			

Arbeitsblatt: Lückentext Wassergedicht

Aus dem tiefen, schwarzen Loch
kommt Wasser raus in Wellen.
Wir sind heute hier
bei den …….

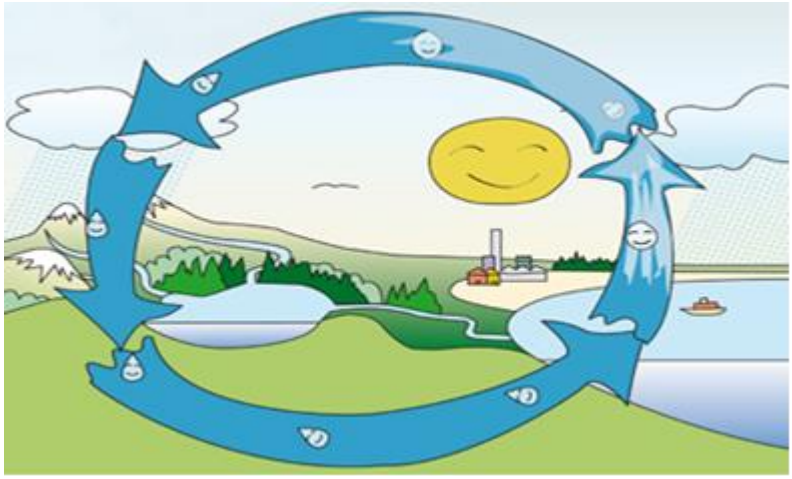
Das kleine Bächlein nimmt sich
langsam seinen Raum,
es fließt zu vielen Pflanzen
es fließt auch zu dem …….

Menschen trinken Wasser
Gläser werden leer
Flüsse fließen weiter
bis zum großen …….

Die Sonne wärmt das Wasser,
es steigt zum Himmel rauf
die Wolken sind ein Segen
es fällt der frische …….

Lücken-Wörter:
Fülle die passenden Wörter in das Gedicht oben ein!

Meer	Sehr	Dellen
Baum	Regen	Quellen



Arbeitsblatt: Leitfaden Behaglichkeit

Diese Aufstellung kann Workshop-LeiterInnen als Leitfaden für ein Brainstorming zur Behaglichkeit dienen:

- **Thermische Behaglichkeit**
  - Temperatur (Lufttemperatur, Strahlungstemperatur →Operative Temperatur)
  - Relative Luftfeuchtigkeit
  - Luftgeschwindigkeit (Zugerscheinungen)
  - Kleidung (Dämmung)
  - Art der Tätigkeit (Sitzen, schwere Arbeit)

- **Hygienische Behaglichkeit**
  - Schmutz
  - Geruch
  - Luftqualität (CO_2-Gehalt → Müdigkeit/Kopfschmerzen)
  - Pflanzen

- **Individuelle Behaglichkeit**
  - Gesundheit
  - Anzahl Personen
  - Alter
  - Geschlecht (Muskelanteil)
  - Kontaktlinsen

- **Akustische Behaglichkeit**
  - Nachhallzeit
  - Frequenz
  - Schalldruckpegel

- **Visuelle Behaglichkeit**
  - Künstliches und natürliches Licht
  - Raumgröße (Fläche/Höhe/Volumen)
  - Oberfläche

Arbeitsblatt: Heizungssystem in deinem Zuhause

1. Womit wird dein Zuhause beheizt?

- ☐ Öl
- ☐ Gas
- ☐ Holz
- ☐ Kohle
- ☐ Erdwärme
- ☐ Fern/Nahwärme
- ☐ Solarthermie für Warmwasser
- ☐ Strom

2. Welche Wärmeabgabesysteme hast du in deinem Zuhause?

- ☐ Fußbodenheizung
- ☐ Decken-/Wandheizung
- ☐ Heizkörper (Radiatoren, Konvektoren)
- ☐ Infrarotflächen

3. Wie viele m² Wohnfläche hat dein Zuhause?

Arbeitsblatt: Lichtquellen

Welche Lichtquellen gibt es in der Schule?

Art	Anzahl

Messt mit dem Luxmeter in verschiedenen Bereichen des Klassenraumes und der Schule, notiert die Werte und bewertet ob diese ausreichend sind.

Bereich	Beleuchtungsstärke (Lux)	Ausreichend? Ja/nein

Wie viele Fenster hat Eure Klasse:

In welche Himmelrichtung kann man aus den Klassenfenstern sehen:

Überlege folgende Fragen:

- Erinnere dich oder beobachte ob die Sonne in die Klasse scheint?
- Welche Auswirkung hat das?
- Gibt es eine Beschattung und wie funktioniert diese?

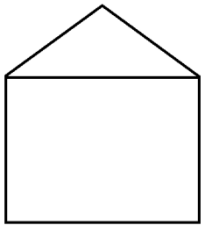
Arbeitsblatt: Baumaterialen

Erhebe aus welchen Bestandteilen dein Haus/ Wohnung besteht.

	Konstruktion	Dämmung	Oberfläche
Dachaufbau			
Außenwand			
Zwischenwand			
Zwischendecke			

In deinem Lieblingszimmer befinden sich auch Fenster und Türen.
Zähle diese ab und stelle Folgendes fest:

Anzahl Türen:
Anzahl Fenster:
Ausrichtung:
Rahmenmaterial:
Verglasungsart:
(einfach, zweifach, dreifach)



Arbeitsblatt: In meinem Zuhause gibt es diese Dinge

Aufgabe 1:
Die Kinder haben die Aufgabe, ihr Zuhause zu erforschen.
Mit den beigelegten Klebepunkten, sollen sie die richtige
Anzahl der gefragten Gegenstände aufkleben.

Aufgabe 2:
Die Kinder sollen auf die Rückseite oder auf ein Blatt Papier ihr Zuhause inklusive Autos, Personen und Umgebung zeichnen.

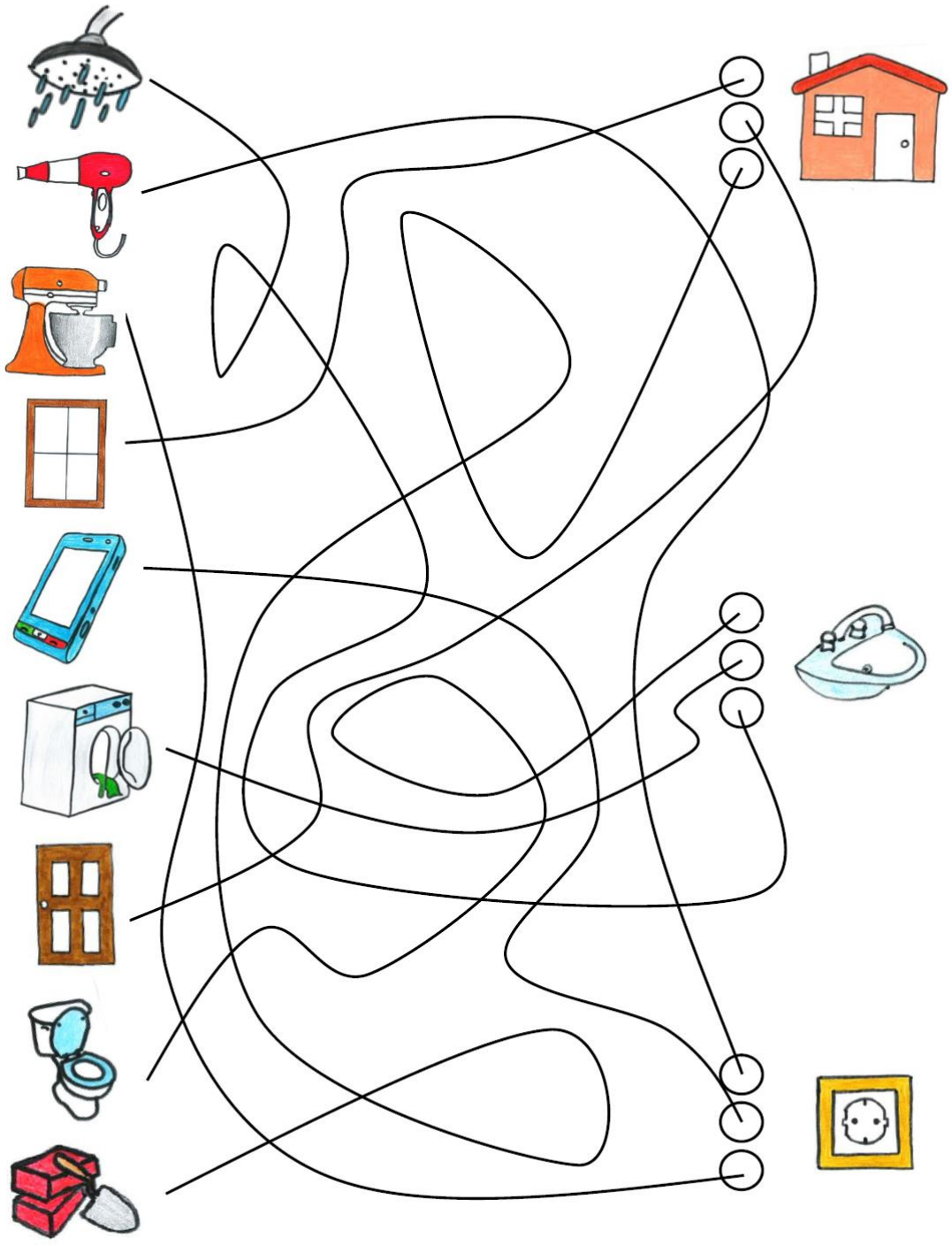
Spiel: Was braucht Strom?

Die Kinder sollen die Gegenstände einkreisen, die zum Gebrauch Strom benötigen.

Suchspiel Haus – Wasser - Strom

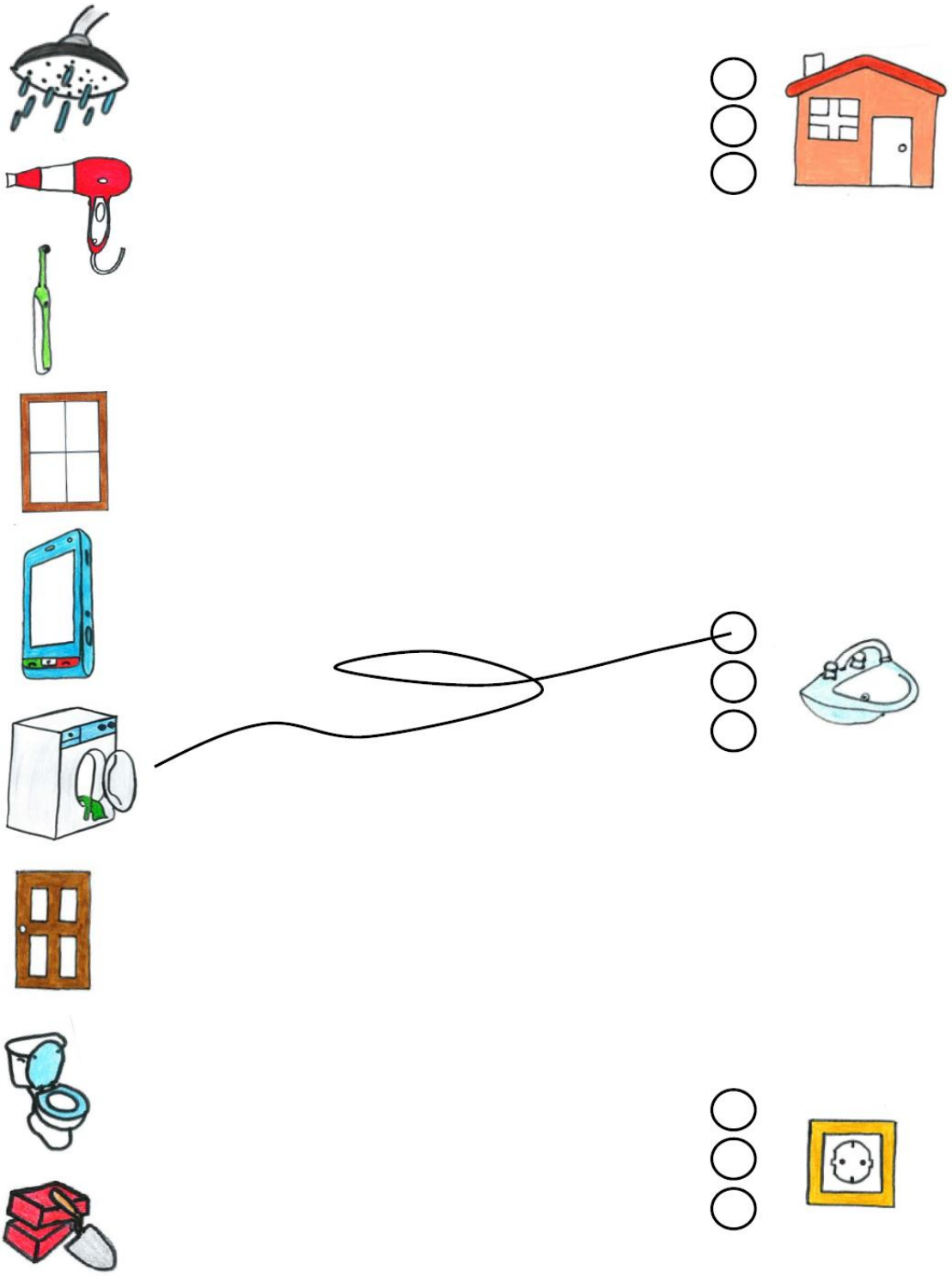
Aufgabe:

Ziehe die Linien nach.



Verbindungsspiel Haus – Wasser – Strom

Verbinde die Symbole mit dem dazugehörigen Bild auf der rechten Seite



Spiel: „Müll ärgere mich nicht!"

Spielanleitung

Spieler: 2 bis 4 Personen **Alter**: 3 bis 99+

Material: 1 Spielbrett, 16 Spielfiguren in 4 versch. Farben, 1 Müllschachtel, viele Müllsymbole, 1 Würfel

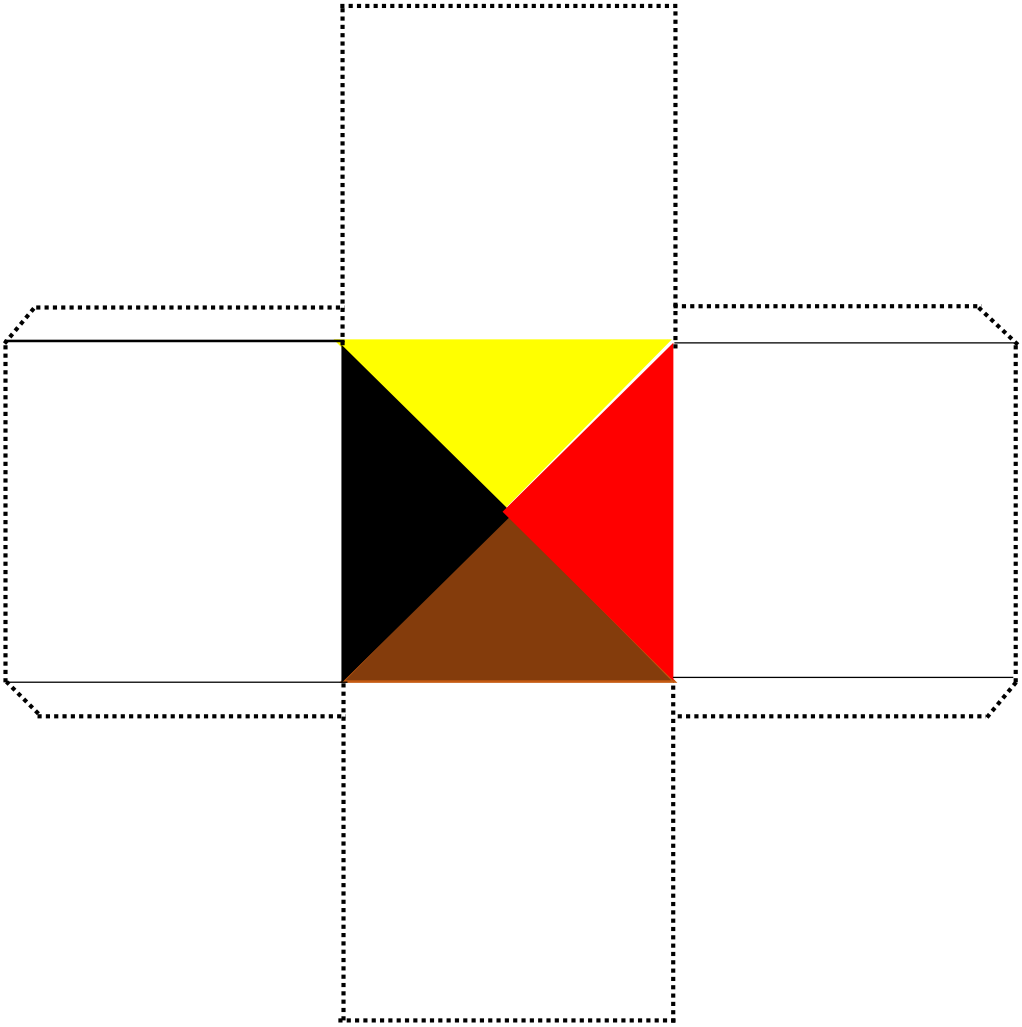
Spielintention: In diesem Spiel geht es darum, dass Kinder spielerisch kennenlernen, wie man Müll richtig trennt. Das Kind hat die Aufgabe, verschiedenste Müllsymbole in dessen vorgesehene Schachtel zu werfen. Dabei unterscheidet sich Plastik (Gelb), Papier (Rot), Biomüll (Braun), Restmüll (Schwarz).

Spielvorbereitung: Die Müllschachtel wird in der Mitte des Spielfeldes platziert. Die Müllsymbole können in einer kleinen Schachtel oder einer Dose aufbewahrt werden. Nun werden jeweils 4 Spielfiguren in einer Farbe in den vorgegebenen Bereich gestellt (gleiche Farbe). Danach kann gespielt werden.

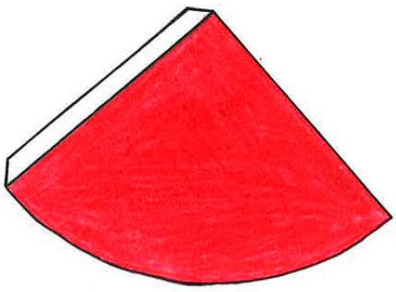
Spielverlauf: Es wird gewürfelt, bis man eine Sechs hat. Solange kein Sechser gewürfelt wurde, darf jeder Spieler reihum 3-mal hintereinander würfeln. Hat man eine Sechs, darf man die Spielfigur auf das vorgesehene Feld stellen. Ab jetzt darf dieser Spieler nicht mehr 3-mal würfeln. Was gewürfelt wird, muss weitergefahren werden – im Uhrzeigersinn. Wird wieder eine Sechs gewürfelt, so darf diese nicht gefahren werden, es muss eine neue Figur aufs Feld gestellt werden. Wird gewürfelt, und auf dem gewürfelten Feld steht bereits eine Spielfigur – so wird diese „geschmissen" und muss auf das Startfeld zurückgestellt werden, bis wieder eine Sechs gewürfelt wird. Nach einer Runde darf der Spieler seine Figur ins „Haus" stellen (4 einfarbige Felder). Die schwarzgrauen Felder sind Aktionsfelder: Kommt man auf dieses Feld, so muss der Spieler eine Müllfigur ziehen, entscheiden, was das für eine Sorte Müll ist und diesen in den vorgesehenen Behälter werfen. Liegt der Spieler richtig, darf er ein Feld weiterziehen, liegt er falsch, muss er ein Feld zurück.

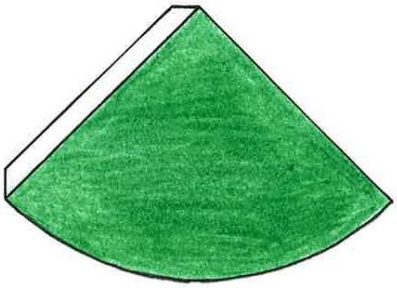
Spielende: Sobald ein Spieler alle seine Figuren in seinem „Haus" hat, hat dieser gewonnen. Danach können die übrigen Spieler entscheiden, ob um den 2., 3. Und 4. Platz weitergespielt wird.

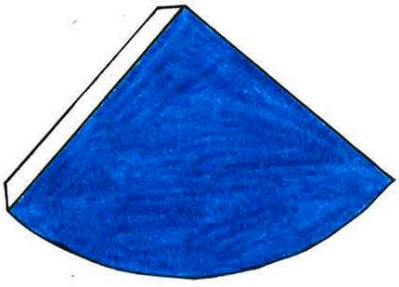
Schachtel:

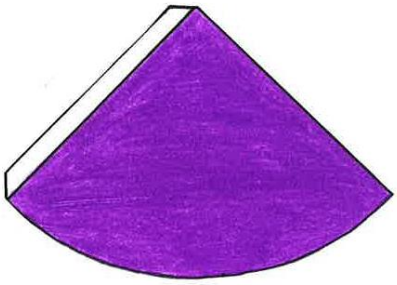


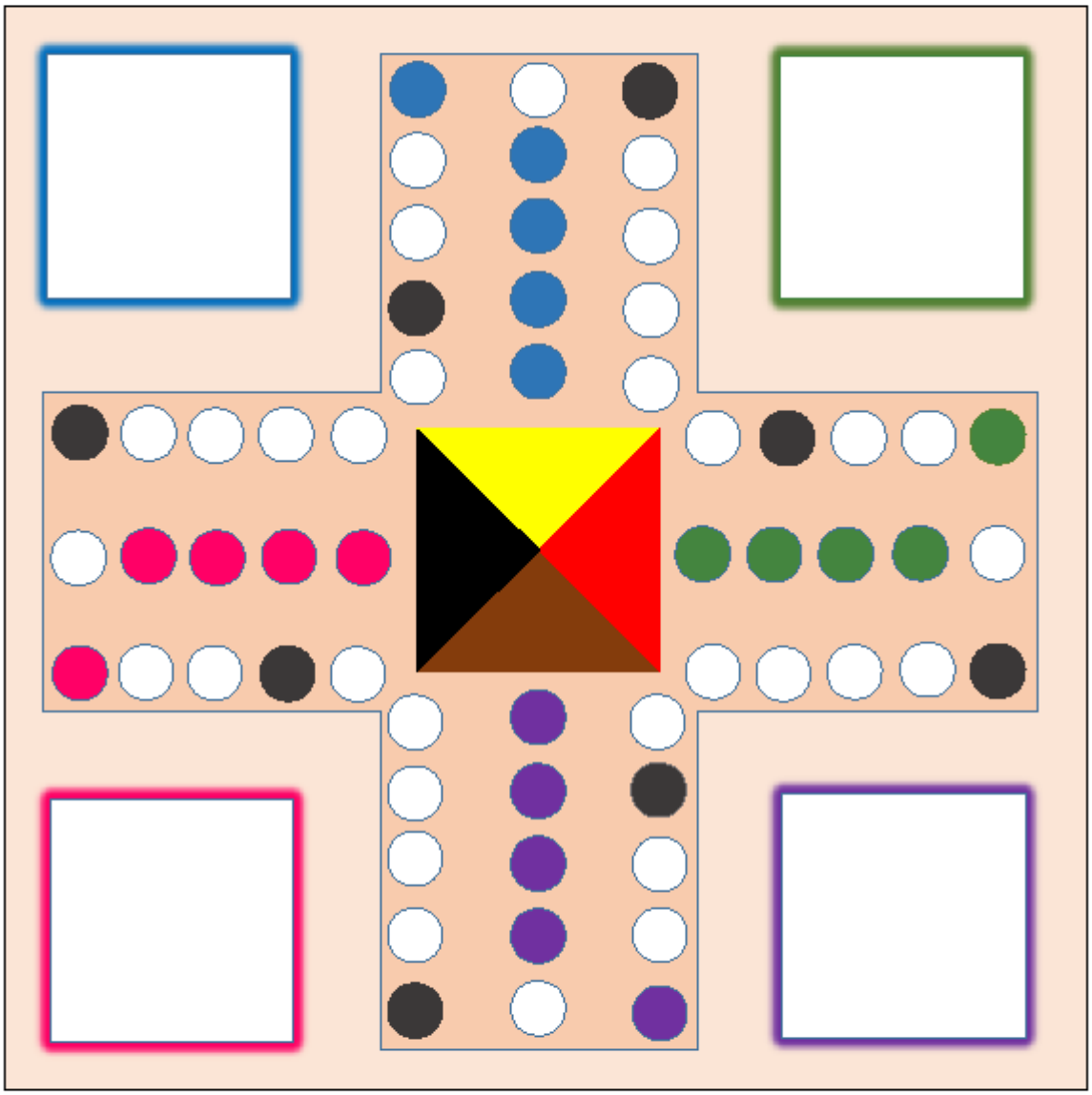
Spielfiguren









Müllsymbole

Spielbrett: