

Workshop Physik

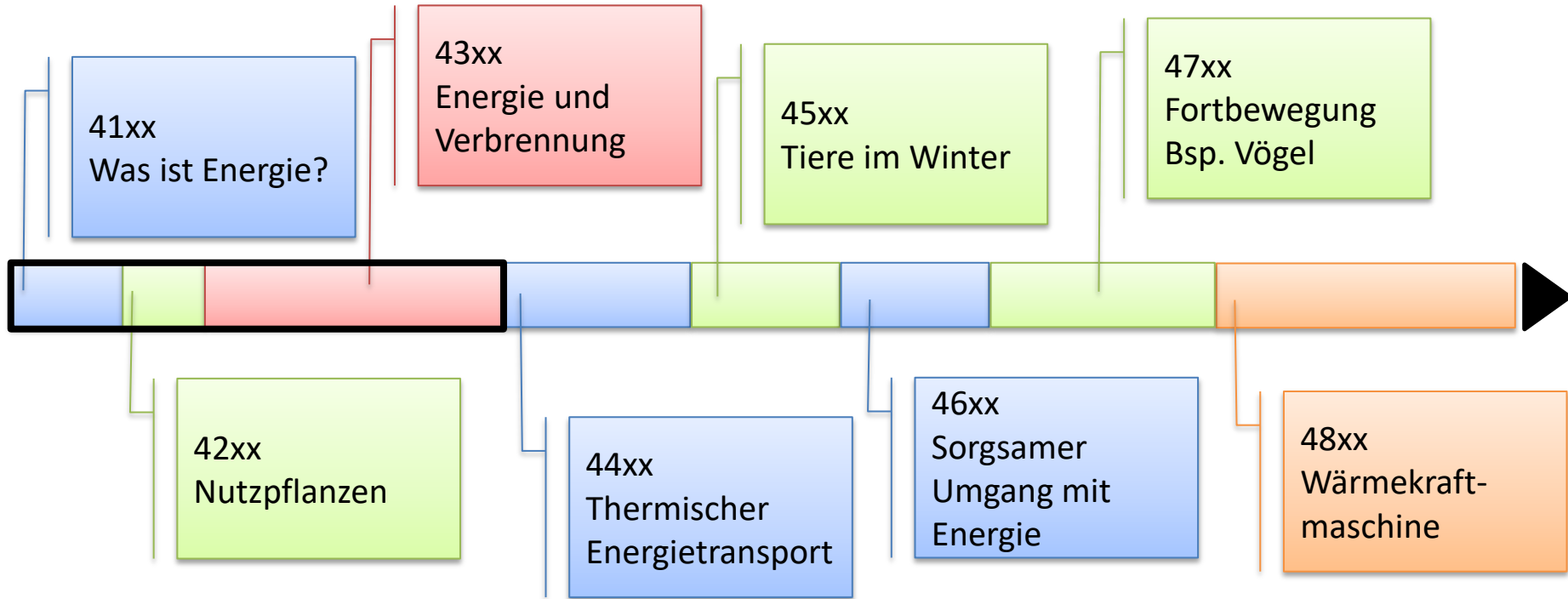
Multiplikatorentagung
22.-24.03.2017
Bad Wildbad

Workshop Physik

- Energie effizient nutzen
 - Varianten im Modulplan
 - Was ist Energie?
 - Thermisches Übertragen von Energie
 - Sorgsamer Umgang mit Energie
- Materialien trennen – Umwelt schützen: Stoffeigenschaften
- Übersicht über das Material
- Individualisierung durch Check-In-Aufgaben
- Planungshilfen: Basismodelle

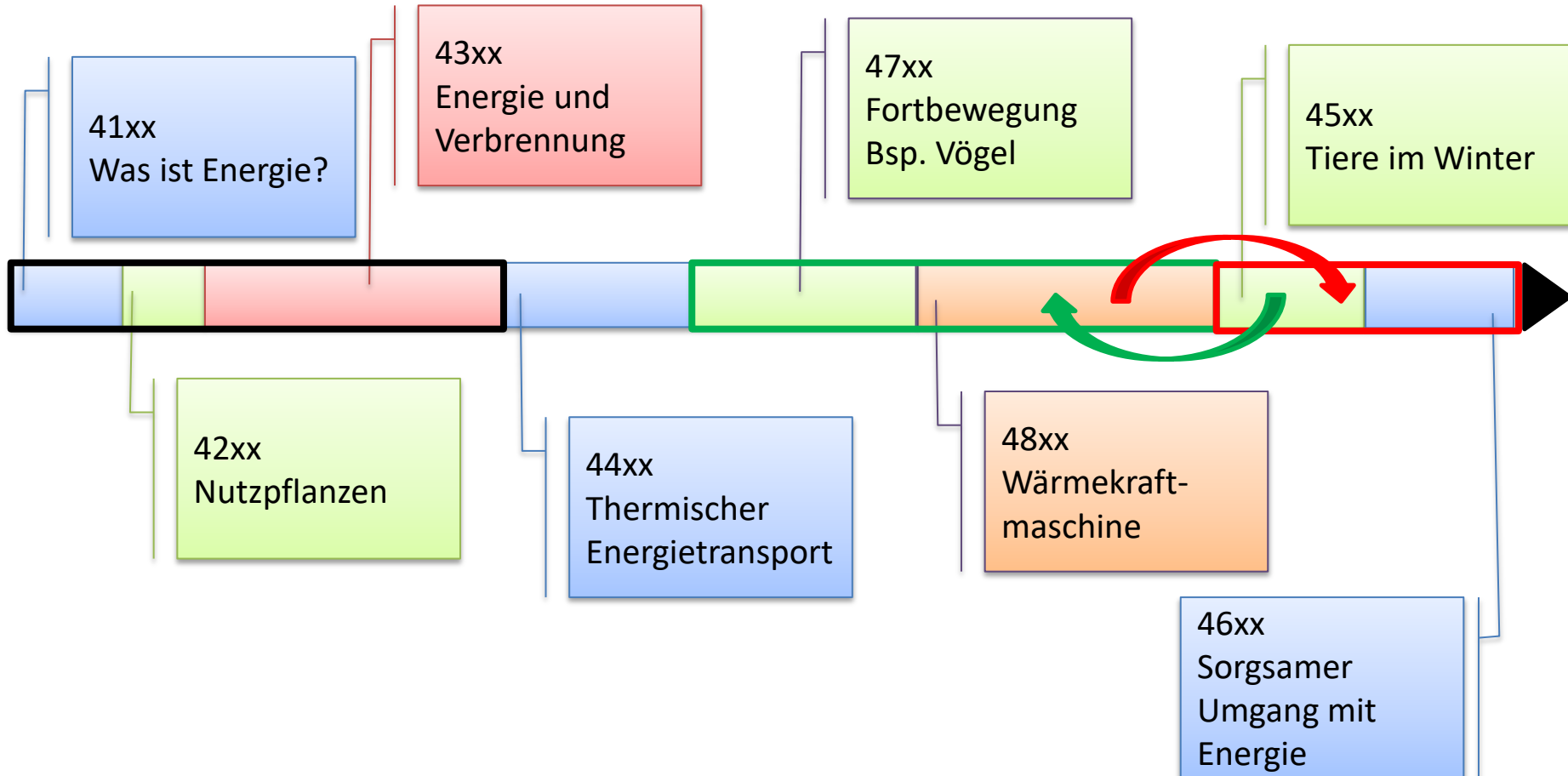
Modul «Energie effizient nutzen»

- Variante 1 -



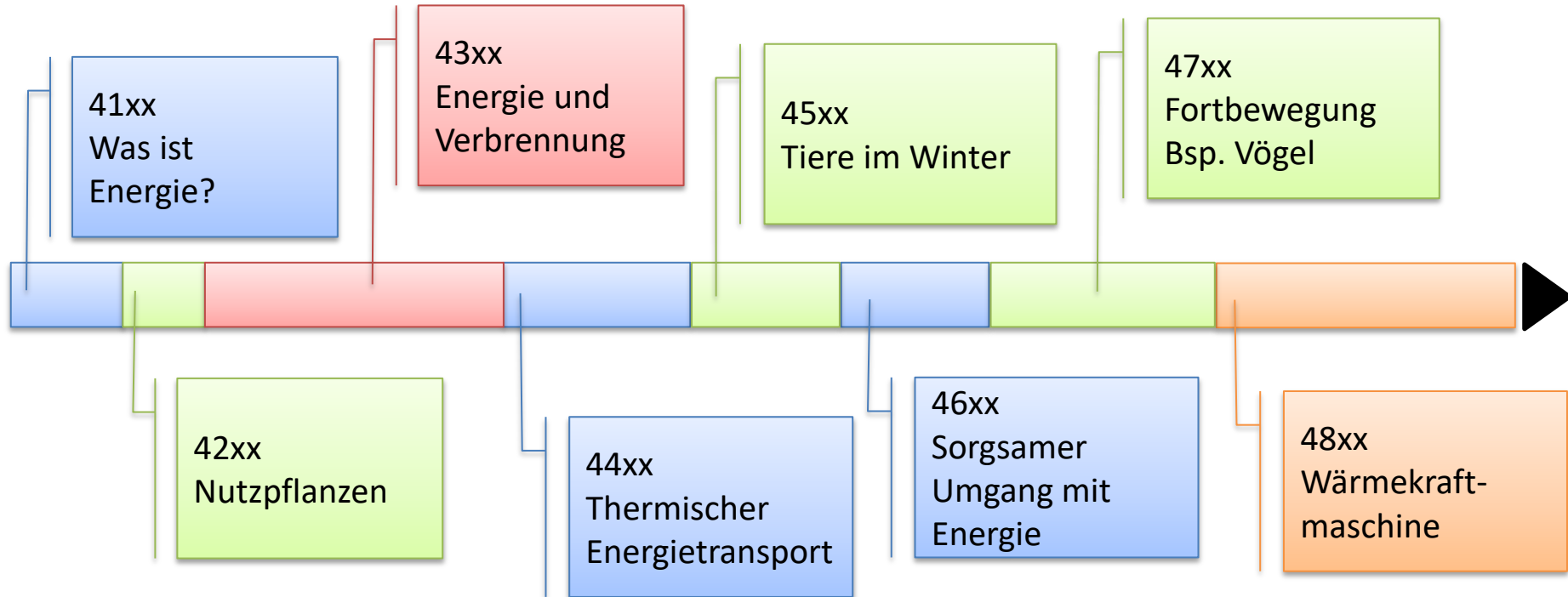
Modul «Energie effizient nutzen»

- Variante 2 -



Modul «Energie effizient nutzen»

im Workshop Physik:



und 22xx Stoffeigenschaften

Modul «Materialien trennen – Umwelt schützen»

Was ist Energie?

- Ziele

- Energie wird benötigt von Lebewesen zum Leben, von Maschinen und Geräten, um zu funktionieren.
- Energie ist gespeichert z.B. in Nahrung, Brennstoffen, Akkus/Batterien, Körperfett.
- Energie wird übertragen.
- einfache Energieübertragungsketten und Energieflussdiagramme
- fossile und regenerative Energieträger

- Wege

- Anknüpfen an Vorerfahrungen
- Sortieren, kategorisieren, korrigieren, entwickeln
- zunächst spielerische Formalisierung

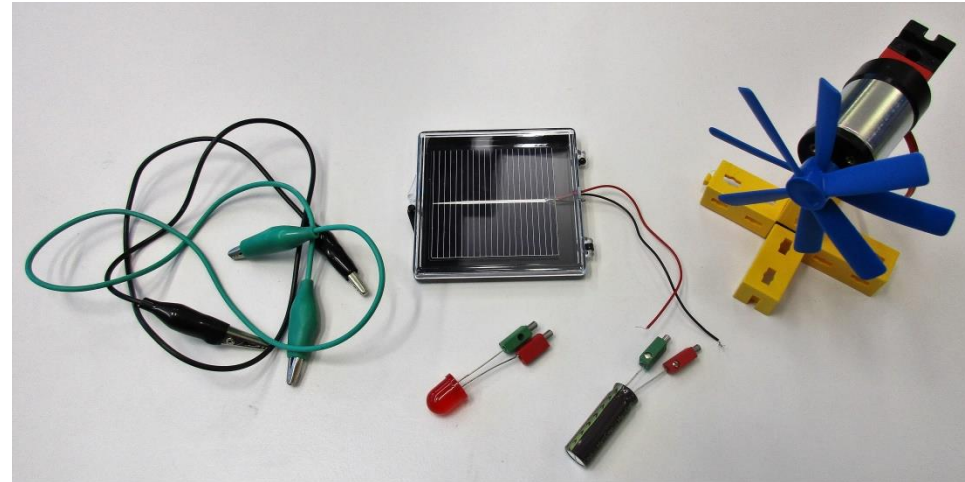


(C.-J. Pardall)

- Energiebox 1 – Energie übertragen

Was ist Energie?

- Energiebox 1 – Energie übertragen
 - einfache Experimente zu Energieübertragungsketten
 - Arbeitserleichterung in der Unterrichtspraxis
 - Preis pro Satz: ca. 50 €



(C.-J. Pardall)

- Elektromotor/Generator
- 10-F-Kondensator
- Solarzelle
- Leuchtdiode (LED)
- 2 Kabel mit Krokodilklemmen
- zusätzlich benötigt: Haartrockner

Thermischer Energietransport

- Fachdidaktische und fachliche Bemerkungen
 - Bezug zum eigenen Körper!
z.B. Wärmeempfinden, Temperaturvergleich mit der Wange, Nachweis der selbstständigen Konvektion beim menschl. Körper.
 - Wärmeempfinden hängt ab von Temperatur, Wärmeleitfähigkeit, Wärmekapazität
 - „Gegenstände fühlen sich unterschiedlich warm an“
vs.
Thermisches Gleichgewicht
 - „Wärme“:
Alltagsbegriff im Sinne von „Energie“, und „Temperatur“ → Zuhören!
 - Die Fachbegriffe Wärmeleitung, Konvektion und Wärmestrahlung werden genannt, sind nicht zentral.

Gegenstand	Geschätzt
Knete	25 C°
Tischbein	7 C°
Scherengriff	8 C°
Papier	8 C°
Platte 1.	15 C°
Platte 2.	5 C°

(C.-J. Pardall)

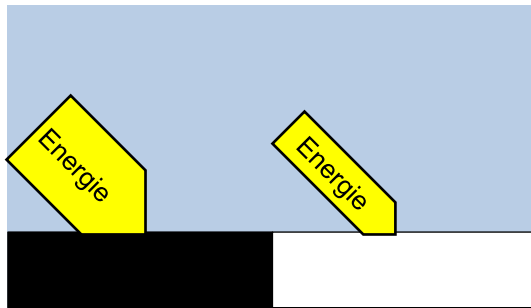
Thermischer Energietransport

- „Aufnahme von Wärmestrahlung“

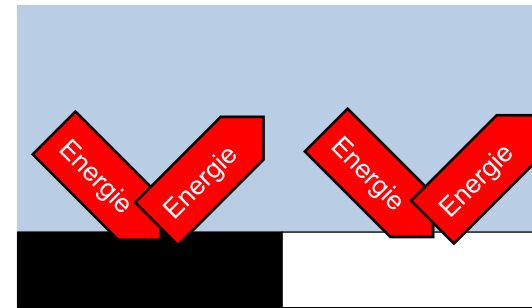
- **ERKLÄRUNG NICHT FÜR DEN BNT-UNTERRICHT !**

- Aufnahme von Energie durch Strahlung

- sichtbarer Bereich:



- Infrarot-Bereich:



- Kirchhoffsches Strahlungsgesetz:

Emission $\hat{=}$ Absorption in jedem Spektralbereich

- Schwarze Oberflächen nehmen im sichtbaren Bereich mehr Energie auf als weiße, geben im Infrarot-Bereich genau so viel ab wie weiße. Deswegen erwärmen sie sich stärker als weiße.

- **Für den BNT-Unterricht:**

Bei der Strahlung der Sonne (Lampe) wird die Energie unterschiedlich gut aufgenommen.

Thermischer Energietransport

- Ziele

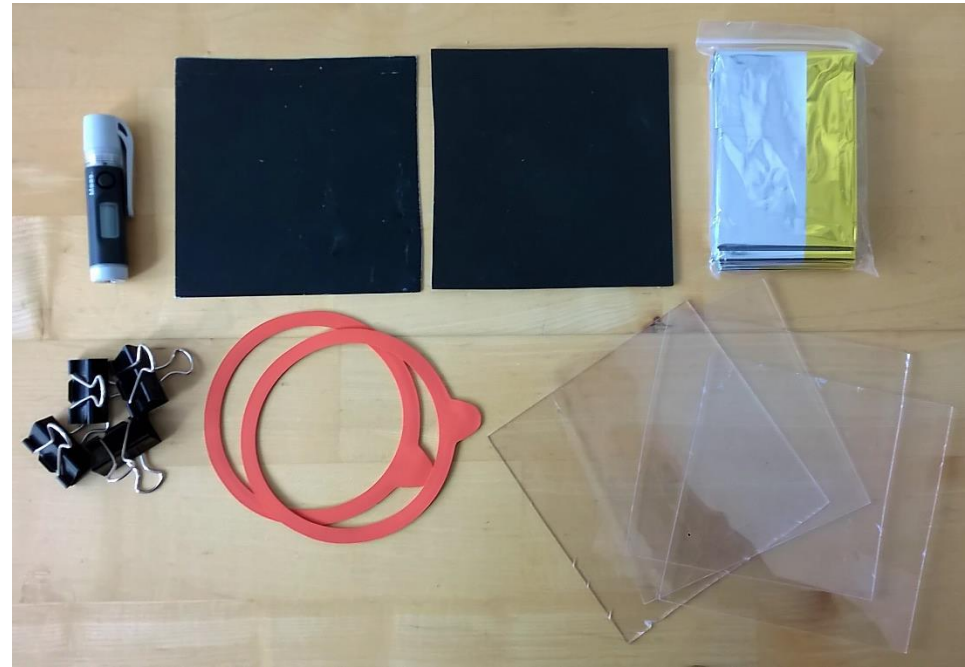
- thermische Phänomene beobachten und beschreiben
- Wärmeempfinden durch Energietransport erklären
- Energieübertragung durch Luftströmungen nachweisen (Konvektion)
- Energieübertragung durch Wärmestrahlung erleben
- Energieübertragung bei der Absorption von Strahlung nachweisen

- Wege

- Bezug zum eigenen Körper
- Wangen zum Temperaturvergleich
- Metall vs. Plastik/Holz Infrarot-Thermometer
- Konvektionswindrad
- Aufwinde im Modell
- Rettungsdecke
- Infrarot-Lampe
- Anwendungen im Alltag

Thermischer Energietransport

- Energiebox 2 – Wärme
 - Experimente zu
 - Wärmeempfinden
 - Wärmestrahlung
 - Absorption
 - Grundprinzip Wärmedämmung
 - Anwendung Wärmedämmung
 - Preis pro Satz: max. 25 €

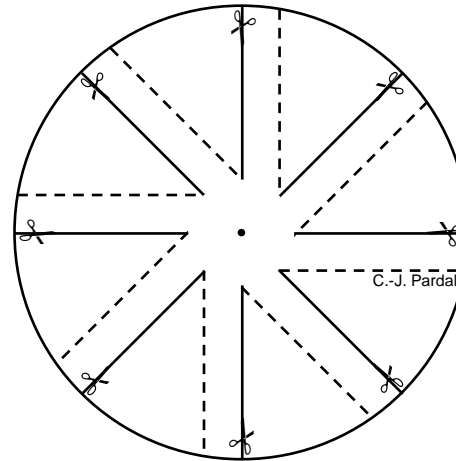


(C.-J. Pardall)

- Infrarot-Thermometer
- schwarze Hartschaumplatte
- schwarze Metallplatte
- 4 Hobbyglas-Platten
- 2 Einmachgummis
- Rettungsdecke
- Vielzweckklemmen

Thermischer Energietransport

- Konvektionswindrad
 - empfindlicher Nachweis von Luftströmungen
 - selbstständige Konvektion durch die Körperwärme



(C.-J. Pardall)

- Infrarot-Lampe (20-25 €)
 - Dunkelstrahler:
Infrarot ohne sichtbaren Anteil
 - Sicherheit (elektrisch,
thermisch) durch
Lampenfassung und begrenzte
Leistung des Dunkelstrahlers
(100 W)



(C.-J. Pardall)

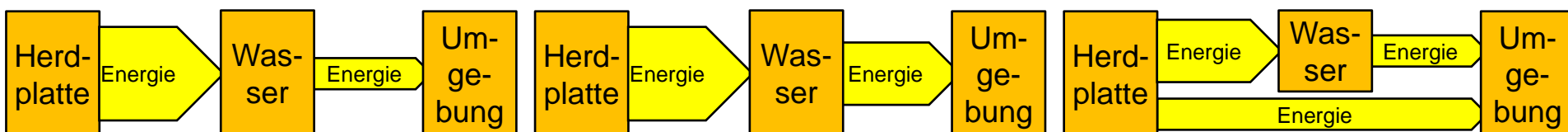
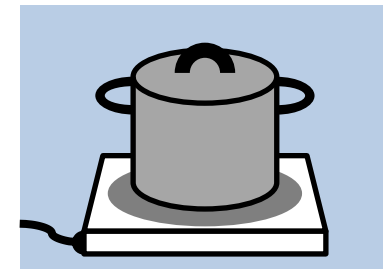
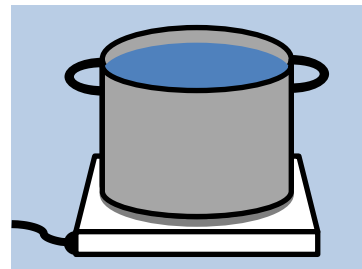
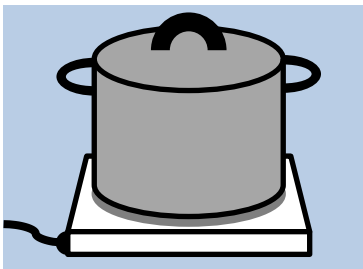


(C.-J. Pardall)

Sorgsamer Umgang mit Energie

- Fachliche und fachdidaktische Bemerkungen
 - Grundprinzip der meisten Wärmedämmungen: schlechte Wärmeleitung der Luft nutzen, Konvektion verhindern
 - „Sorgsamer Umgang mit Energie“
 - Muss ich die Energie überhaupt einsetzen?
 - Landet die Energie dort, wo ich sie haben möchte?
 - Beispiel über Wärmedämmung hinaus: Kochen
 - Energieflussdiagramme als Hilfe:
 - Pfeildicke als grobe Quantifizierung: Deckel

- Verzweigungen: zu kleiner Topf



Alle Abbildungen: C.-J. Pardall

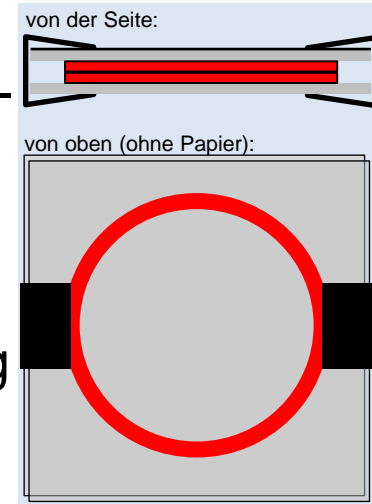
Sorgsamer Umgang mit Energie

- Ziele

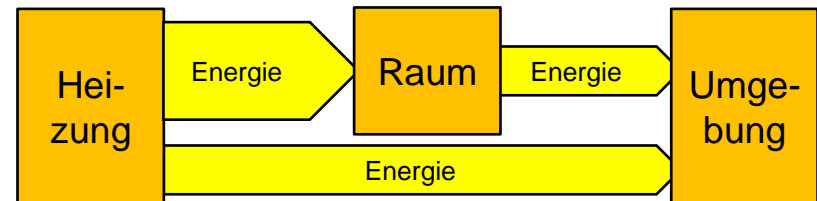
- Grundprinzip einer Wärmedämmung kennen und anwenden
- Experimente zum sorgsamem Umgang mit Energie durchführen und bewerten
- Verhaltensregeln ableiten

- Wege

- Modell Mehrfachglasfenster (Energiebox 2)
- Übertragen auf Wärmedämmung
- Beispiel Kochen, Temperaturmessung
- Energieflussdiagramme als Hilfsmittel, z.B. gekipptes Fenster



(C.-J. Pardall)



(C.-J. Pardall)

Stoffeigenschaften

- Vorbereitend zu den Lernjobs zu „Materialien trennen“
- Fachliche und fachdid. Bem. zu ferromagnetischen Materialien
 - Fachbegriff „ferromagnetisch“, da praktisch jedes Material auf eine Art „magnetisch“ ist, z.B. „diamagnetisch“ oder „paramagnetisch“.
 - Nur sehr wenige Materialien sind ferromagnetisch.
 - Wirkung ohne direkte Berührung ist grundlegend für die technische Anwendung
 - Fehlvorstellungen:
 - Alle Metalle sind „magnetisch“.
 - Alle Kräfte, die ohne direkte Berührung wirken, haben magnetischen Ursprung, z.B. elektrische Kräfte oder Gravitation.
 - **Keine** Inhalte von BNT sind:
 - Magnetpole, Polregel
 - Magnetfeld, Kompass, Feldlinien, Elementarmagnete

Stoffeigenschaften

- Fachliche und fachdidaktische Bemerkungen zur Leitfähigkeit
 - Beim Einsatz der genannten Geräte keine GBU erforderlich.
 - Vorstellung „geschlossener Stromkreis“ häufig nicht vorhanden.
 - In BNT phänomenologisch: Nur wenn die beiden Anschlüsse von Batterie und LED richtig verbunden sind, leuchtet die LED.
 - Einsatz der großen roten LED:
praktisch, billig, energieeffizient (→BNE), mit Alltagsbezug
 - Fehlvorstellungen:
 - Es reicht schon eine Leitung von einer Stromquelle zu einem Gerät.
 - Ferromagnetismus und Leitfähigkeit treten nur zusammen auf.
 - **Keine** Inhalte von BNT sind:
 - Elektrischer Stromkreis als Fachbegriff
 - Schaltungen mit Verzweigungen (Wechselschaltung,...)
 - elektrischer Strom
 - Modelle zum elektrischen Strom (Wassermodell, Elektronen,...)

Stoffeigenschaften

- Magnet&Strom-Box
 - alle Experimente zu ferromagnetischen Materialien und Leitfähigkeit
 - Preis pro Satz: max. 15 €



(C.-J. Pardall)

- zwei unterschiedliche Magnete
- 4,5-V-Batterie, große rote LED, 3 Kabel mit Krokodilklemmen
- Materialien, z.B.:
Drähte, Eisen- und Aluschrauben,
Büroklammern, Bleistiftmine, Stein,
Holz, Stoff, Glas, Gummi, Papier, ...

Übersicht über das Material

Kompetenzteilbereich		Std.	Kontexte	Experimente	weitere Dokumente
41 Was ist Energie?	411 Energie Einstieg	Stunden- verteilung	Kontext- orientierte Einbindung der Inhalte	Experimente für die Schülerinnen und Schüler	Hinweise, Planungs- hilfen, Boxen, GBUs...
	412 Energie wird übertragen				
44 Energietransport	441 Wärmeempfinden				
	442 Konvektion				
	443 Wärmestrahlung				
	444 Absorption				
46 Sorgsamer Umgang mit Energie	461 Fenster				
	462 Wärmedämmung				
	463 Energiesparen				
22 Stoffeigenschaften	221 Ferromagnetische Materialien				
	222 Anziehende Magnete				
	223 Leitfähigkeit				

Übersicht über das Material

Struktur des Materials in den einzelnen Abschnitten (modular einsetzbar)

Hinweise	Übersicht: Material, Ziele; fachliche, technische, didaktische und methodische Hinweise
Einstieg	Vorschlag für einen kontextorientierter Einstieg über ein Foto
Arbeitsblätter	Struktur häufig: Experimente – Info-Text – weitere Experimente und Aufgaben
Check-In	kurze, zieltransparente Wiederholung zur Selbstdiagnose im folgenden Unterricht
Lösungen	zu den Arbeitsblättern, teilweise mit weiteren Hinweisen

Individualisierung durch Check-In-Aufgaben

- Ziele:

- effektive, kurze Wiederholung
- schnelle Selbstdiagnose
- Zieltransparenz:
Nennung der Kompetenzen
- Grundlage für Fördermaßnahmen (selbst oder mit Lehrkraft)

- Einsatz:

- Beginn der folgenden Stunde:
Aufgabe (A/B) für Sitznachbarn
(als Blatt und/oder Präsentation)
- Indiv. Arbeitszeit: max. 3 min
- Kontrolle durch Sitznachbarn
- Projektion der Lösung
 - Schülerinnen und Schüler bewerten ihre Kompetenzen
 - Zeitaufwand: max. 2 min

A



(C.-J. Pardall)

Bei Pias Roller ist ein Griff abgegangen. Die eine Seite des Lenkers fühlt sich viel kälter an als die andere.

Erkläre.

	kann ich	kann ich nicht
Das Wärmeempfinden erklären		

Planungshilfen: Basismodelle

- Ziel: Lernprozessorientierte Planung von Unterricht
- Hintergrund:
 - Einfluss der „Sichtstruktur“ auf Lernerfolg im Unterricht: empirisch nicht nachweisbar
 - entscheidend ist die „Tiefenstruktur“, (Ebene der kognitiven Verarbeitung durch die Lernenden)
 - Unterrichtsplanung vom Lernprozess aus!
- Basismodelle nach OSER & BAERISWYL
 - Grundmuster zur Strukturierung des Lernens in großen Gruppen
 - Wichtigste Basismodelle im Physikunterricht:
 1. Lernen durch Eigenerfahrung
 - 2. Konzeptbildung
 - 3. Problemlösen
 - Grundlegend für den Lernerfolg:
Vollständiges Durchlaufen der Handlungskette
in der vorgesehenen Reihenfolge

Übersicht Workshop

- Alle Materialien und fast alle Experimente sind vorhanden!
- Aufsteller zur Orientierung
- Austausch im Plenum: ca. 10 min vor Ende des Workshops

**Viel Freude
beim Sichten und Ausprobieren!**