

Der Klimakoffer

Produktionsplan



Autoren: Stefan Krühler, Dr. Cecilia Scorza und Moritz Strähle

Leiterin des Gesamtprojekts:

Dr. Cecilia Scorza

Fakultät für Physik

LMU München

Über diesen Produktionsplan

Dieses Dokument bietet eine Anleitung zur Herstellung des Klimakoffers – inklusive einer detaillierten Materialliste und aller notwendigen Quellen. Bei einigen Punkten ist es sicherlich möglich, kreative Alternativen mit den in der Schule verfügbaren Mitteln umzusetzen.

Gerne beantworten wir Ihre Fragen zum Klimakoffer!

Bitte kontaktieren Sie uns über kontakt@klimawandel-schule.de

Inhaltsverzeichnis

I.	Vorbereitung der Materialien	5
a)	Materialliste - Übersicht.....	5
b)	Materialien im Detail	6
	0-1 Holzkoffer	6
	0-2 Holzkiste	6
	0-3 Dokument: Inhalt (DIN A4).....	7
	0-4 Dokument: Vor dem ersten Einsatz (DIN A4).....	8
	0-5 Mappe DinA3 grün	9
	0-6 Dokument: Hintergrundtexte (DIN A3)	9
	0-7 Dokument: Material (DIN A3, PET)	10
	0-8 Dokument: Hintergrund Kofferdeckel innen (Papier, 31 cm x 43 cm)	11
	0-9 Holzrahmen (Stativ).....	11
	0-10 Halogenstrahler mit Kabel.....	12
	0-11 Gitterfassung mit Holzhalterung	13
	0-12 Infrarotbirne	14
	0-13 Holzhalterung für Papprohr	15
	0-14 Papprohr.....	15
	0-15 Erlenmeyerkolben 250ml	16
	0-16 Becherglas 150ml	16
	0-17 Becherglas 50ml	16
	0-18 Glasrohr	17
	0-19 Silikonschlauch	17
	0-20 Gummistopfen mit Bohrung	17
	0-21 Digitalthermometer.....	17
	0-22 Zip-Beutel, 7er-Set.....	18
	0-23 Schneidermaßband	18
	0-24 Planetenmodelle, 4er-Set.....	18
	0-25 Lebenszone.....	19
	0-26 Erdkugelmodell.....	19
	0-27 Frischhaltefolie (kleines Stück).....	19
	0-28 Stück schwarze Plastikfolie / Plastikmülltüte	19
	0-29 Luftballon.....	20
	0-30 Glaspetrischale	20
	0-31 Frischhaltefolie (zwei größere Stücke)	20
	0-32 Gummibänder	20
	0-33 flache Kieselsteine.....	20
	0-34 Teelichter.....	20

0-35	Packung Streichhölzer	20
0-36	Indikator Bromthymolblau	21
0-37	Reagenzglasalter	21
0-38	Kippprofil aus MDF	21
0-39	Haken aus MDF.....	22
0-40	Abstandhalter aus MDF.....	22
0-41	Schrauben und Muttern M4.....	22
0-42	Metallstab.....	22
0-43	Mutter M6	22
0-44	Mutter M18	23
0-45	Büroklammer.....	23
0-46	kleiner Plastikbeutel	23
0-47	Tischtennisball.....	23
0-48	kleiner Stopfen	23
0-49	Solarzelle	23
0-50	Lüfter	24
II.	Konfektionierung - Schritt 1.....	25
1-1	Holzkoffer	25
1-2	Gitterfassung	26
1-3	Holzkiste	27
1-4	A3-Mappe.....	27
1-5	Zip-Beutel	28
III.	Konfektionierung - Schritt 2.....	29
2-1	Holzkoffer.....	29
2-2	Holzkiste.....	29
IV.	Konfektionierung - Schritt 3.....	30
3-1	Holzkoffer.....	30
V.	Fertiger Klimakoffer	31
VI.	Anhang	32

I. Vorbereitung der Materialien

Die folgenden Materialien werden zur Produktion des Klimakoffers benötigt.

a) Materialliste - Übersicht

	Objekt	Anzahl		Objekt	Anzahl
0-1	Holzkoffer	1	0-26	Erdkugelmodell	1
0-2	Holzkiste	1	0-27	Frischhaltefolie (kleines Stück)	1
0-3	Dokument: Inhalt DIN A4	1	0-28	Schwarze Plastikfolie (kleines Stück)	1
0-4	Dokument: Vor dem ersten Einsatz DIN A4	1	0-29	Luftballon	2
0-5	Mappe DIN A3 grün	1	0-30	Glaspetrischale	1
0-6	Dokument: Hintergrundtexte DIN A3	1	0-31	Frischhaltefolie (größeres Stück)	2
0-7	Dokument: Material DIN A3	1	0-32	Gummiband	4
0-8	Dokument: Kofferhintergrund Papier	1	0-33	flacher Kieselstein	2
0-9	Holzrahmen (Stativ)	1	0-34	Teelicht	2
0-10	Halogenstrahler mit Kabel	1	0-35	Packung Streichhölzer	2
0-11	Gitterfassung mit Holzhalterung	1	0-36	Indikator Bromthymolblau	1
0-12	Infrarotbirne	1	0-37	Reagenzglashalter	1
0-13	Holzhalterung für Papprohr	1	0-38	Kippprofil aus MDF	2
0-14	Papprohr	1	0-39	Haken aus MDF	1
0-15	Erlenmeyerkolben 250ml	1	0-40	Abstandhalter aus MDF	6
0-16	Becherglas 150ml	2	0-41	Schrauben und Muttern (M4, 40mm)	4
0-17	Becherglas 50ml	2	0-42	Metallstab	1
0-18	Glasrohr	1	0-43	Mutter M6	12
0-19	Silikonschlauch	1	0-44	Mutter M18	1
0-20	Gummistopfen mit Bohrung	2	0-45	Büroklammer	1
0-21	Digitalthermometer	1	0-46	kleiner Plastikbeutel	1
0-22	Zip-Beutel (7er-Set)	1	0-47	Tischtennisball	1
0-23	Schneidermaßband	1	0-48	kleiner Stopfen	2
0-24	Planetenmodelle (4er-Set)	1	0-49	Solarzelle	1
0-25	Lebenszone	1	0-50	Lüfter	1

Die Gesamtkosten aller Einzelteile für einen Koffer betragen ca. 160 € (inkl. Materialkosten für Holzrahmen und Holzhalterung).

b) Materialien im Detail

0-1 Holzkoffer

Der Holzkoffer dient der Aufbewahrung und dem Transport aller Materialien.

Innenmaße: 44 cm x 32,1 cm x 15,3 cm (L x B x H,
Toleranz: +/- 1mm)

Mögliche Bezugsquelle:

*KF-Holz Kaltenegger GmbH Gewerbepark Süd
2
5141 Moosdorf, Österreich
T.: +43 7748 2897
F.: +43 7748 2897-4
E.: office@kf-holz.com H.: www.kf-holz.com*



Die Firma KF-Holz liefert den Holzkoffer mit bereits eingepägtem Logo „Klimawandel: verstehen und handeln“.

0-2 Holzkiste

Die Holzkiste dient als Aufbewahrungsbox für Kleinteile und die Zip-Beutel und passt in den Holzkoffer.

Außenmaße: 28 cm x 19 cm x 14 cm (L x B x H, Toleranz: +/- 1mm)

Mögliche Bezugsquelle:

KF-Holz Kaltenegger GmbH (Kontakt siehe Holzkoffer)

Mit einem Brennstempel von www.brennstempel-online.de wird das **Logo** "Klimawandel verstehen und handeln" **ingebrannt**.



0-3 Dokument: Inhalt (DIN A4)

Im Dokument wird der Inhalt des Klimakoffers dargestellt, um Ordnung zu halten.

Druck:

- beidseitig
- z.B. dickes wasserfestes PET
- DIN A4
- farbig

Download:

www.klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/DINA4_Kunststoff_beidseitig_Inhalt.pdf

www.klimawandel-schule.de

Klimawandel
verstehen und handeln

- ✓ Editierbare Beschreibungen, Lösungen und Videos zu den Experimenten
- ✓ Das Handbuch Klimawandel
- ✓ Unterrichtsmaterialien, Quellen, Videos, Präsentationen u.v.m.!

Inhalte im Klimakoffer

Im Holzkoffer

- ✓ Holzrahmen mit klappbaren Füßen
- ✓ Halogenstrahler
- ✓ Keramikstrahler im Schutzkorb
- ✓ Papprohre mit Holzhalterung
- ✓ Erlenmeyerkolben
- ✓ zwei Kippprofile aus Holz
- ✓ DIN A3-Mappe mit Hintergrundtexten und Materialien

In der Holzbox

- ✓ Zwei Digitalthermometer
- ✓ Schlauch im Stopfen
- ✓ Steigrohr im Stopfen
- ✓ Zwei Bechergläser 150 ml
- ✓ Zwei Bechergläser 50 ml
- ✓ sieben Beutel mit Kleinteilen

Zusätzlich benötigt

- ✓ Natron und Zitronensäure (Drogeriemarkt)
- ✓ Eiswürfel

Extra

- ✓ Wärmebildkamera

In den Beuteln

- ✓ Maßband
- ✓ vier Planetenmodelle aus Holz
- ✓ zwei kleine Gasplaneten
- ✓ blaue Lebenszone

- ✓ drei kurze Pfeile
- ✓ acht Beschriftungen
- ✓ vier Zahlenwerte
- ✓ zwei Stopfen
- ✓ Frischhaltefolie
- ✓ Gummis

- ✓ Solarzelle
- ✓ Lüfter

- ✓ Indikator Bromthymolblau
- ✓ pH-Wert-Tafel
- ✓ Teelicht
- ✓ Streichhölzer
- ✓ Holzklammer

- ✓ Erdkugel mit Loch
- ✓ Papierkörper „Eis“ und „Gestein“
- ✓ Stück Frischhaltefolie
- ✓ Stück schwarze Folie
- ✓ Luftballons
- ✓ Petrischale aus Glas

- ✓ zwei flache Kieselsteine
- ✓ Luftballons
- ✓ Teelicht
- ✓ Streichhölzer

- ✓ ein Holzhaken
- ✓ sechs Abstandshalter aus Holz
- ✓ vier Schrauben mit Muttern (M4)
- ✓ ein Metallstab
- ✓ zwölf Muttern M6
- ✓ eine Büroklammer (aufgebogen)
- ✓ eine Mutter M18
- ✓ ein Tischtennisball

Danke für Ihr Feedback über die Website oder per Mail kontakt@lehrernetzwerk-klimawandel.de

... und so bleibt alles ordentlich:



LMU | NATIONAL-UNIVERSITÄT LÜBECHE
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz

0-4 Dokument: Vor dem ersten Einsatz (DIN A4)

Bei den Hinweisen „Vor dem ersten Einsatz“ handelt es sich um ein einseitiges DinA4 Dokument, das dem erstmaligen Benutzer erklärt, was vor dem ersten Einsatz des Koffers erledigt werden muss.

Druck:

- einseitig
- einfaches DIN A4 Papier
- farbig

Download:

https://klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/DINA4_Papier_einseitig_Hinweise.pdf

Vor dem ersten Einsatz



Ausschneiden

- ✓ vier Gasplaneten → die beiden kleinen in Beutel ①, die großen in die A3-Mappe
- ✓ Sonnenhintergrund → A3-Mappe
- ✓ Pfeile → die drei kleinen in Beutel ④, die großen in die A3-Mappe
- ✓ Beschriftungen und Zahlenwerte → in Beutel ④
- ✓ 28 Spielkarten → in Beutel ⑫
- ✓ pH-Wert-Tafel → in Beutel ⑨
- ✓ Papierkörper „Eis“ und „Gestein“ (s.u.) → in der Mitte falten und mit Platz für Thermometer zusammenkleben (s. Bild) → in Beutel ②

Im Gefrierschrank vorbereiten

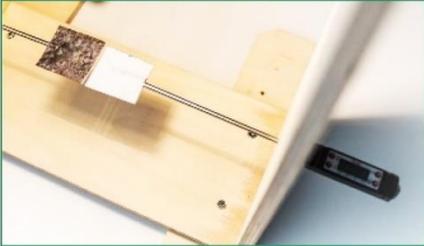
- ✓ Eiswürfel (Aktivität 6)

Beim Drogeriemarkt besorgen

- ✓ Natron und Zitronensäure in Pulverform

Viel Erfolg bei der Arbeit mit dem Klimakoffer!

Papierkörper „Eis“ und „Gestein“ zu Aktivität 2



← So gehören die Thermometer in die Papierkörper!

0-5 Mappe DinA3 grün

Die Mappe dient der Aufbewahrung von DinA3 Dokumenten (Hintergrundtexte und „Material“).

Sie muss in den Kofferdeckel passen. Auf die Mappe wird ein Aufkleber mit dem Logo "Klimawandel verstehen und handeln" aufgeklebt.

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.bueroshop24.de/6-veloflex-zeichenmappen-velocolor%C2%AE-din-a3-gr%C3%BCn-871053>

Download Vorlage Aufkleber:

https://klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/Aufkleber_Mappe.pdf



0-6 Dokument: Hintergrundtexte (DIN A3)

Das 12-seitige Dokument liefert Hintergrundinformationen zu den Experimenten und kann als Poster verwendet werden.

Druck:

- einseitig
- dickes beschichtetes Papier
- DIN A3
- farbig

Download:

http://www.klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/Hintergrundtexte/Hintergrundtexte_A3.pdf

Zwei Beispiele:

1. Die Erde im Sonnensystem

Was macht unsere Erde zu einem bewohnbaren Planeten?

Die Erde befindet sich dort, wo flüssig existieren kann!

Die Lebenszone

Merkur Venus Erde Mars Jupiter Saturn Uranus Neptun Pluto

Gesteinsplaneten Asteroidengürtel Gasplaneten Zwergplanet

Um alle Sterne und damit auch um unsere Sonne existiert eine sogenannte Lebenszone - ein Bereich, in dem Wasser flüssig existieren kann. Die Erde und der Mars befinden sich in dieser Lebenszone, jedoch ist nur die Erde bewohnbar. Warum?

Das gesamte Universum der Erde in Form einer Kugel

Unter magnetisches Schutzschild

Ist aus der Kollision der Erde mit einem Protoplaneten eisbehaftet

Wie alle Gesteinsplaneten entstand die Erde zunächst ohne Wasser, welches sich erst nach und nach durch Asteroideneinschläge anlagerte! Uhren der Gesteinsplaneten war nur die Erde schwer genug und weit genug von der Sonne entfernt, um das Wasser auch zu haben.

Aufgrund ihres flüssigen Kerns besitzt die Erde ein Magnetfeld, das sie vor dem Sonnenwind, also vor energiereichen geladenen Teilchen, schützt. Diese werden vom Magnetfeld zu den Polen abgelenkt und streuen dort in der Erdatmosphäre ein Polarlichter.

Die Erde besitzt einen Mond, der ihre Rotationsachse stabilisiert und die Rotation im Laufe der Erdgeschichte verlangsamt hat. Wir haben daher relativ milde Sommer und Winter sowie relativ geringe atmosphärische Windgeschwindigkeiten auf unserem Planeten.

2. Die Erde, ein Planet wird bestrahlt

Warum erwärmt sich die Erde nicht immer weiter?

Der Anteil an reflektierter Sonnenstrahlung hängt von der Albedo ab!

Die aufgenommene Strahlungsenergie wird als Wärmeabstrahlung wieder abgegeben!

Die einfallende Sonnenstrahlung

absorbierte Sonnenenergie = abgestrahlte Wärmeenergie

Welche Rolle spielen Eisflächen für das Klima auf der Erde?

Helle Flächen auf der Erde (z.B. Eis und Schnee) reflektieren das einfallende Licht der Sonne stärker als dunkle Flächen (z.B. Wasser und Gestein). Das Maß für das Rückstrahlvermögen einer Oberfläche wird Albedo α genannt. Für Neuschnee gilt z.B. $\alpha = 0,85$ d. h. 85 % der einfallenden Strahlungsenergie werden reflektiert.

Schmilzt Eis, wird es zu Wasser - ist klar, hat aber schwerwiegende Folgen, da Wasser Sonnenlicht kaum reflektiert!

0-7 Dokument: Material (DIN A3, PET)

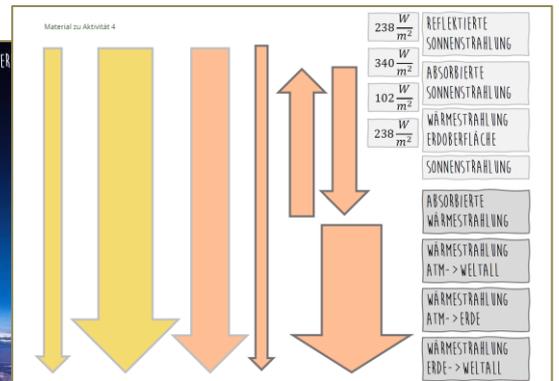
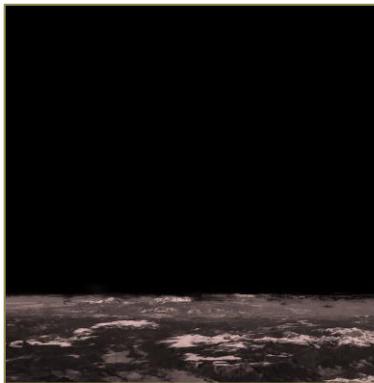
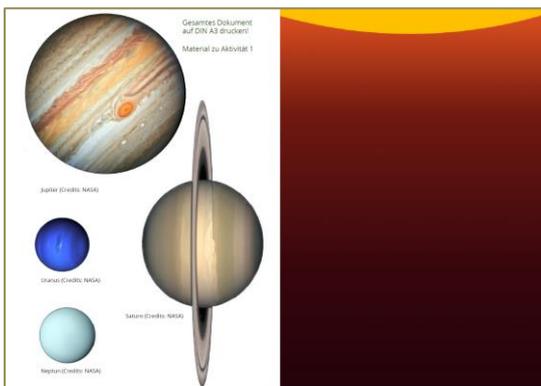
Das Dokument enthält Materialien für verschiedene Aktivitäten.

Druck:

- einseitig
- z.B. dickes wasserfestes PET
- DIN A3
- farbig

Download:

https://klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/DINA3_Kunststoff_einseitig_Material.pdf

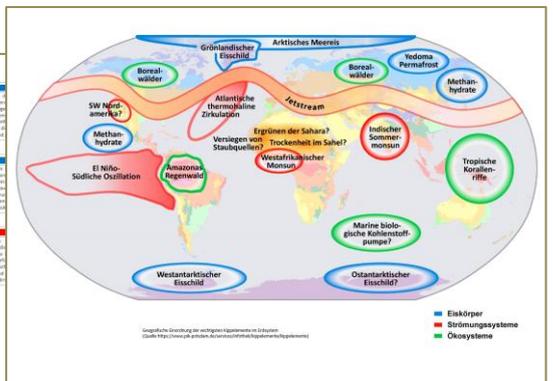


Spielkarten zu Aktivität 12

Atlantische Zirkulation Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Zu viel Süßwasser Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Amazonas Regenwald Der Amazonas Regenwald speichert viel Kohlenstoff. Wie beeinflusst die Zerstörung des Regenwaldes den Kohlenstoffgehalt in der Atmosphäre?
Westafrika-Monsoon Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Feuchte Luft vom Atlantik Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Tropische Korallenriffe Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?
El Niño Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Pazifische Strömung Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Korallenalgen Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?
Marine Kohlenstoffpumpe Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Gespeichertes CO₂ Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Jet Streams Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?

pH-Farbskala zu Aktivität 9 und 10

Arktis Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Albedo Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Permafrost Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?
Grönland Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Eisalbedo im Norden Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	See- und Meeresgrund Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?
Antarktis Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Eisalbedo im Süden Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?	Indischer Monsoon Die Meeresströmungen im Nordatlantik werden durch Temperatur- und Salzunterschiede angetrieben. Wie beeinflusst die Temperatur die Zirkulation?



0-8 Dokument: Hintergrund Kofferdeckel innen (Papier, 31 cm x 43 cm)

Das Dokument dient als Hintergrund im Kofferdeckel innen und wird eingeklebt.

Druck:

- einseitiges
- festes Papier
- Spezialmaße 31 cm x 43 cm
- farbig



Download:

https://klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/Massanfertigung_Papier_einseitig_Kofferdeckel.pdf

0-9 Holzrahmen (Stativ)

Der Holzrahmen ist ein speziell angefertigtes Holzstativ zur Durchführung verschiedener Experimente.

Bauplan:

s. Anhang



0-10 Halogenstrahler mit Kabel

Der Halogenstrahler mit Kabel dient bei verschiedenen Experimenten als Modell-Sonne.

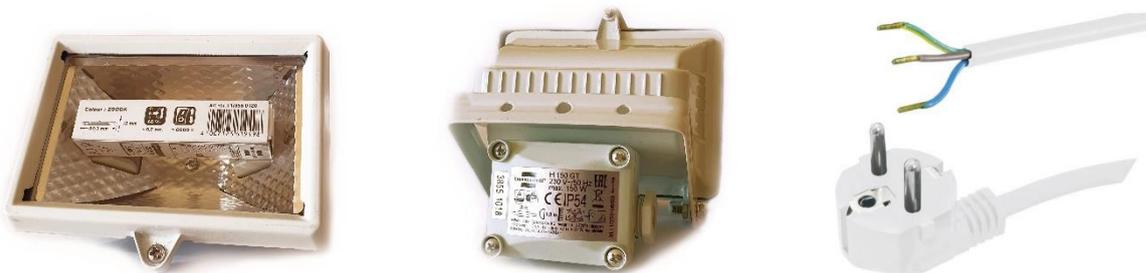
Mögliche Bezugsquelle:

Conrad Electronic SE Klaus-Conrad-Str. 1
92240 Hirschau Deutschland
Tel.: 09604 40 87 87
Web: www.conrad.de
E-Mail: kundenservice@conrad.de

<https://www.conrad.de/de/p/brennenstuhl-h-150-ip54-wandbeleuchtung-fuer-den-aua-enbereich-weia-aluminium-ip54-eingang-garten-r7s-801482041.html>

Bei diesem Händler wird das Anschlusskabel nicht mitgeliefert. Dieses muss dann extra gekauft werden:

<https://www.conrad.de/de/p/hawa-1008209-strom-anschlusskabel-weiss-1-50-m-621513.html>



Außerdem wird für die Montage am Holzrahmen jeweils eine **Flügelschraube M4 10 mm** und eine **M4 Unterlegscheibe** benötigt.

Die Vorbereitung des Halogenstrahlers für die Konfektionierung:

- sicheres Anbringen des Anschlusskabels an den Strahler
- loses Befestigen der Flügelschraube und der Unterlegscheibe am Halogenstrahler mithilfe der Mutter
- einsetzen des mitgelieferten Leuchtmittels
- Funktionstest
- Warnhinweisschild „Achtung heiß!“ auf Fassung kleben

0-11 Gitterfassung mit Holzhalterung



Die Gitterfassung dient als Fassung für die Infrarotbirne und ist mit einer speziellen Holzhalterung versehen, mit der sie einfach am Holzrahmen befestigt werden kann (s. Bilder).

Technische Zeichnung: s. Anhang



Mögliche Bezugsquelle:

*Tropic Shop - Alexander Patan Klausheiderweg 2548531 Nordhorn
Tel.: (0)59217279540
Fax.: (0)59217279541
Email.: info@Tropic-Shop.de*

<https://www.tropic-shop.de/lampenschutzkorb-set-korb-inkl-fassung-schutzkorb-fuer-terrarienlampen.html>

Produktion der Gitterfassung:

- Herstellung der Holzhalterung
- Anbringen des Kabels an der Fassung
- Verschrauben des Holzsockels mit Gitter und Keramikfassung
- Warnhinweisschild „Achtung heiß!“ auf Fassung kleben

0-12 Infrarotbirne

Die Infrarotbirne dient als Modell der im Infraroten strahlenden Erdoberfläche.

Es handelt sich um eine **60W Wärmelampe (Fassung E27)**, die ausschließlich Infrarotstrahlung aussendet und normalerweise in der Terraristik eingesetzt wird.

Mögliche Bezugsquelle:

*VOSS GmbH & Co. KG
Ohrstedt-Bhf. Nord 5
25885 Wester-Ohrstedt Deutschland
Telefon: 0484780680
Telefax: 04847673
Web: weidezaun.info
E-Mail: shop@weidezaun.info*



<https://www.weidezaun.info/infrarot-waermelampe-powerheat-dunkelstrahler-fuer-terrarium-gefluegel-60-w.html>

0-13 Holzhalterung für Papprohr

Diese Holzhalterung dient zur Fixierung der Pappröhre auf dem Holzstativ beim Experiment zur Absorption von Wärmestrahlung durch CO₂.

Bauplan:
s. Anhang

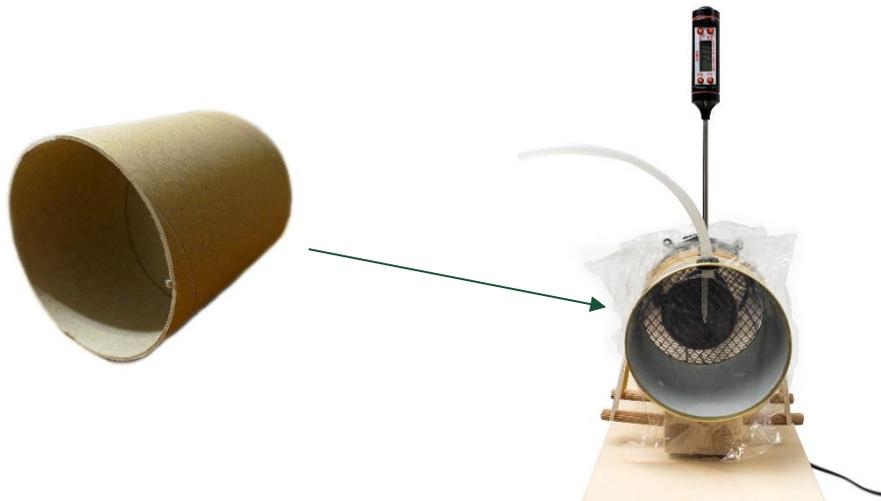


0-14 Papprohr

Das Papprohr dient als Gasbehälter für das Treibhausgasexperiment. Als Rohmaterial dient eine **Versandrolle** von 10 cm Durchmesser, Zuschnitt auf 12 cm Länge.

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.conrad.de/de/p/versandrolle-10cm-durchmesser-x-750mm- braun-800946051.html>



0-15 Erlenmeyerkolben 250ml

Der Erlenmeyerkolben ist aus Borosilikatglas und hat ein Fassungsvermögen von 250ml.

Mögliche Bezugsquelle:

*PHYWE Systeme GmbH und Co. KG Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen Deutschland
Telefon: +49 (0) 551 604 - 0
Fax: +49 (0) 551 604 - 107
Web: www.phywe.de
E-Mail: info@phywe.de*

https://www.phywe.de/geraete-zubehoer/glaswaren-laborgeraete-aus-glas/allgemeines-laborglas/erlenmeyerkolben-boro-weithals-diverse-groessen_11894_13335/



0-16 Becherglas 150ml

Becherglas 150ml für Experimente zum schmelzenden Eis.

Mögliche Bezugsquelle:

https://www.phywe.de/geraete-zubehoer/glaswaren-laborgeraete-aus-glas/allgemeines-laborglas/becherglaeser-boro-hohe-form-diverse-groessen_11918_13761



0-17 Becherglas 50ml

Becherglas 50ml für Experimente zur Versauerung der Ozeane und zur Freisetzung von CO₂.

Mögliche Bezugsquelle:

https://www.phywe.de/geraete-zubehoer/glaswaren-laborgeraete-aus-glas/allgemeines-laborglas/becherglaeser-boro-hohe-form-diverse-groessen_11918_13761/



0-18 Glasrohr

Glasröhrchen ($d_{\text{außen}} = 8 \text{ mm}$, $l = 200 \text{ mm}$) zum Experiment zur thermischen Ausdehnung von Wasser.

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.phywe.de/geraete-zubehoer/mint/coding-edv/glasroehrchen-d-8-mm-l-200-mm/a-4917/>



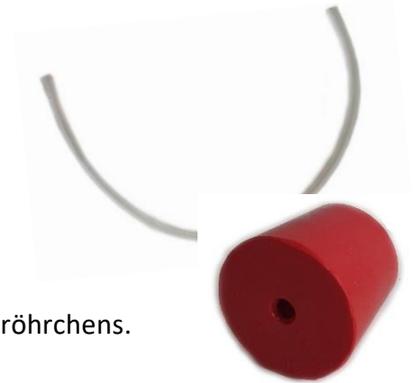
0-19 Silikonschlauch

Der Silikonschlauch wird in den Gummistopfen mit Bohrung gesteckt (0-31) und dient u.a. zum Einführen von CO_2 in die Pappröhre.

- Durchmesser innen = 5mm, Durchmesser außen = 7mm)
- Zuschnitt auf **33 cm Länge**.

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.conrad.de/de/p/talkumierter-silikonschlauch-innen-5-mm-wandstaerke-1-mm-60-shore-25-m-preis-per-rolle-802736074.html>



0-20 Gummistopfen mit Bohrung

Gummistopfen 18mm/24mm mit 7mm Bohrung für den Erlenmeyerkolben 0-05 zum Einstecken des Silikonschlauches bzw. des Glasröhrchens.

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.phywe.de/geraete-zubehoer/laborhilfsmaterial/stopfen-kappen/gummistopfen-18-24-bohrung-7-mm/a-3619/>

0-21 Digitalthermometer

Digitales Bratenthermometer zur Temperaturmessung bei verschiedenen Experimenten.

Mögliche Bezugsquelle:

KW-Commerce GmbH Jägerstr. 41
10117 Berlin
E-Mail: sales@kw-commerce.de
Telefon: +49 (0)30 23322460
Telefax: +49 (0)30 233224619



0-22 Zip-Beutel, 7er-Set

In den Zip-Beuteln werden die Kleinteile zu den Aktivitäten aufbewahrt. Es handelt sich um robuste transparente DIN A6 Reißverschlussbeutel.

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.bueroshop24.de/10-foldersys-reissverschlussbeutel-a6-395741>

Pro Koffer werden **sieben Beutel** wie folgt mit Aufklebern versehen:

Beutel 1:	Aufkleber 1
Beutel 2:	Aufkleber 2 und 3
Beutel 3:	Aufkleber 4 und 5
Beutel 4:	Aufkleber 6 und 8
Beutel 5:	Aufkleber 7
Beutel 6:	Aufkleber 9 und 10
Beutel 7:	Aufkleber 11 und 12



Download der Vorlage für die Aufkleber:

https://klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/Aufkleber_Bbeutel.pdf

0-23 Schneidermaßband

Schneidermaßband, Länge 1,5m

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.conrad.de/de/p/kwm-schneider-massband-150-cm-gelb-806954752.html>



0-24 Planetenmodelle, 4er-Set

Die vier Planetenmodelle stellen die Planeten Merkur, Venus, Erde und Mars dar. Sie werden aus durchbohrten Holzkugeln (zwei mit 10mm, eine mit 6mm und eine mit 4mm Durchmesser) hergestellt.

Sie werden nach der abgebildeten Vorlage **mit Acrylfarben handbemalt**.



Mögliche Bezugsquelle für die unbemalten Holzkugeln:

<http://www.holzlaedle.de>

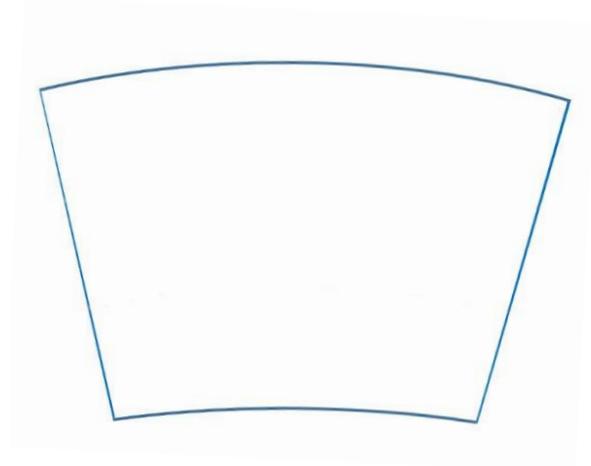
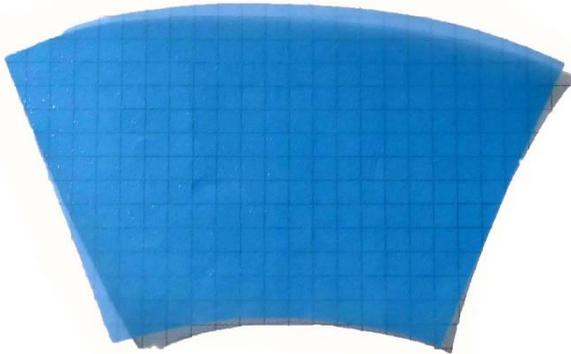
0-25 Lebenszone

Die Lebenszone modelliert die habitable Zone des Sonnensystems und wird aus transparenter blauer Folie (z.B. Herma Buchschutzfolie) ausgeschnitten.

Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.conrad.de/de/p/herma-bucheinbandfolie-7363-40cmx2m-blau-800948867.html>

Abbildung und Schablone (Maßstab 1:1):



0-26 Erdkugelmodell

Das Erdkugelmodell wird aus einer mit Acrylfarben **handbemalten Wattekugel** (d = 20mm) erstellt.



Mögliche Bezugsquelle für die unbemalte Wattekugel:

<https://www.frankengmbh.de/bastelbedarf-kindergartenbedarf/wattekugeln-weiss-20-mm/?number=82073>

0-27 Frischhaltefolie (kleines Stück)

Für Transmissionsexperimente mit einer Wärmebildkamera.

Größe: 10 cm x 10 cm

0-28 Stück schwarze Plastikfolie / Platikmülltüte

Für Transmissionsexperimente mit einer Wärmebildkamera.

Z.B. Stück einer Mülltüte mit ca. 10cm x 10cm.

0-29 Luftballon

Mehrere (ca. 4 Stück jeweils) normale Luftballons.

0-30 Glaspetrischale

Mögliche Bezugsquelle:

https://www.phywe.de/geraete-zubehoer/glaswaren-laborgeraete-aus-glas/laborschalen/petrischalen-glas-verschiedene-durchmesser_11907_13673/



0-31 Frischhaltefolie (zwei größere Stücke)

Zum luftdichten Verschluss der Pappröhre an beiden Seiten mit Hilfe von Haushaltsgummi.

Größe: ca. 20cm x 20cm.

0-32 Gummibänder

Zum Befestigen der Frischhaltefolie an der Pappröhre an beiden Seiten (2x $d < 10\text{cm}$ entspannt) und zum Befestigen der Pappröhre auf der Holzhalterung (2x $d < 20\text{cm}$ entspannt).

0-33 flache Kieselsteine

Zwei Kieselsteine mit Durchmesser $d < 5\text{ cm}$, sodass sie in das 150 ml Becherglas passen.



0-34 Teelichter

Zwei Teelichter für zwei Aktivitäten.

0-35 Packung Streichhölzer

Zwei Packungen Streichhölzer um die Teelichter anzuzünden.

0-36 Indikator Bromthymolblau

Der Indikator wird in kleine 10 ml Pipettenfläschchen umgefüllt, die jeweils mit Aufkleber etikettiert werden.

Mögliche Bezugsquelle Indikator:

[https://www.morphisto.de/shop/detail/d/Indikatorloesung_pH_5_0_-_pH_8_0_\(Bromthymolblau\)//11134/](https://www.morphisto.de/shop/detail/d/Indikatorloesung_pH_5_0_-_pH_8_0_(Bromthymolblau)//11134/)

Mögliche Bezugsquelle Pipettenflasche:

<https://www.glas-artikel.de/apothekerflaschen/braunglas-pipettenflasche-10ml.html>

Aufkleber (PDF-Datei):

https://klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/Aufkleber_BTb.pdf

Sicherheitsdatenblatt:

<https://klimawandel-schule.de/btb/>



0-37 Reagenzglashalter



Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.phywe.de/geraete-zubehoer/laborhilfsmaterial/gestelle-halter-und-einsaetze/reagenzglashalter-bis-d-22-mm/a-3561>

0-38 Kippprofil aus MDF

Ein Paar Kippprofile dient als Schiene für einen rollenden Tischtennisball und wird speziell angefertigt (Laserschnitt aus MDF-Platte).

Download der wmf- und emf-Datei:

<http://www.klimawandel-schule.de/materialien/Klimakoffer/Kippprofil.zip>

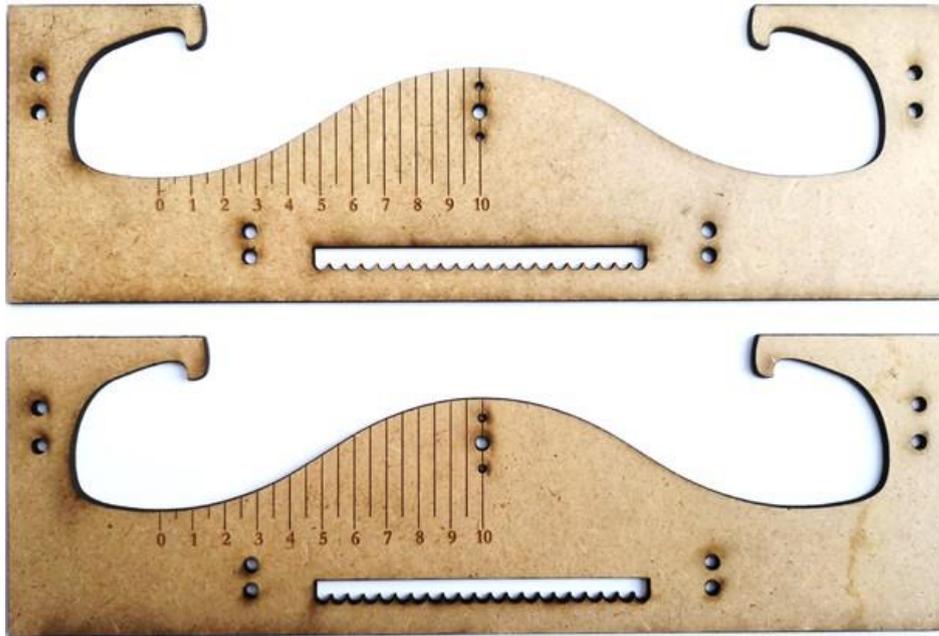
Technische Zeichnung:

s. Anhang

Mögliche Bezugsquelle:

BASELASER GmbH & Co. KG
Am Baumgarten 6
91220 Schnaittach
Mail : erich.weimel@baselaser.de
Web : www.baselaser.de

Die Vorlage enthält ebenfalls bereits den Haken 0-39 sowie die Abstandhalter 0-40 aus MDF.



0-39 Haken aus MDF

Siehe 0-38 Kippprofil aus MDF.



0-40 Abstandhalter aus MDF

Siehe 0-38 Kippprofil aus MDF.



0-41 Schrauben und Muttern M4

Vier Schrauben (M4, 40mm, durchgehendes Gewinde) und vier Muttern M4 zum Aufbau der Kippprofile.



0-42 Metallstab

Maße: $l = 110\text{mm}$, $d = 4\text{mm}$, zuschneiden aus Aluminium-Rundprofil.



0-43 Mutter M6

Zwölf Muttern M6 als Massestücke zur Aktivität zu den Kippunkten.

0-44 Mutter M18

Eine Mutter M18 als Laufgewicht zur Aktivität zu den Kippunkten.

0-45 Büroklammer

Eine Büroklammer als Haken für das Laufgewicht zur Aktivität zu den Kippunkten.

0-46 kleiner Plastikbeutel

Ein kleiner Zip-Plastikbeutel, zur Aufbewahrung der Kleinteile für die Aktivität zu den Kippunkten.

0-47 Tischtennisball

Ein Tischtennisball für die Aktivität zu den Kippunkten.

0-48 kleiner Stopfen

Der kleine Gummistopfen (5 mm/9 mm; ohne Bohrung).

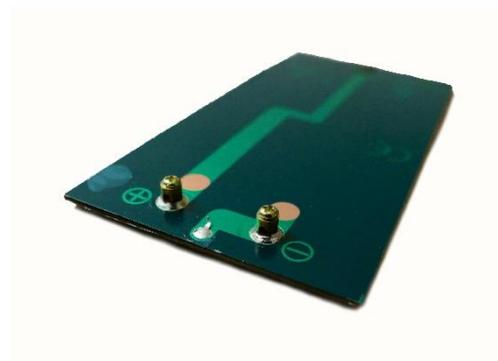
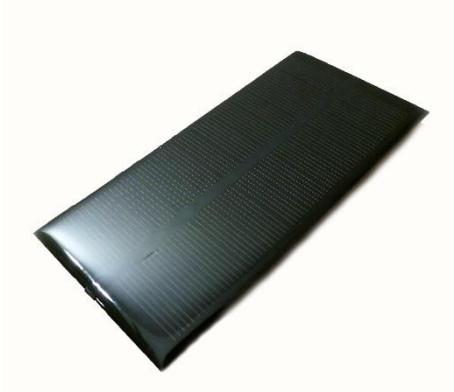
Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.mbm-lehrmittel.de/Basisprodukte/Stopfen/Gummistopfen/Gummistopfen-9-x-5-mm-konisch>



0-49 Solarzelle

Solarzelle mit Schraubanschlüssen, 6 cm x 12 cm, Nennspannung 6V.

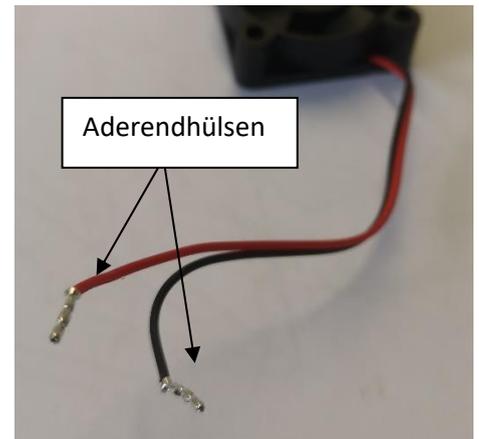


Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.conrad.de/de/p/sol-expert-sm6150-solarmodul-1485567.html>

0-50 Lüfter

Aktiver Lüfter mit Anschlusskabel, 3cm x 3cm, 5V Betriebsspannung.



Mögliche Bezugsquelle:

<https://www.conrad.de/de/p/rb-heatsink3-aktiver-luefter-passend-fuer-raspberry-pi-rock-pi-banana-pi-schwarz-1720600.html>

Vorbereitung:

Damit der Lüfter leicht mit dem Solarmodul verbunden werden kann, sollen die Enden der Kabel des Lüfters mit Aderendhülsen so präpariert werden, dass sie leicht in die vorgesehenen Anschlüsse am Solarmodul passen, jedoch nicht zu leicht abreißen können.

II. Konfektionierung - Schritt 1

Sobald alle Materialien vollständig vorbereitet wurden, kann mit der Konfektionierung begonnen werden.

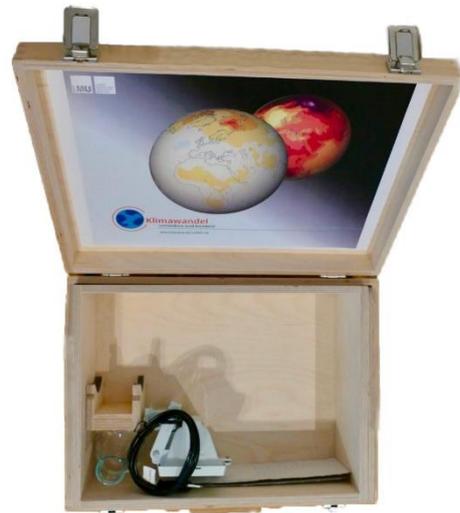
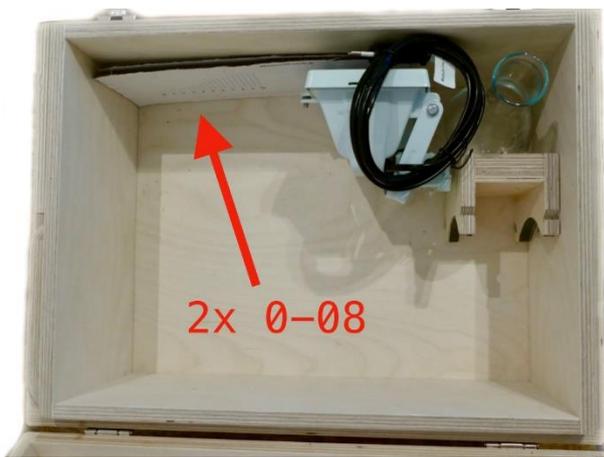
1-1 Holzkoffer

0-1	Holzkoffer	1x
0-9	Holzrahmen (Stativ)	1x
0-13	Holzhalterung für Papprohr	1x
0-15	Erlenmeyerkolben	1x
0-10	Halogenstrahler mit Kabel	1x
0-8	Hintergrund für Kofferdeckel	1x
0-38	Kippprofil	2x

Den Hintergrund so in die Innenseite des Kofferdeckels des Holzkoffers kleben, dass er gelesen werden kann, wenn der Koffer offen ist.

Holzrahmen, Holzhalterung, Erlenmeyerkolben, Halogenstrahler und die beiden Kippprofile in den Holzkoffer legen, wie auf den Fotos zu sehen:





1-2 Gitterfassung

0-11	Gitterfassung	1x
0-14	Papprohr	1x
0-12	Infrarotbirne	1x

Die Infrarotbirne in die Keramikfassung im Inneren von schrauben. Das Papprohr im Inneren des Gitterkorbs so platzieren, dass es zwischen die Infrarotbirne und das Gitter passt. Das Gitter schließen.



1-3 Holzkiste

0-2	Holzkiste	1x
0-16	Becherglas 150ml	2x
0-17	Becherglas 50ml	2x
0-18	Glasrohr	1x
0-19	Silikonschlauch	1x
0-20	Gummistopfen mit Bohrung	2x
0-21	Digitalthermometer	2x

Einen Gummistopfen auf das Glasrohr schieben (evtl. etwas Flüssigseife oder Glycerin verwenden) und den Silikonschlauch möglichst tief in den anderen Gummistopfen stecken. Die beiden kleinen Bechergläser jeweils mit etwas Papier zum Schutz in die beiden großen Bechergläser legen. Alles wie auf dem Bild zu sehen in die Holzkiste 0-12 legen.



1-4 A3-Mappe

0-5	Mappe DinA3 grün	1x
0-6	Hintergrundtexte DIN A3	1x
0-7	Material DIN A3	1x

Die zwölf Hintergrundtexte und das Dokument Material in die Mappe legen.

1-5 Zip-Beutel

Die 7 Zip-Beutel nach der folgenden Tabelle bestücken.

Beutel "1"

0-23	Schneidermaßband	1x
0-24	Planetenmodelle, 4er-Set	1x
0-25	Lebenszone	1x

Beutel "2, 3"

0-26	Erdkugelmodell	1x
0-27	kleines Stück Frischhaltefolie	1x
0-28	Stück schwarze Plastikfolie	1x
0-29	Luftballons	4x
0-30	Petrischale aus Glas	1x

Beutel "4, 5"

0-46	kleiner Stopfen	2x
0-31	großes Stück Frischhaltefolie	2x
0-32	Gummibänder	2x kurz und 2x lang

Beutel "6, 8"

0-33	flacher Kieselstein	2x
0-29	Luftballons	4x
0-34	Teelicht	1x
0-35	Packung Streichhölzer	1x

Beutel "7"

0-49	Solarzelle	1x
0-50	Lüfter	1x

Beutel "9, 10"

0-36	Indikator Bromthymolblau	1x
0-37	Reagenzglasalter	1x
0-34	Teelicht	1x
0-35	Packung Streichhölzer	1x

Beutel "11, 12"

0-39	Haken aus MDF	1x
0-40	Abstandhalter aus MDF	6x
0-41	Schrauben und Muttern M4	4x
0-42	Metallstab	1x
0-43	Mutter M6	12x
0-44	Mutter M18	1x
0-45	Büroklammer	1x
0-47	Tischtennisball	1x
0-56	kleiner Plastikbeutel	1x

III. Konfektionierung - Schritt 2

2-1 Holzkoffer

- 1-1 Holzkoffer nach Schritt 1 1x
- 1-2 Gitterfassung nach Schritt 1 1x

Die Gitterfassung wie abgebildet in den Holzkoffer legen.



2-2 Holzkiste

- 1-3 Holzkiste nach Schritt 1 1x
- 1-5 Zip Beutel, 7er-Set, nach Schritt 1 1x

Die sieben Zip-Beutel wie abgebildet in die Holzkiste legen.



IV. Konfektionierung - Schritt 3

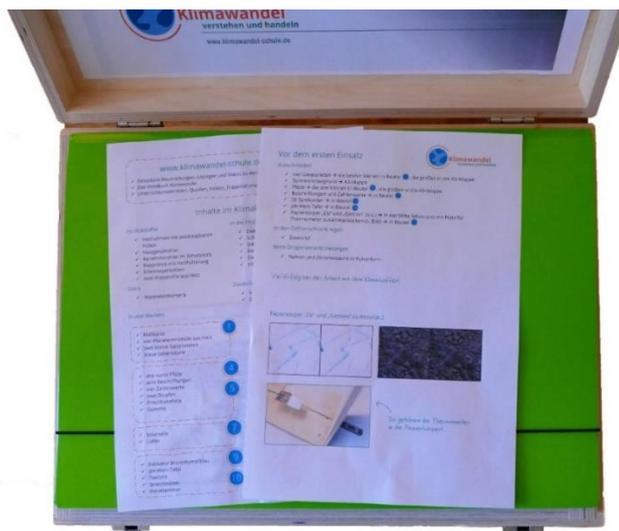
3-1 Holzkoffer

0-4	Dokument: Vor dem ersten Einsatz DIN A4	1x
0-3	Dokument: Inhalt DIN A4	1x
1-4	Mappe nach Schritt 1	1x
2-1	Holzkoffer nach Schritt 2	1x
2-2	Holzkiste nach Schritt 2	1x

Die Holzkiste in den Holzkoffer einsetzen.



Dann die Mappe mittig auf den Holzrahmen legen und darauf die Hinweise und den Inhalt so platzieren, dass beides beim Öffnen gelesen werden kann.



V. Fertiger Klimakoffer

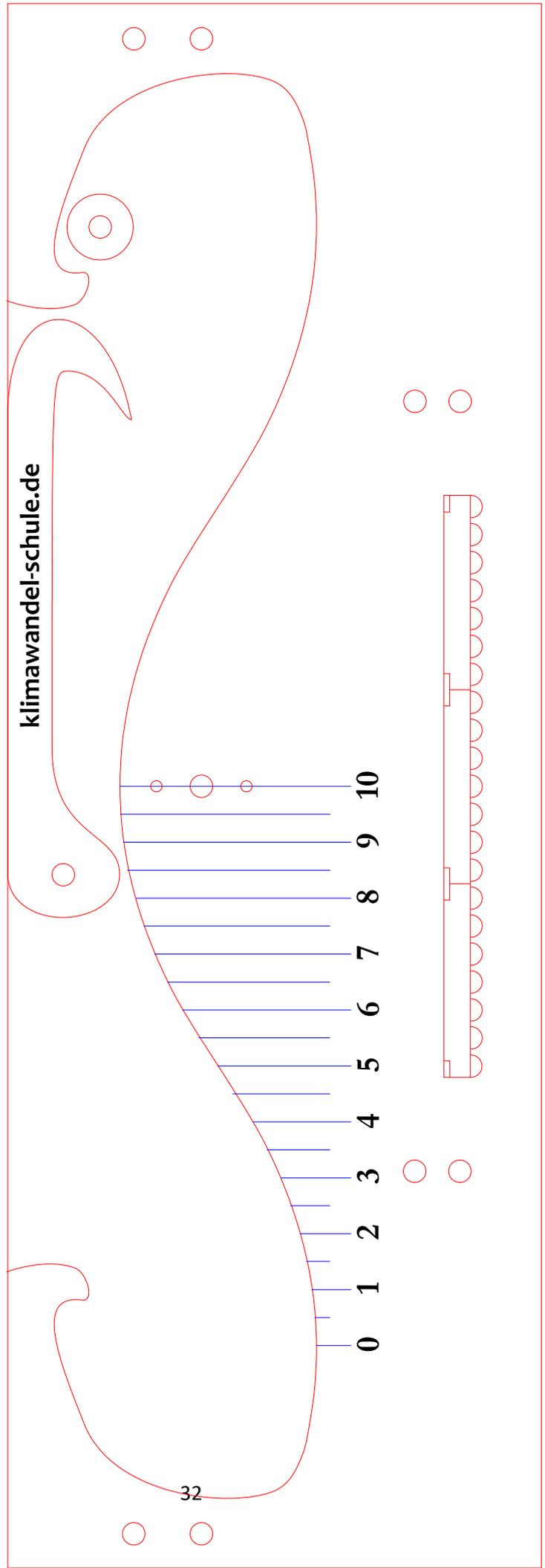
Sobald Schritt 3 abgeschlossen ist, ist der Koffer fertig produziert. Herzlichen Glückwunsch! :)



VI. Anhang

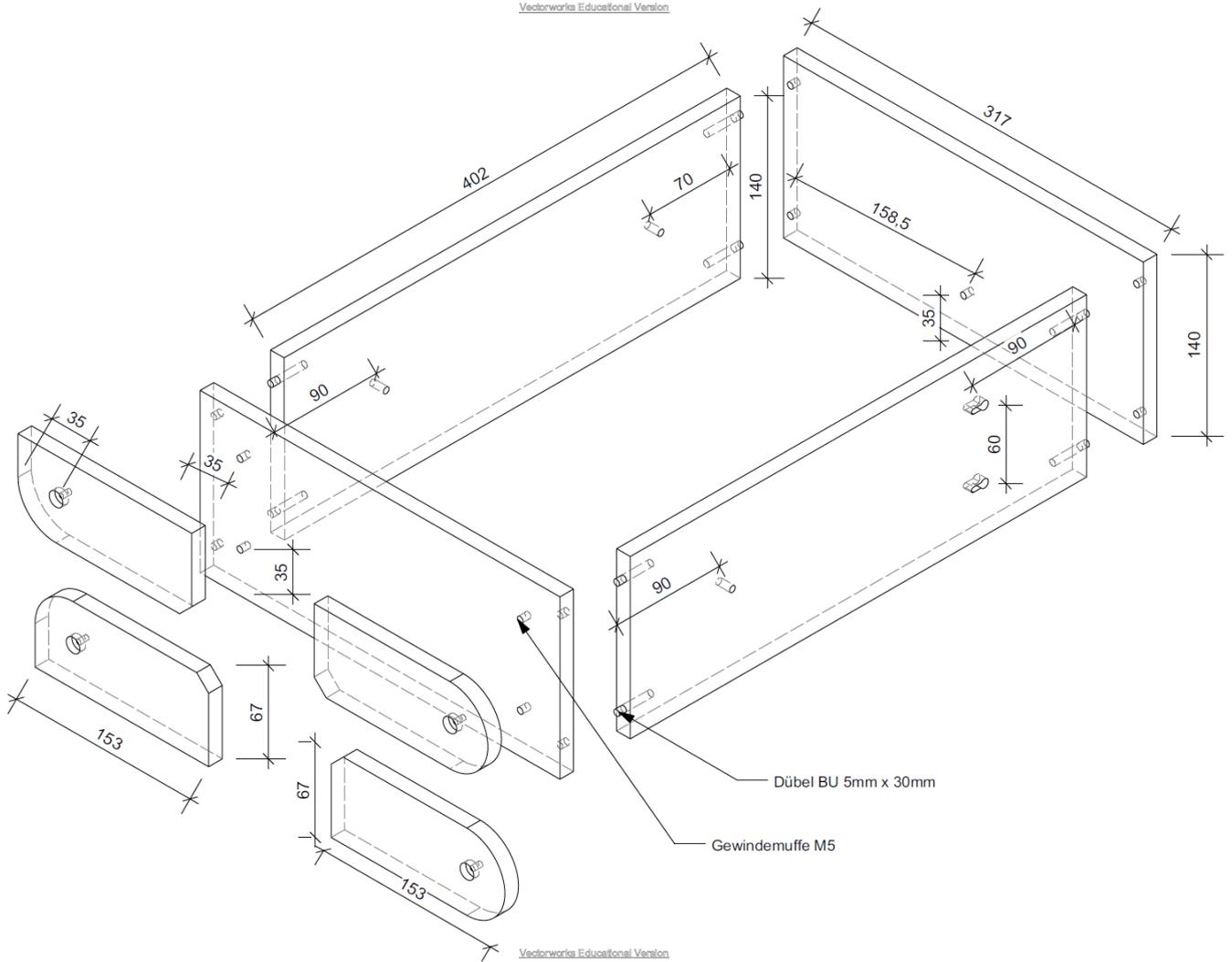
Kippprofil (0-08)

Lange Seite: 28 cm



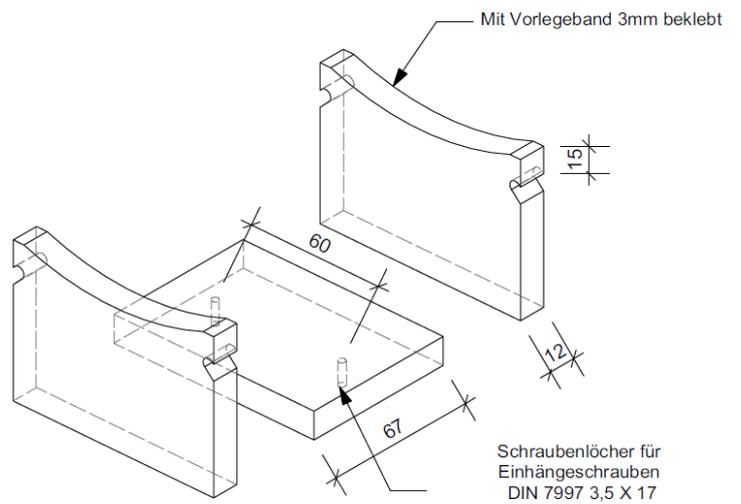
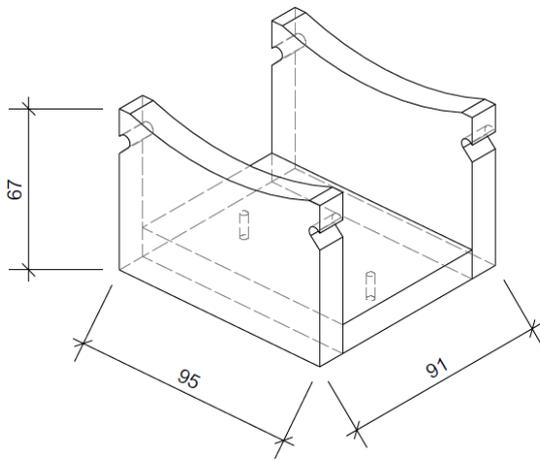
Technische Zeichnung Holzrahmen:

Vectorworks Educational Version



Technische Zeichnung Halterung:

Halterung für Kartonröhre



Technische Zeichnung Holzhalterung Gitterfassung:

Einhängeelement mit Heizlampe

