

Das Schülerlabor Labs4Future



Labs4Future

Eine Verbindung von Wissen und Handeln

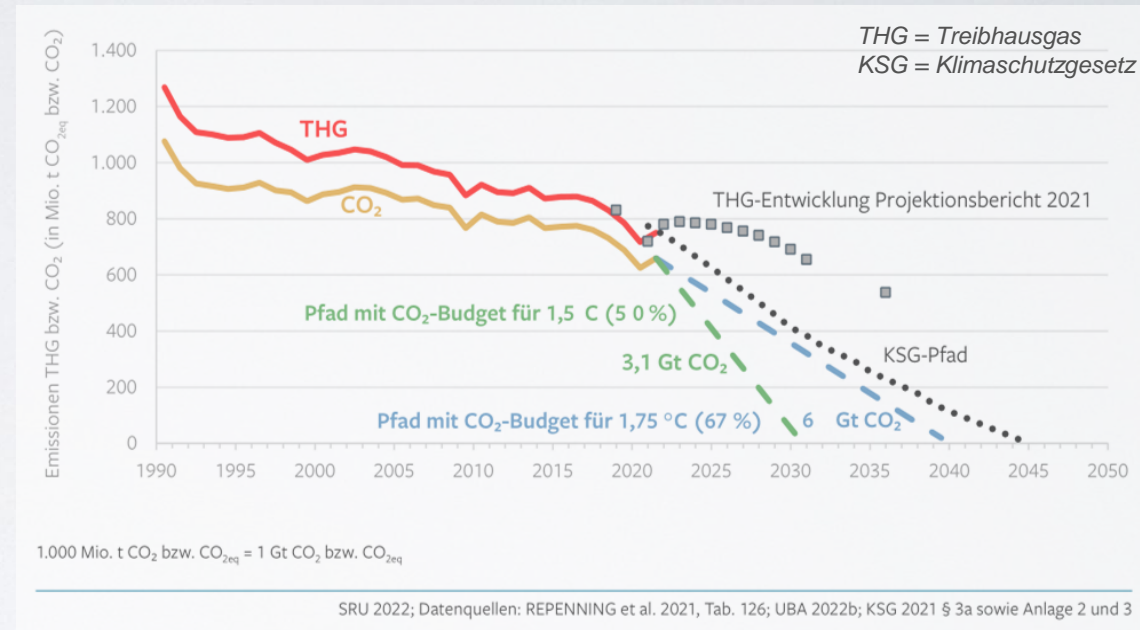
<https://go.uniwue.de/vortrag-grothaus>



Knowledge-Action-Gap

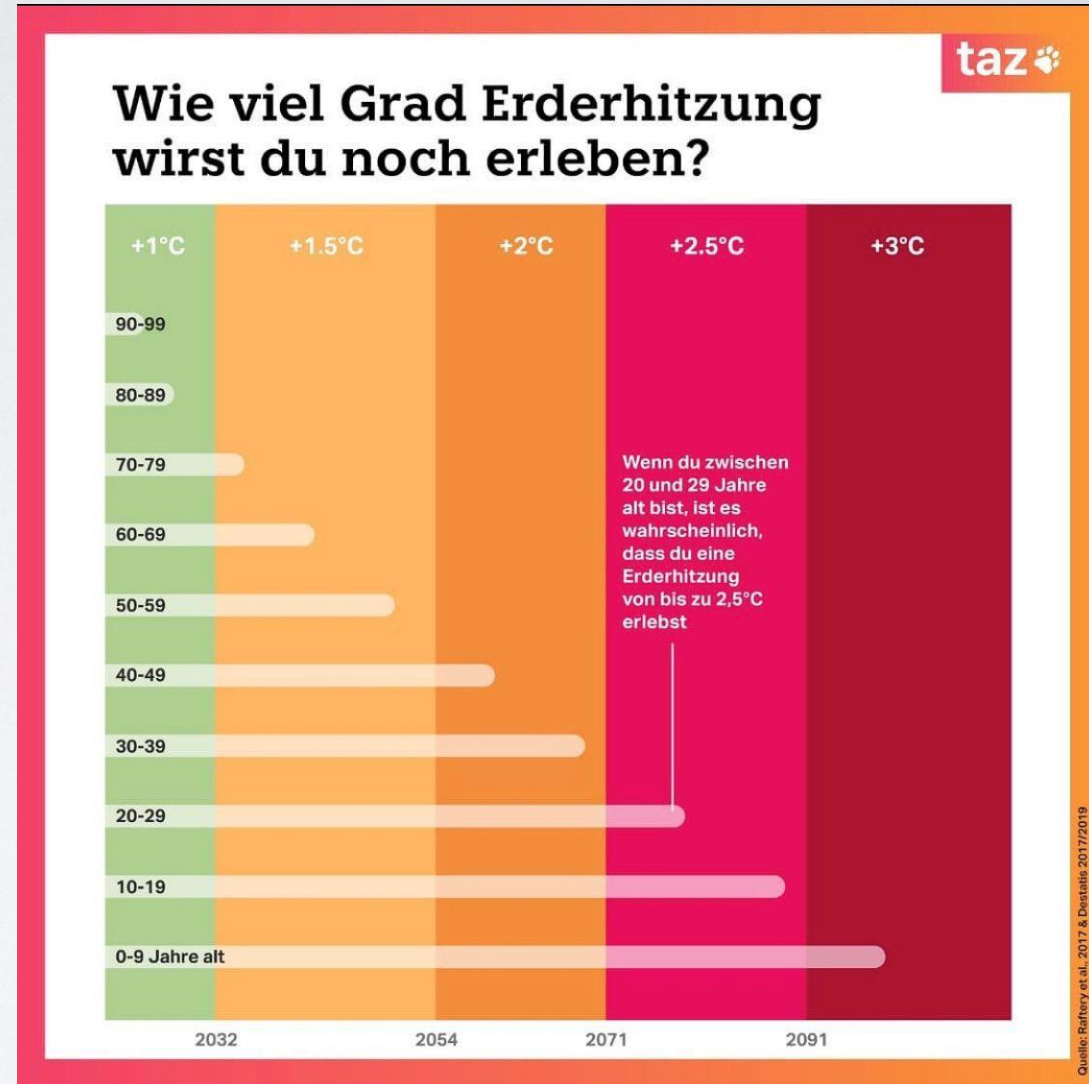
Für [74% der] Befragten ist die **menschliche Verursachung** des Klimawandels durch den **hohen CO₂-Ausstoß** weitgehend unumstritten.

Umweltbundesamt, (2021), Repräsentativumfrage zum Umweltbewusstsein und Umweltverhalten im Jahr 2020.



Vergleich bisheriger Treibhausgas- und CO₂-Emissionen, THG-Pfade gemäß KSG und Projektionsbericht sowie CO₂-Budget nach SRU-Berechnung Sachverständigenrates für Umweltfragen (2022)

Schule in der Klimakrise



Schule in der Klimakrise

Unterricht muss Fundament für Transformation schaffen

Schule in der Klimakrise

Unterricht muss Fundament für Transformation schaffen

W
i
s
s
e
n

Schule in der Klimakrise

Unterricht muss Fundament für Transformation schaffen

W
i
s
s
e
n

Umweltpsychologie:

*information and understanding are
necessary but insufficient conditions for
behavioral or political engagement*

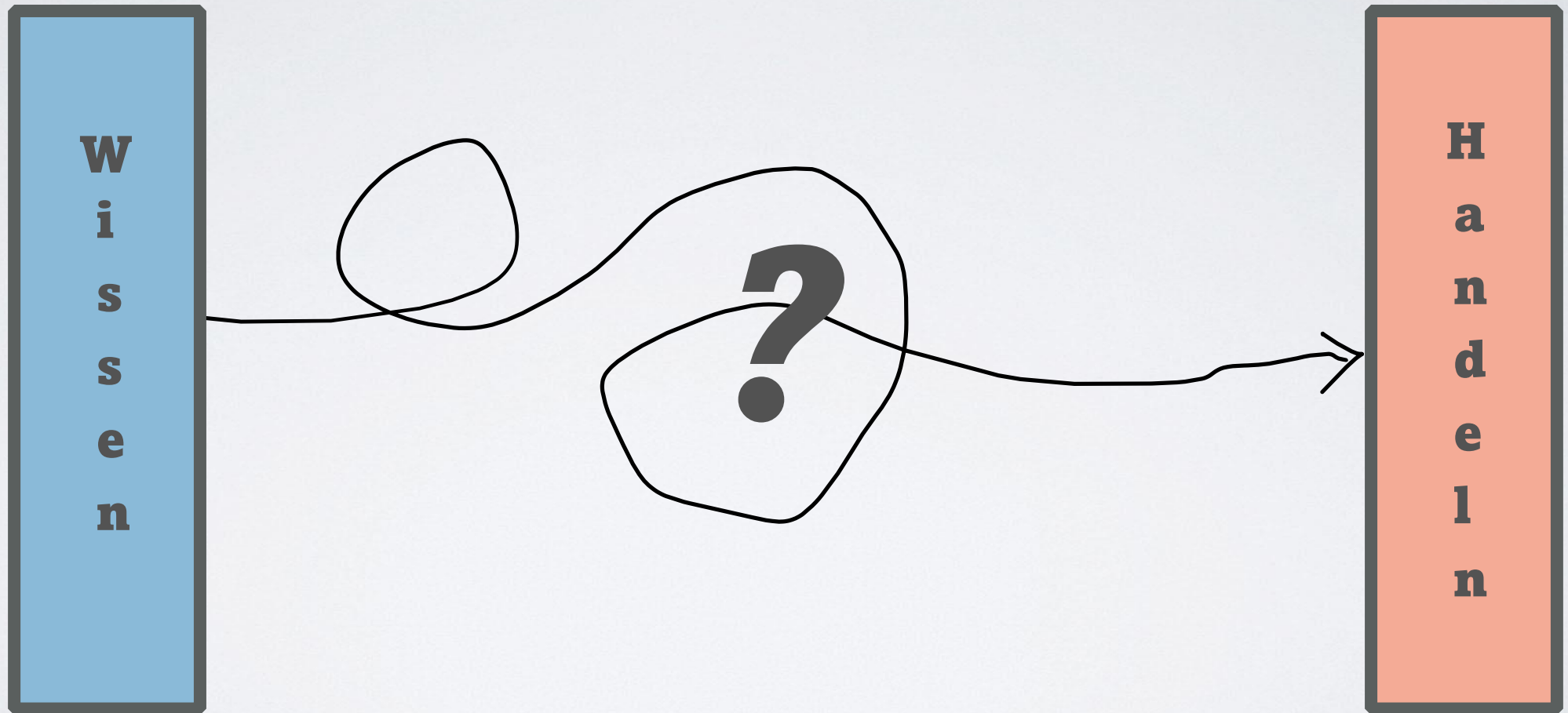
Moser & Dilling (2012)

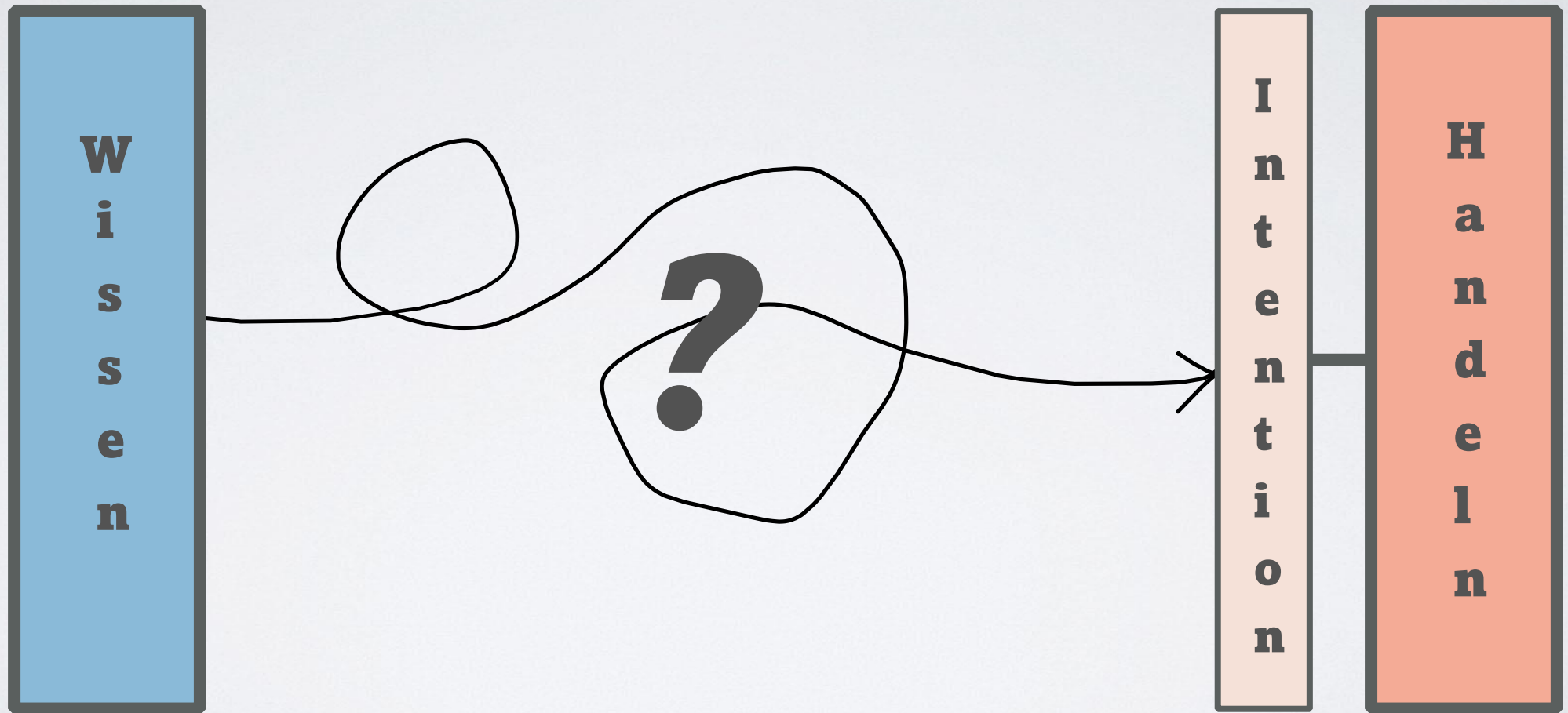
Moser, S. C., & Dilling, L. (2012). *Communicating Climate Change: Closing the Science-Action Gap*. Oxford University Press.
Schrader, C., & Mohn, C. C. (2022). *Über Klima sprechen*. oekom verlag. <https://klimakommunikation.klimafakten.de/>, Kapitel 1

Schule in der Klimakrise

Unterricht muss **Fundament für Transformation** schaffen

Wie?





*Naturwissenschafts-
didaktik*

Umweltpsychologie

*Individuell &
Gesellschaftlich*

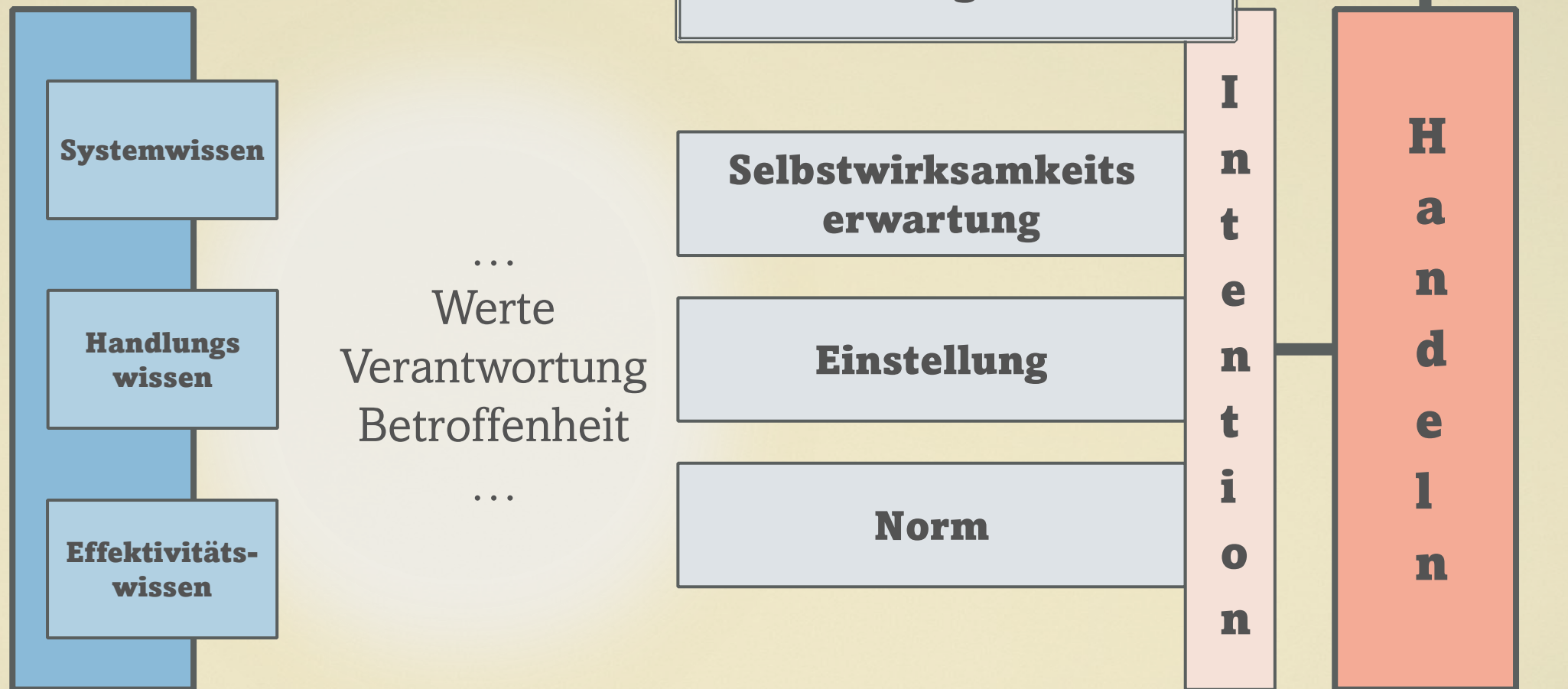
**W
i
s
s
e
n**



**I
n
t
e
n
t
i
o
n**

**H
a
n
d
e
l
n**

Lessons4Action Framework



Welche Wechselwirkungen im Erdsystem führen zur Klimakrise?

Wie handelt man individuell und gesellschaftlich?

Welche Veränderungen & Handlungen sind effektiv?

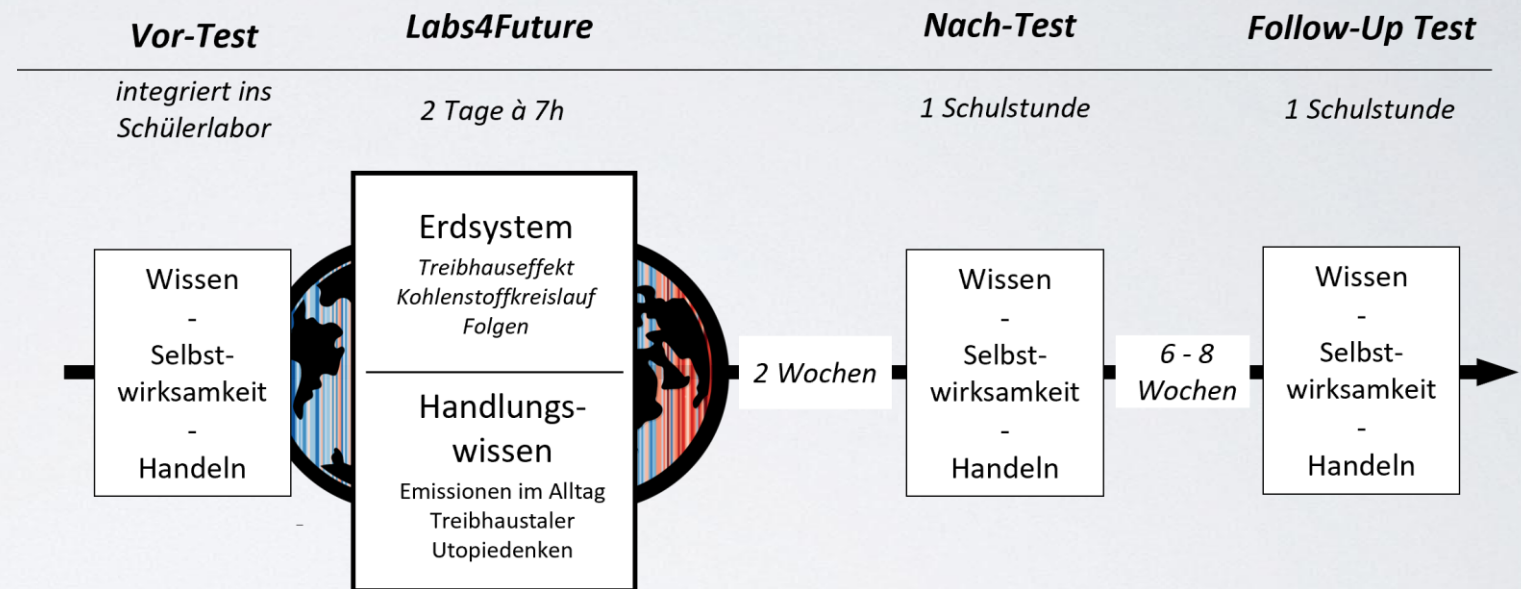
Labs4Future



Lessons4Action Framework

Forschung

- 9./10. Klasse
- MS/RS/Gym
- 2022 mit ca. 350 SuS „pilotiert“



Rahmen- bedingungen



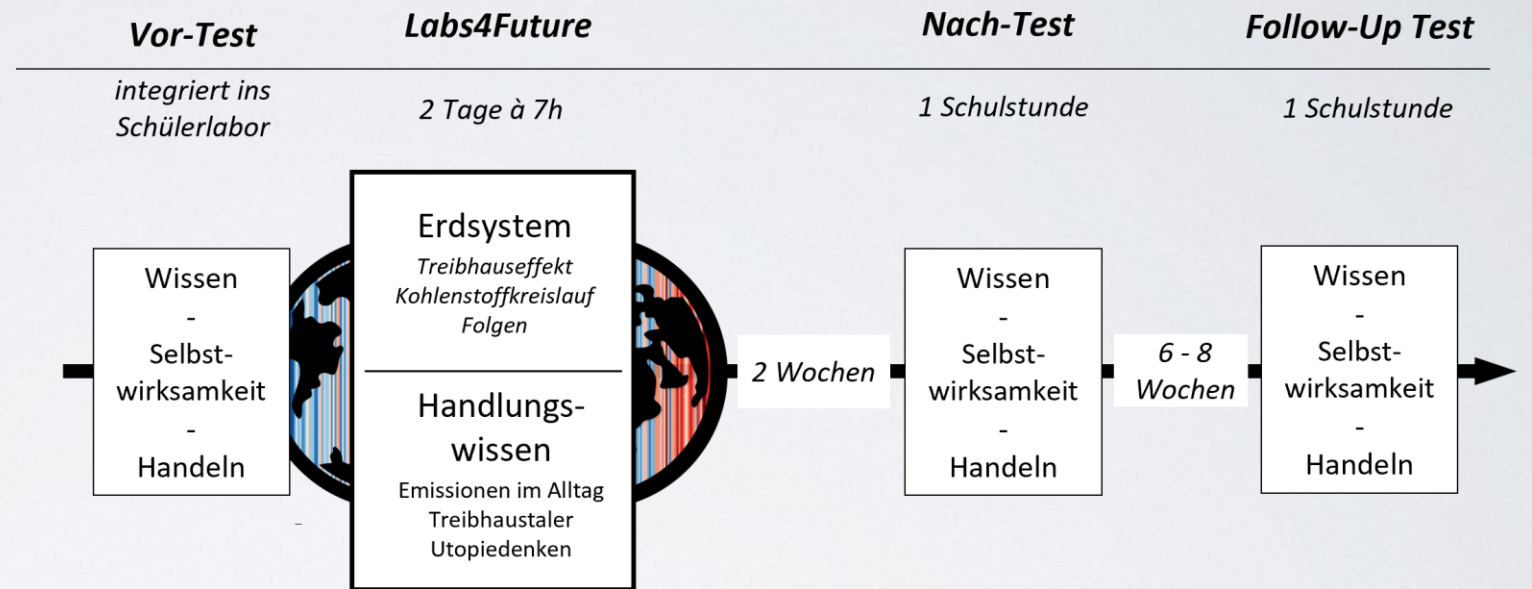
Labs4Future

- 9./10. Jahrgangsstufe
- 2 Tage à 7h an der Universität
- Mittelschule/Realschule/Gymnasium
- 2022 mit ca. **350 Schüler:innen** „pilotiert“

Forschung an



Labs4Future

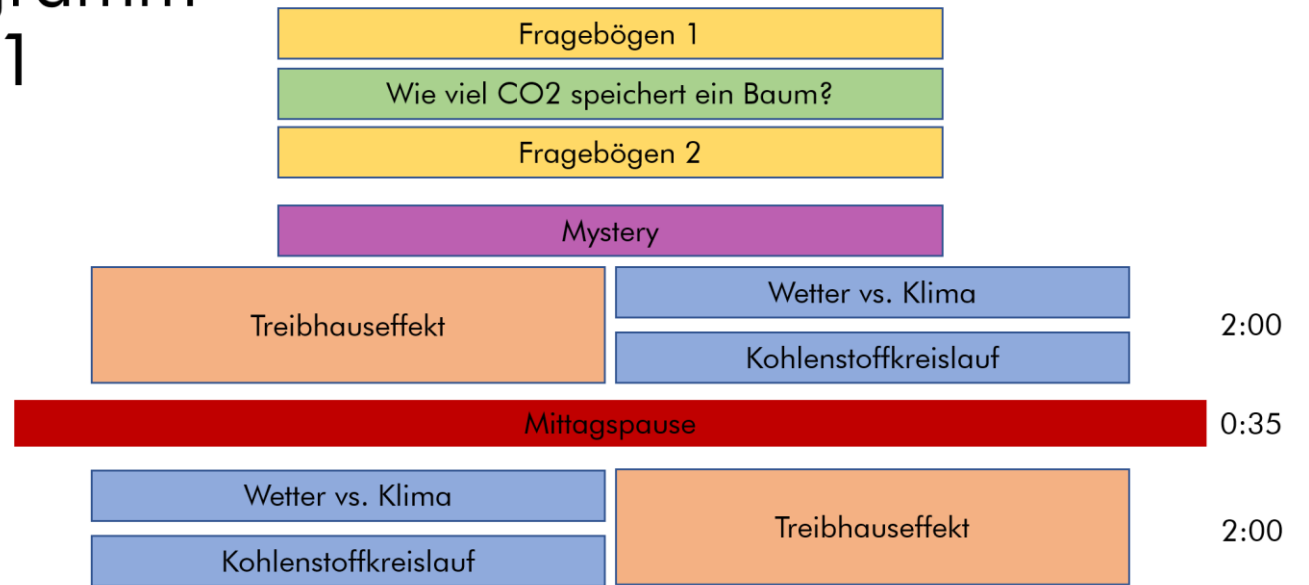


Ablauf von



Labs4Future

Programm Tag 1



Tag 1

System- wissen

- PRE Test Teil 1
- CO₂ Speicher
Baum
- PRE Test Teil 2
- Mystery Frage
- Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima
- Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf
- Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Tag 1

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

PRE Test Teil 1

Wissen Hoffnung Klimaangst Einstellungen

Soziale Erwünschtheit, Betroffenheit (9 items), Multiplikatorisches Verhalten (9 items), Interesse (14 items), empathisierendes und systematisierendes Denken (24 items),

Alter, Gender, Schulart, Schulzweig, letzte Zeugnisnote (D, M, Phy), Ernährungsstil, Teilnahme an Klimademos,

CO₂ Speicher Baum



Wie viel CO₂ hat ein Baum bei seinem Wachstum gebunden?

Tag 1

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

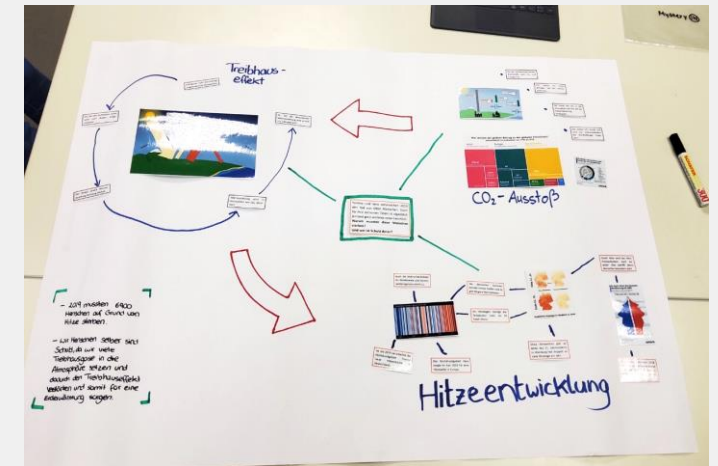
Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Mystery Frage

Was ist ein Mystery:

Methode bei der Schüler:innen komplexe Frage mit
Concept Maps beantworten.

Teilinformationen (Graphiken, Texte, Überschriften)
müssen sortiert und in Zusammenhang gebracht werden.



(später mehr – und größer)

Tag 1

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs. Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Mystery Frage

Yvonne und Vera verursachen 2019 den Tod von 6900 Menschen. Doch für ihre Taten ist eigentlich jemand ganz anderes verantwortlich.

Wie kam es zu den vielen Opfern?

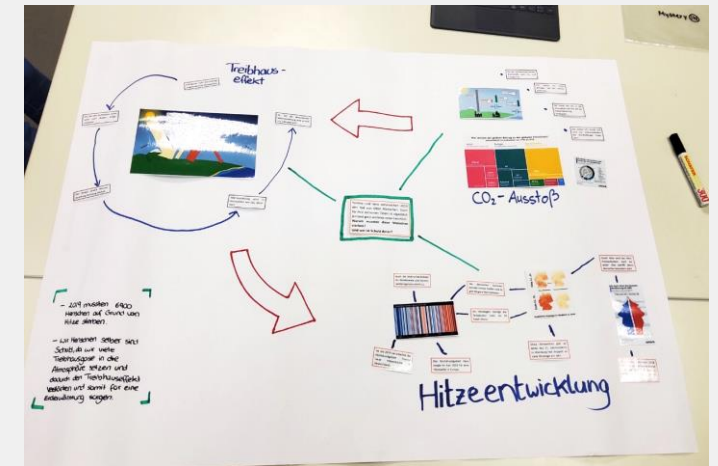
Wer hat Schuld an den Toten?

Und wie verhindern wir mehr Tote?

Was ist ein Mystery:

Methode bei der Schüler:innen komplexe Frage mit Concept Maps beantworten.

Teilinformationen (Graphiken, Texte, Überschriften) müssen sortiert und in Zusammenhang gebracht werden.



(später mehr – und größer)

Tag 1

Wetter vs. Klima Systemkomponenten

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher Baum

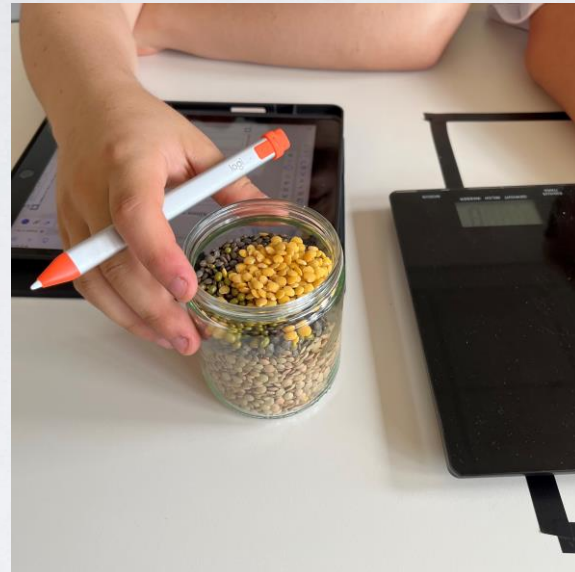
PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs. Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt



Zusammensetzung der Atmosphäre
Verdopplung des CO₂ Anteils



Warming Stripes Würzburg
Klimawandel daheim

Tag 1

Kohlenstoffkreislauf

Systemkomponenten

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

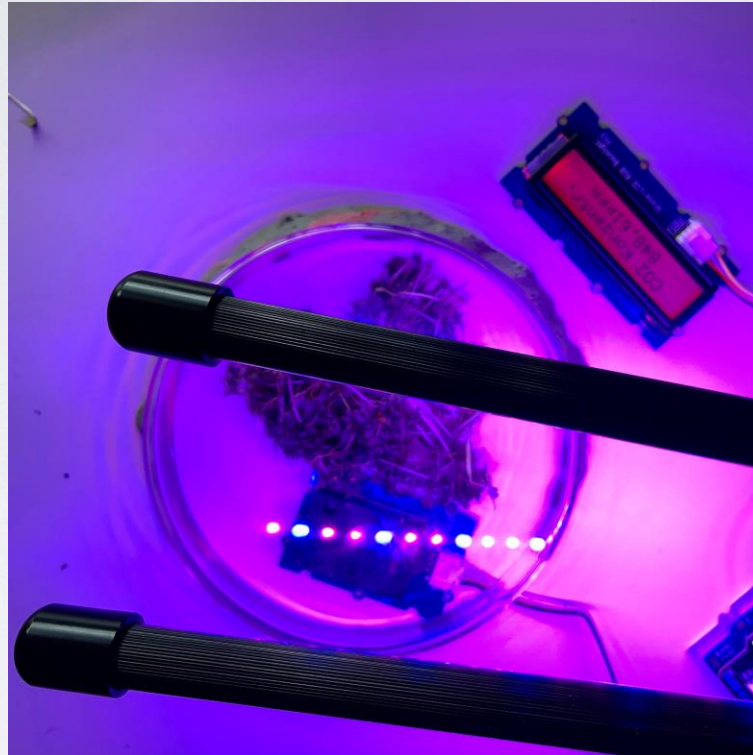
Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Low-cost Spectroscopy: Experiments in Various Spectral Ranges, Gräß & Geidel, 2021



Photosynthese von
Kresse
Kohlenstoffsinke Pflanzen



CO₂ Emission von Benzin
Freisetzung von THG durch Fossile
Energieträger

Tag 1

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs. Klima

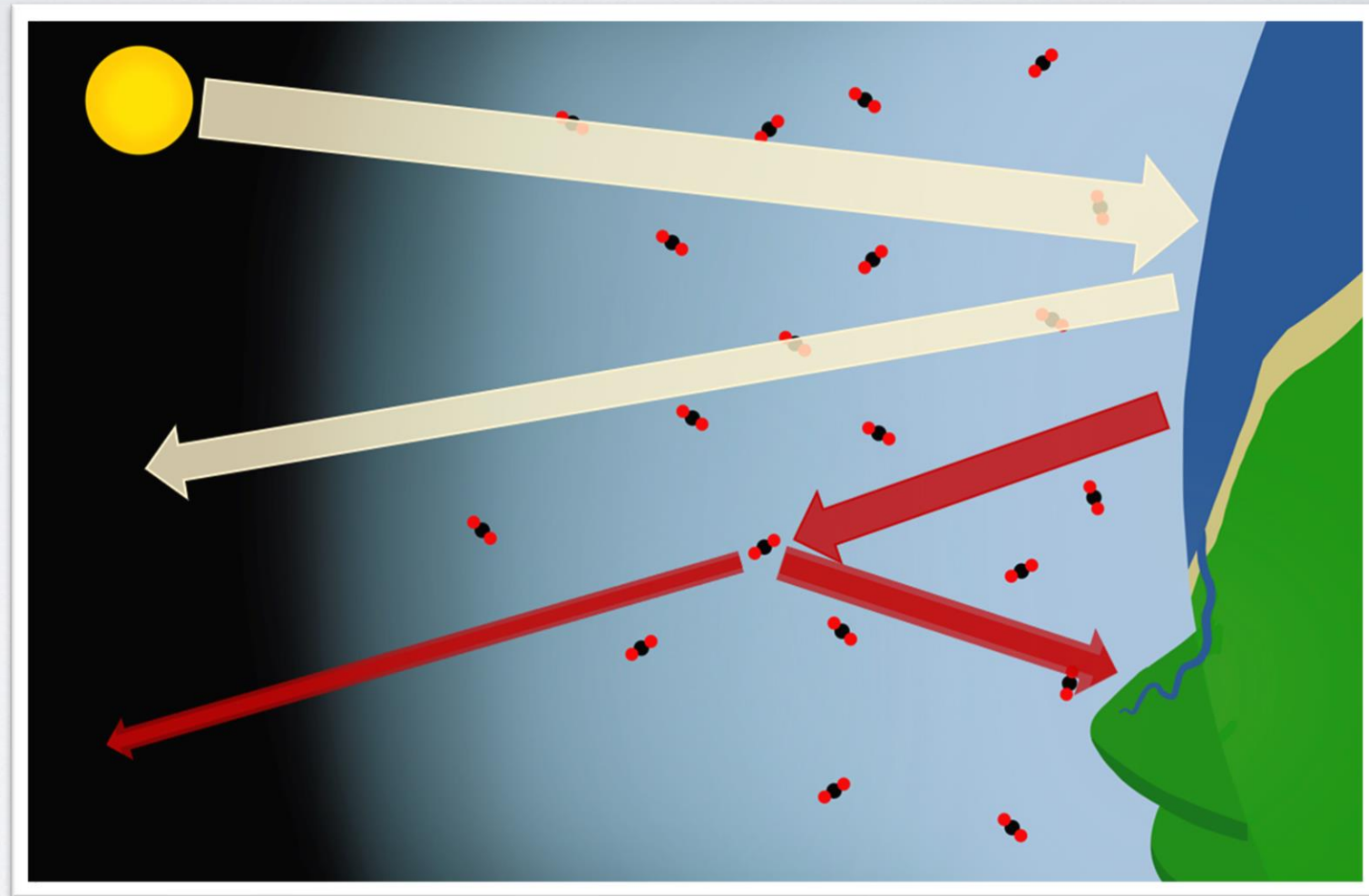
Systemkomponenten:
Kohlenstoff kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

Systemkomponenten

VIS	Sichtbaren Spektrum
IR	Licht im Infraroten Spektrum
THG	Treibhausgase



PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

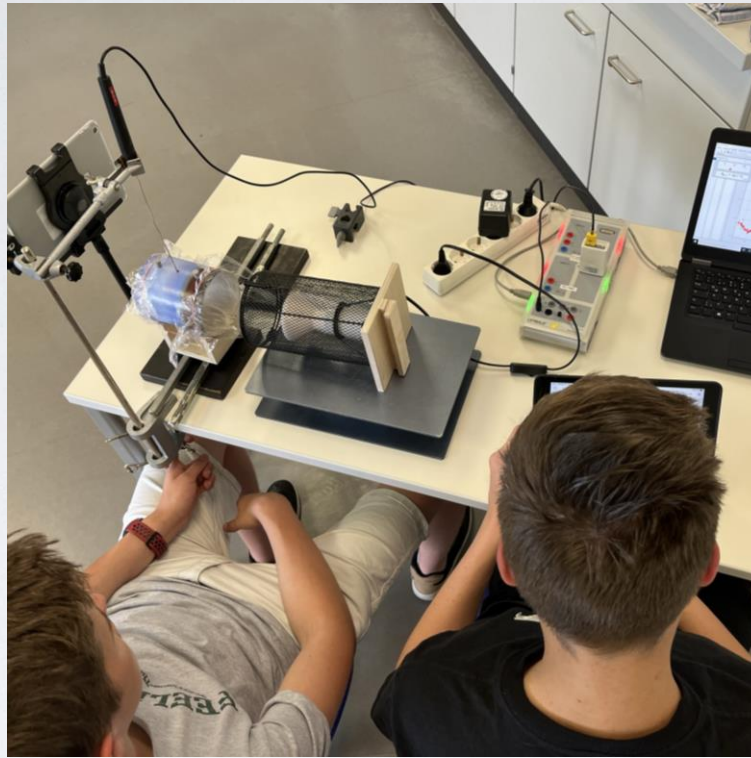
Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

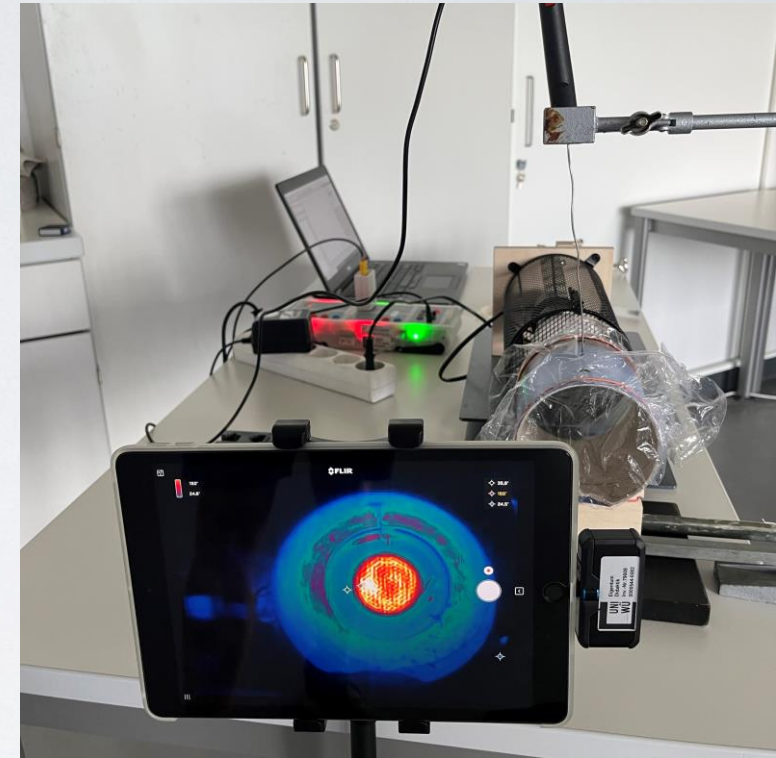
Systemkomponenten

Klimakoffer, Scorza et al., 2021



Erhöhung der
Gastemperatur bei
Austausch von Luft
durch CO₂

VIS	Sichtbaren Spektrum
IR	Infraroten Spektrum



Transmission von IR
Licht durch
Butan/Propan

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
KlimaSystemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislaufSystemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

Systemkomponenten

Klimakoffer, Scorza et al., 2021

Albedo

Umwandlung VIS → IR

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
KlimaSystemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislaufSystemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

Systemkomponenten

Welche Wechselwirkungen im Erdsystem führen zur Klimakrise?

Zwischenschritt:

Welche Teilphänomene führen zum Treibhauseffekt:

- Wechselwirkung VIS - THG
- Albedo
- Umwandlung VIS → IR
- Wechselwirkung IR - THG

Tag 1

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs. Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

Systemkomponenten

VIS	Sichtbaren Spektrum
IR	Licht im Infraroten Spektrum
THG	Treibhausgase

Albedo

Beschreibe das physikalische Phänomen. Verwende hierfür die Wörter unterhalb der Kästen

Wenn

Sichtbares Licht von der Sonne auf die Oberfläche der Erde trifft

Sichtbares Licht, Sonne, Oberfläche

dann

reflektiert eine schwarze Oberfläche wenig Licht und absorbiert viel Licht
Eine weiße Oberfläche jedoch reflektiert viel Licht und absorbiert wenig

Oberfläche, schwarz, weiß, reflektiert, absorbiert,

Dies

sorgt auf einer schwarzen Oberfläche für eine stärkere Erwärmung und auf einer weißen Oberfläche für eine schwächere Erwärmung

Oberfläche schwarz, weiß, Erwärmung

Umwandlung VIS → IR

Beschreibe das physikalische Phänomen. Verwende hierfür die Wörter unterhalb der Kästen

Wenn

direktes Licht auf die Oberfläche von Schnee oder Eis trifft geht es in Wärme um
nicht das schwarze sondern das weiße erwärmt sich

Sichtbares Licht, Oberfläche, Erwärmung

dann

Wird Energie in Wärme umgewandelt

Energie, Wärme, Umwandlung

das führt dazu dass die weiße Oberfläche viel viel Abstrahlung abgibt und weniger Wärme abstrahlung und beim der schwarze Fläche werden rum.

Oberfläche, Abstrahlung, Wärmestrahlung

Tag 1

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher Baum

PRE Test Teil 1

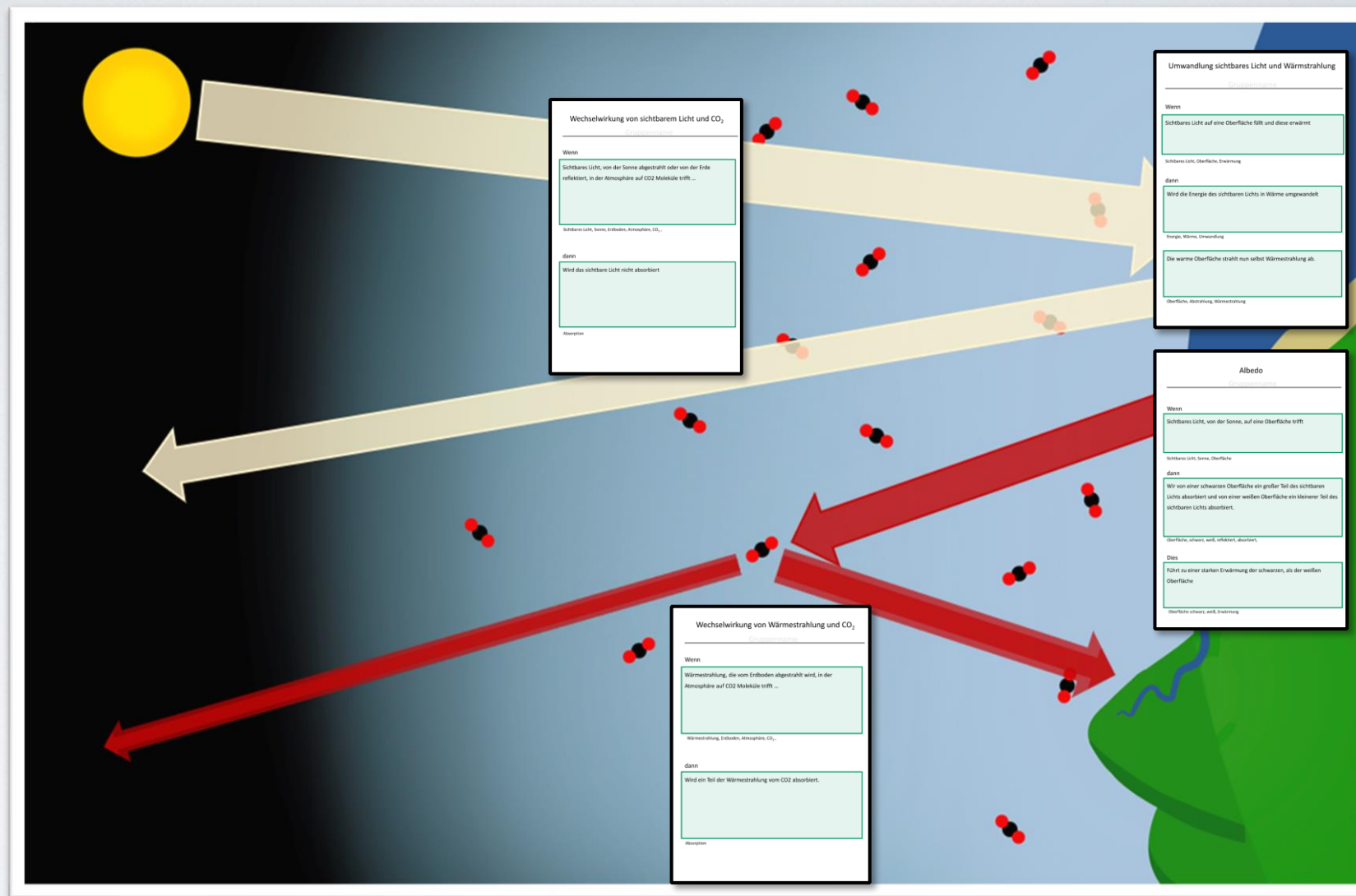
Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs. Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt Systemkomponenten



Tag 1

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

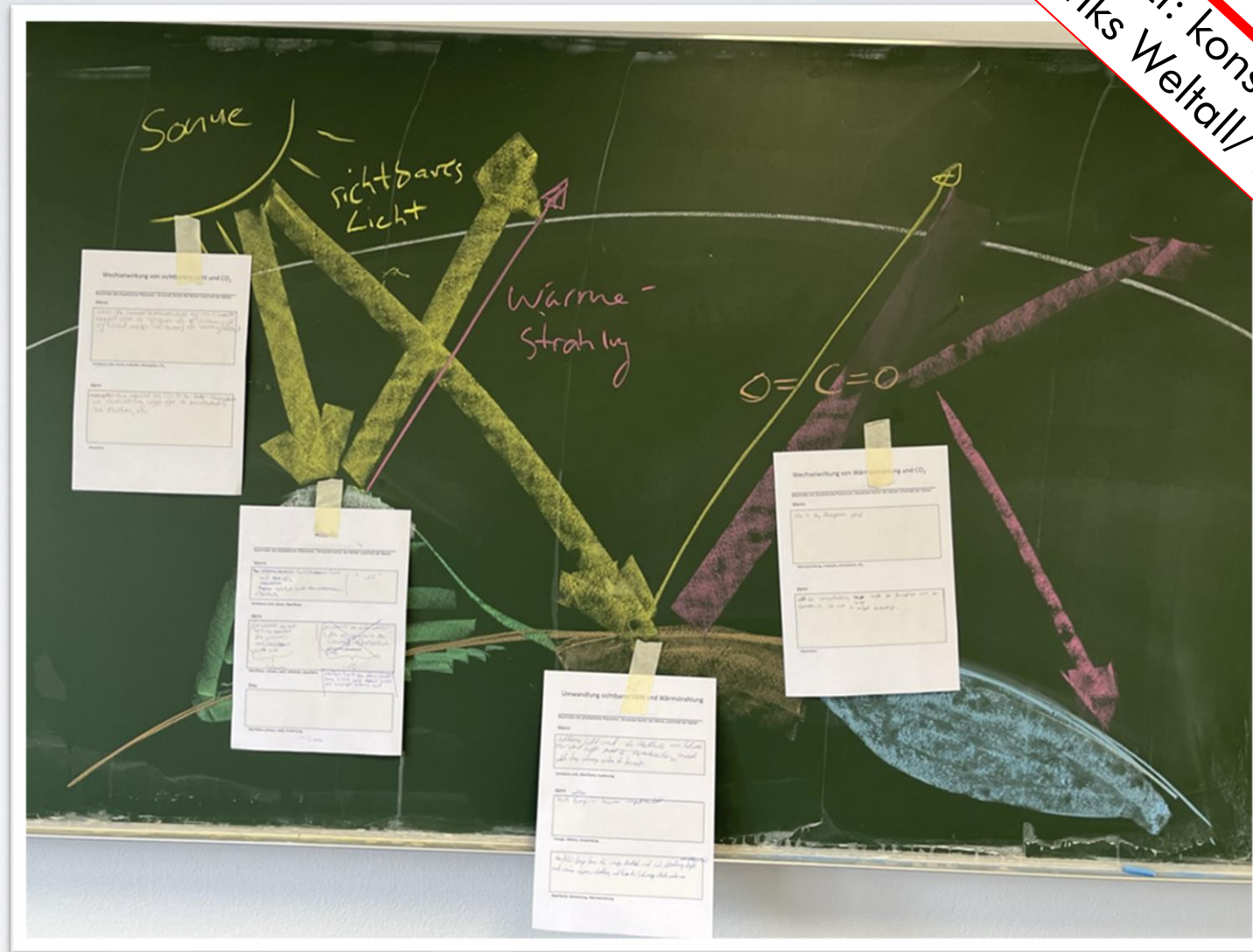
Systemkomponenten:
Wetter vs. Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

Systemkomponenten



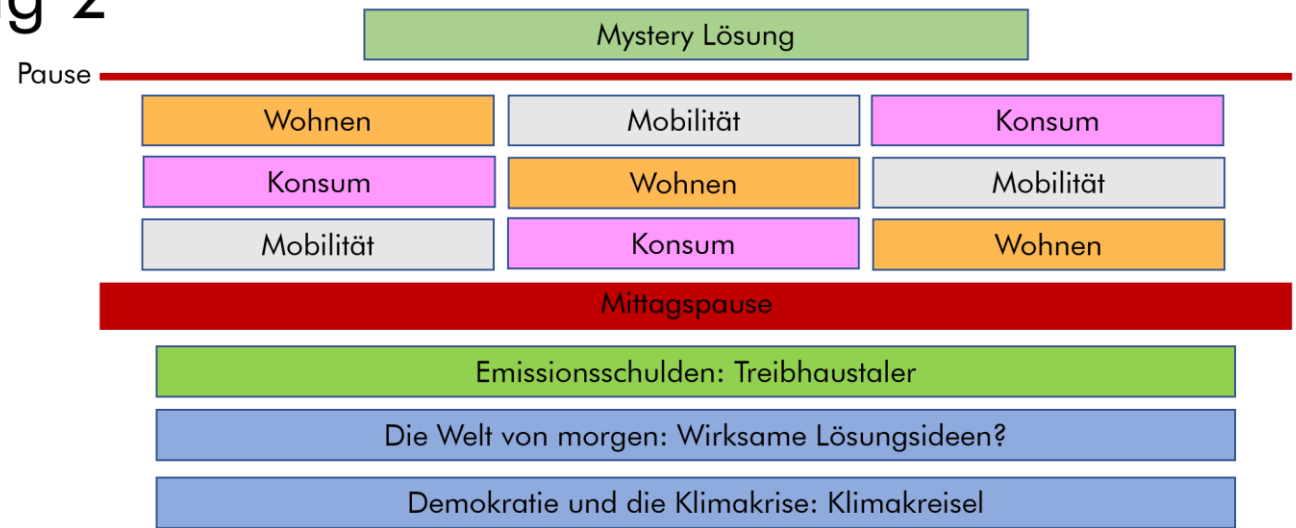
altes Foto
jetzt: konsequent alles links Weltall/ rechts Erde

Ablauf von



LABS 4 FUTURE

Programm Tag 2



Tag 2

Handlungs- & Effektivitäts wissen



Tag 2

Emissionen im Alltag

- Zwischentest CCCI
- Mystery Erklärung Systemzusammenhänge
- Emissionen im Alltag: Wohnen
- Emissionen im Alltag: Mobilität
- Emissionen im Alltag: Konsum
- Treibhaustaler
- Utopiedenken
- Klimakreisel

Wohnen



- Energiemengen im Alltag
- Energiebedarf von Geräten im Alltag
- Heizwärme

Mobilität

L4F: Fahrrad

max. Sitzplätze 1 (üblicherweise)	Masse <small>Verkehrsmittel</small> 10-15 kg	Energiequelle <i>Welche Energiequellen nutzt Verkehrsmittel?</i> Muskeln
Auslastung 100%	Masse <small>Passagiere</small> 60kg -100kg	Welche Treibhausgasemissionen entstehen dabei? Keine

Wie viel Fahrzeug wird bewegt um die Passagiere zu bewegen?
Nutzen: Fahrzeugemasse

Welche Strecken werden mit dem Fahrzeug zurückgelegt?
in km

Flächenbedarf
Welche Fläche benötigt Verkehrsmittel? Wie dauerhaft/von wie vielen Personen wird Verkehrsmittel benutzt?
 Parkplatz ca. 0.5 m²
 Benutzung individuell, 1-2h am Tag
Welche Infrastruktur ist nötig? (Parkplatz, bei der Fahrt)
 Radwege, Fahrradparkplätze sind nett, aber nicht nötig.

- Vergleich verschiedener Verkehrsmittel
- Reiseoptionen und ihre Emissionen

Konsum

1,22 kg CO ₂ -Äq.	0,18 kg CO ₂ -Äq.
0,12 kg CO ₂ -Äq.	0,32 kg CO ₂ -Äq.

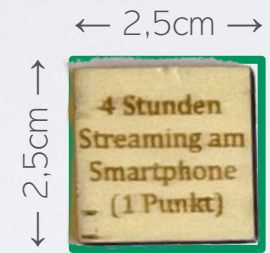
- Graue Energie
- Importierte Emissionen
- Ernährung

Tag 2

Treibhaustaler

- Zwischentest CCCI
- Mystery Erklärung Systemzusammenhänge
- Emissionen im Alltag: Wohnen
- Emissionen im Alltag: Mobilität
- Emissionen im Alltag: Konsum
- Treibhaustaler
- Utopiedenken
- Klimakreisel

Emissionen eines durchschn. Tages



≅

94g CO₂e

Datengrundlage:

Kategorie	Wert	Farbe
Wohnen	~100g	Green
Mobilität	~100g	Blue
Konsum	~100g	Purple
Streaming	94g	Yellow

Publikation:

→ GDPCP Sammelband
 Lehrkräftebildung von Morgen
 Waxmann, Anfang 2024
 (geplant)

Tag 2

Treibhaustaler

- Zwischentest
CCCI
- Mystery
Erklärung
Systemzusammenhänge
- Emissionen im Alltag:
Wohnen
- Emissionen im Alltag:
Mobilität
- Emissionen im Alltag:
Konsum
- Treibhaustaler
- Utopiedenken
- Klimakreisel

individuelles Verhalten

4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt)

4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt)
4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt)
4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt)
4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt)

**1 beheiztes Zimmer pro Person,
T-Shirt - Temperatur (40 Punkte)**
Erdgasheizung, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Flüssiggas)



*18° C

**1 beheiztes Zimmer pro Person,
Pulli - Temperatur (31 Punkte)**
Erdgasheizung, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Flüssiggas)






*21° C

Tag 2

Treibhaustaler

- Zwischentest CCCI
- Mystery Erklärung Systemzusammenhänge
- Emissionen im Alltag: Wohnen
- Emissionen im Alltag: Mobilität
- Emissionen im Alltag: Konsum
- Treibhaustaler
- Utopiedenken
- Klimakreisel

gesellschaftliche strukturelle Veränderung

<ul style="list-style-type: none"> 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 	<p>1 beheiztes Zimmer pro Person, T-Shirt - Temperatur (40 Punkte)</p> <p>Erdgasheizung, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Flüssiggas)</p> 	<p>*18° C</p>
<ul style="list-style-type: none"> 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 	<p>1 beheiztes Zimmer pro Person, Pulli - Temperatur (31 Punkte)</p> <p>Erdgasheizung, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Flüssiggas)</p> 	<p>*21° C</p>
<ul style="list-style-type: none"> 4 Stunden Streaming am Smartphone - (1 Punkt) 	<p>1 beheiztes Zimmer pro Person, Idealhaus (7 Punkte)</p> <p>Wärmepumpe mit Grünstrom, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Gasstrom), energetisch sehr saniert</p> 	<p>Wärmepumpe erneuerbarer Strom 18° C Raumtemperatur moderne Isolation + Fenster</p>

Tag 2

Treibhaustaler

- Zwischentest CCCI
- Mystery Erklärung Systemzusammenhänge
- Emissionen im Alltag: Wohnen
- Emissionen im Alltag: Mobilität
- Emissionen im Alltag: Konsum
- Treibhaustaler
- Utopiedenken
- Klimakreisel

Wohnen

Mobilität

Konsum

Basiswert Strom (16 Punkte)
Deutscher Strommix

1 beheiztes Zimmer pro Person, Pulli - Temperatur (31 Punkte)
Erdgasheizung, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Flüssiggas)

1 beheiztes Zimmer pro Person, T-Shirt - Temperatur (40 Punkte)
Erdgasheizung, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Flüssiggas)

1 Flug in Europa im Jahr (17 Punkte)
Frankfurt - Dublin (Irland) Hin- und Rückflug

10km Bahn (7 Punkte)
Regionalbahn

10km E-Auto (8 Punkte)
Mittelklassewagen

Fernreise Flug (100 Punkte)
Hin & Rückreise Frankfurt - Boston (USA)

Basis-Ernährung (7 Punkte)
Frühstück + kaltes Abendessen

warme vegetarische Mahlzeit (9 Punkte)
1 Fleischgericht pro Woche (2 Punkte)

Fleischgericht (17 Punkte)

Öffentlicher Konsum (24 Punkte)
Verwaltung, Infrastruktur, Bildung, Müllentsorgung

Kleidungsstil: bescheiden (15 Punkte)

Möbel und Haushaltswaren: bescheiden (29 Punkte)
4 Stunden Streaming am Smartphone (1 Punkt)

Tag 2

Treibhaustaler

Zwischentest
CCCI

Mystery
Erklärung
Systemzusammenhänge

Emissionen im Alltag:
Wohnen

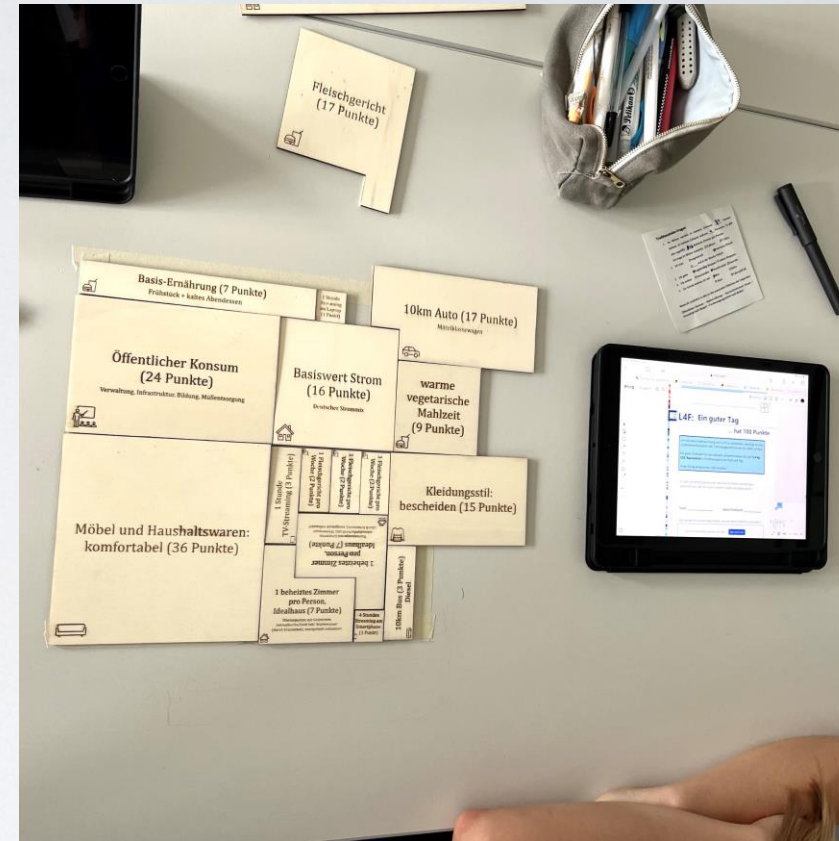
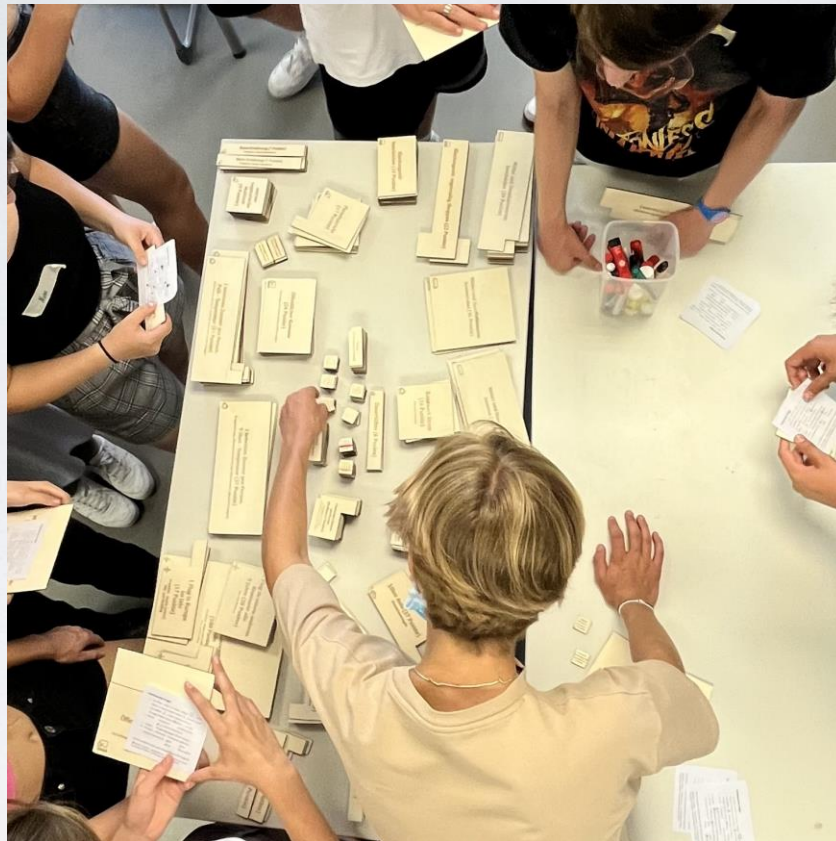
Emissionen im Alltag:
Mobilität

Emissionen im Alltag:
Konsum

Treibhaustaler

Utopiedenken

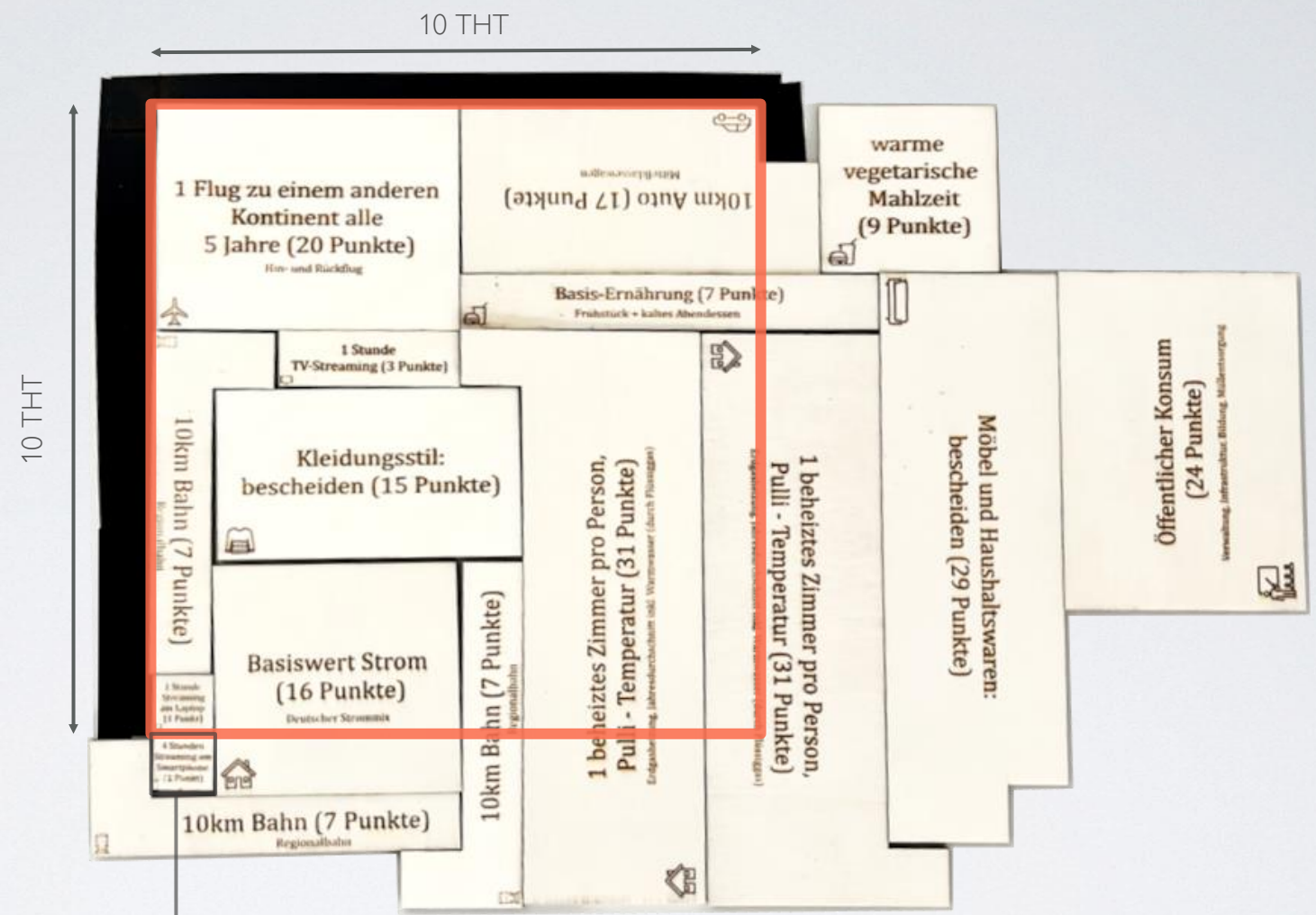
Klimakreisel



Tag 2

- Zwischentest CCCI
- Mystery Erklärung Systemzusammenhänge
- Emissionen im Alltag: Wohnen
- Emissionen im Alltag: Mobilität
- Emissionen im Alltag: Konsum
- Treibhaustaler
- Utopiedenken
- Klimakreisel

Treibhaustaler



100 Punkte: Pro Kopf Tagesbudget (ab 2030) für 1,5° C Ziel

Zwischentest

CCCI

Mystery

Erklärung

Systemzusammenhänge

Emissionen im Alltag:

Wohnen

Emissionen im Alltag:

Mobilität

Emissionen im Alltag:

Konsum

Treibhaustaler

Utopiedenken

Klimakreisel

Take Away Messages

► U t o p i e d e n k e n

Wie planst du als Bürgermeister:in die Zukunft für deinen Heimatort?

► H a n d e l n

Individuelles Handeln: Berufswahl

Gesellschaftliches Handeln:

Für Klimagerechtigkeit argumentieren: Klimakreisel

work in progress
Werte, Visionsorientierung,
Gewohnheiten, Politische
Wirksamkeit

Tag 2

- Zwischentest CCCI
- Mystery Erklärung Systemzusammenhänge
- Emissionen im Alltag: Wohnen
- Emissionen im Alltag: Mobilität
- Emissionen im Alltag: Konsum
- Treibhaustaler
- Utopiedenken
- Klimakreisel

Take Away Messages

Utopiedenken

L4F: Ein guter Tag

Meine „Stadt der Zukunft“

In wasserstoffantriebe investieren
↳ Umweltfreundliche autos/Bahn/Straba

In kernreaktoren investieren
↳ Unendliche energie
↳ klimafreundliche energievorsorgung günstiger unterhalt.

Mehr Vegetarische Restaurants and mehr vielfalt für den Umstieg von fleisch auf vegetarisch

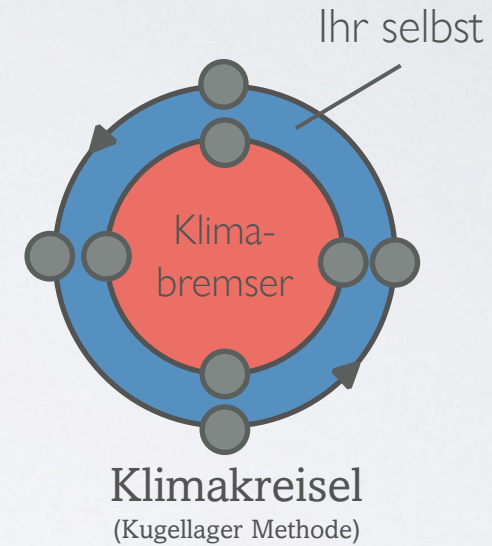
Wolken kratzer in die Höhe und unter die Erde und mit recycelten Materialien gegen die Urwüldrodung. Mehr Regionale Produktion gegen Massentierhaltung.

Tipp: Klärt folgende Punkte:

- Mobilität
- Stadtbild
- Ernährung
- Wohnfläche
- Energienutzung
- Und was euch sonst noch einfällt

Zurück →

Klimakreisel

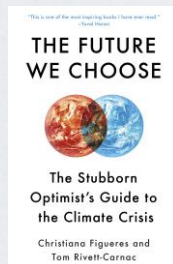


work in progress

Werte, Visionsorientierung, Gewohnheiten, Politische Wirksamkeit, Glück

Fragen?

We can **no longer** afford to **assume** that **addressing climate** change is the **sole responsibility** of [...] governments, **or** corporations **or** individuals.



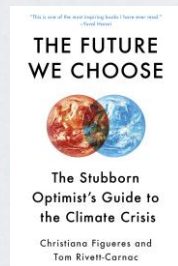
The stubborn optimists guide to the climate crisis
C.Figueres, T. Rivett-Carnac, 2021



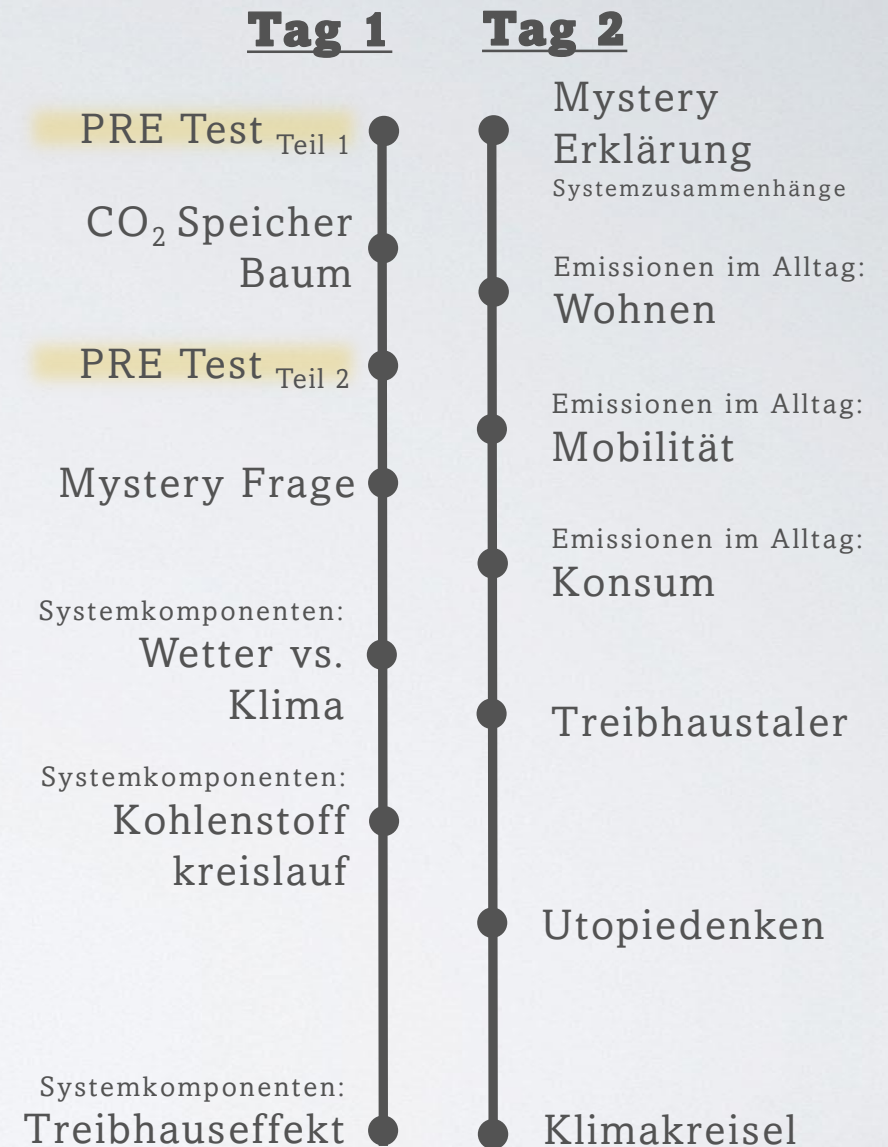
Labs4Future

Fragen?

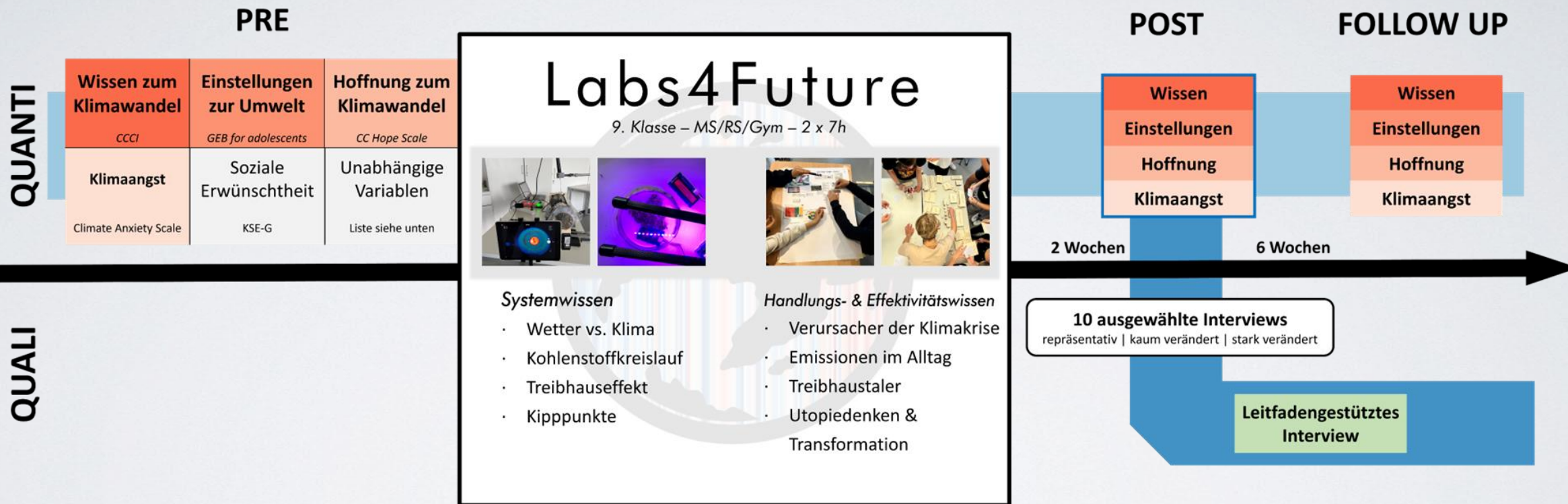
We can **no longer** afford to **assume** that **addressing climate** change is the **sole responsibility** of [...] governments, **or** corporations **or** individuals.



The stubborn optimists guide to the climate crisis
C.Figueres, T. Rivett-Carnac, 2021



Forschungsdesign



Tag 1

Systemwissen

PRE Test

Fachwissen | Unabhängige Variablen

▶ Wie viel Kohlenstoff speichert ein Baum?



Umwelteinrichtung | Hoffnung | Klimaangst

Systemkomponenten

▶ Mystery Geschichte

geteilte Gruppe vormittags/nachmittags - jeweils 2h

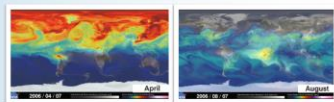
▶ Wetter vs. Klima

Warming Stripes Würzburg berechnen



Zusammensetzung der Atmosphäre:
Veränderung des Treibhausgasanteils durch den Menschen

▶ Kohlenstoffkreislauf



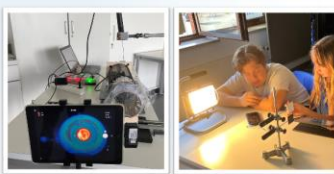
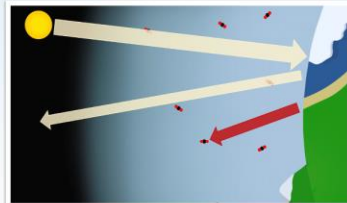
- Messung des CO₂ Gehalts der Luft
- Fotosynthese von Kresse
- Verbrennung von Benzin
- CO₂ Senken: Ozean, Wälder, Algen

Anthropogene Störung



▶ Treibhauseffekt

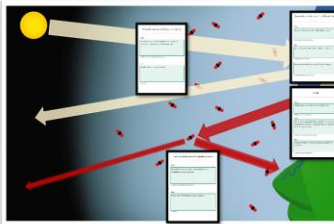
Video: Treibhauseffekt in 3 Minuten



Zusammensetzen der Phänomene zur Erklärung des Treibhauseffekts

Experimentierstationen
Aufbauend auf Klimakoffer LMU [4]

- Albedo
- Umwandlung von sichtbarem Licht in Wärmestrahlung
- Erwärmung der Atmosphäre durch Treibhausgase
- andere Treibhausgase



Tag 2

Handlungs- und Effektivitätswissen

System. Zusammenhang

▶ Mystery Lösung

→ Erarbeitung der systemischen Zusammenhänge

→ Erklärung des Mysterys durch eine Concept Map



Emissionen im Alltag

▶ Wohnen

- Energiemengen im Alltag
- Energiebedarf von Geräten im Alltag
- Heizwärme

▶ Mobilität

- Berechnung der Emissionen des letzten eigenen Fluges
- Modellierung der Transportkapazitäten versch. Verkehrsmittel

▶ Konsum

- Graue Energie
- Importierte Emissionen
- Ernährung



Treibhausta/er

▶ Emissionsschulden Treibhausta/er T

94g CO ₂ e 1 T	10 km Schulbus Diesel, voll besetzt 3 T	1 beheiztes Zimmer Pulli Temperatur (19°C) Emissionen im Jahresdurchschnitt 20m ² - Erdgasheizung - durchschn. Isolation - normales Lüften	31 T
Basiswert Strom Deutscher Strommix ca. 43% aus fossilen Ressourcen	Vegetarisches Mittagessen kein Hartkäse		9 T
			1h Streaming Laptop 1 T

Suffizienz

▶ Reflektion über die Emissionen des Tages

Individuelle und gesellschaftlich/politisch beeinflusste Emissionen

Was macht dich glücklich?
Wie setzt sich ein möglicher 1,5°C Paris-Ziel konformer Lebensstil zusammen?

Take Away Message

▶ Utopiedenken

Wie planst du als Bürgermeister:in die Zukunft für deinen Heimatort?

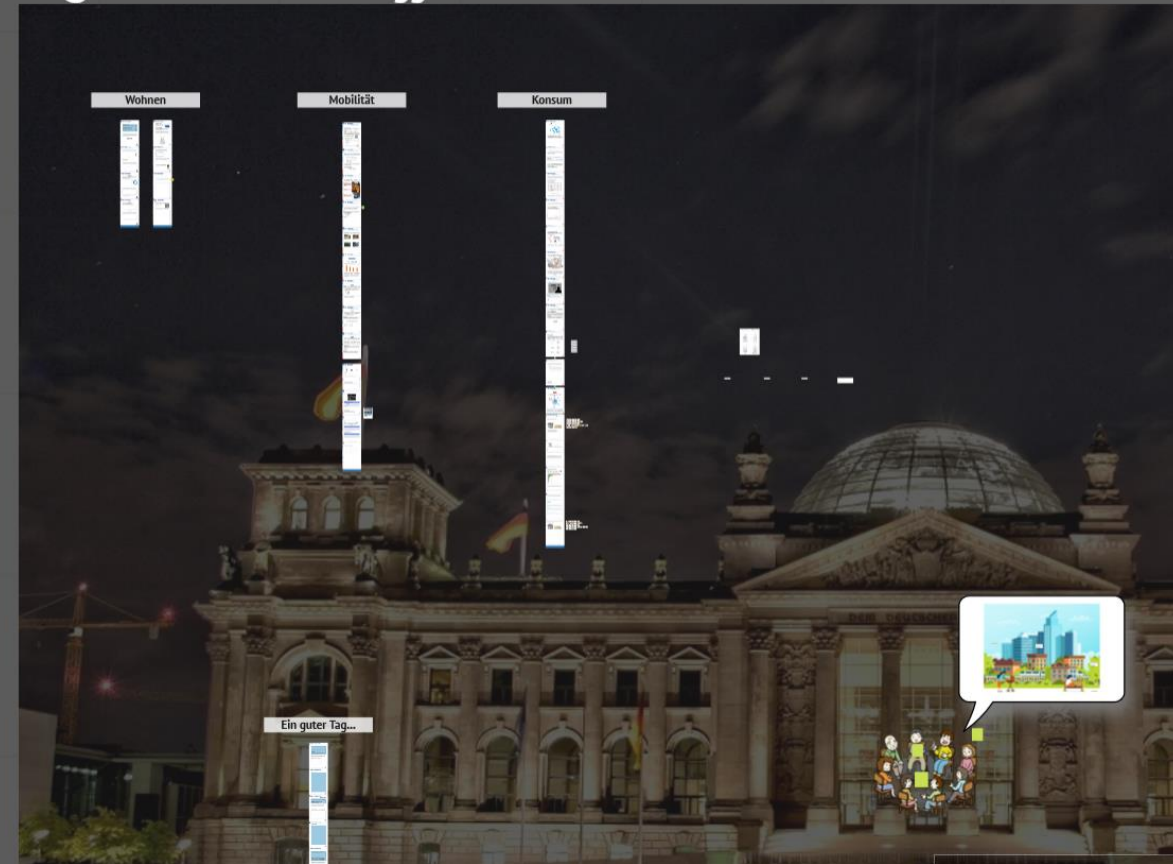
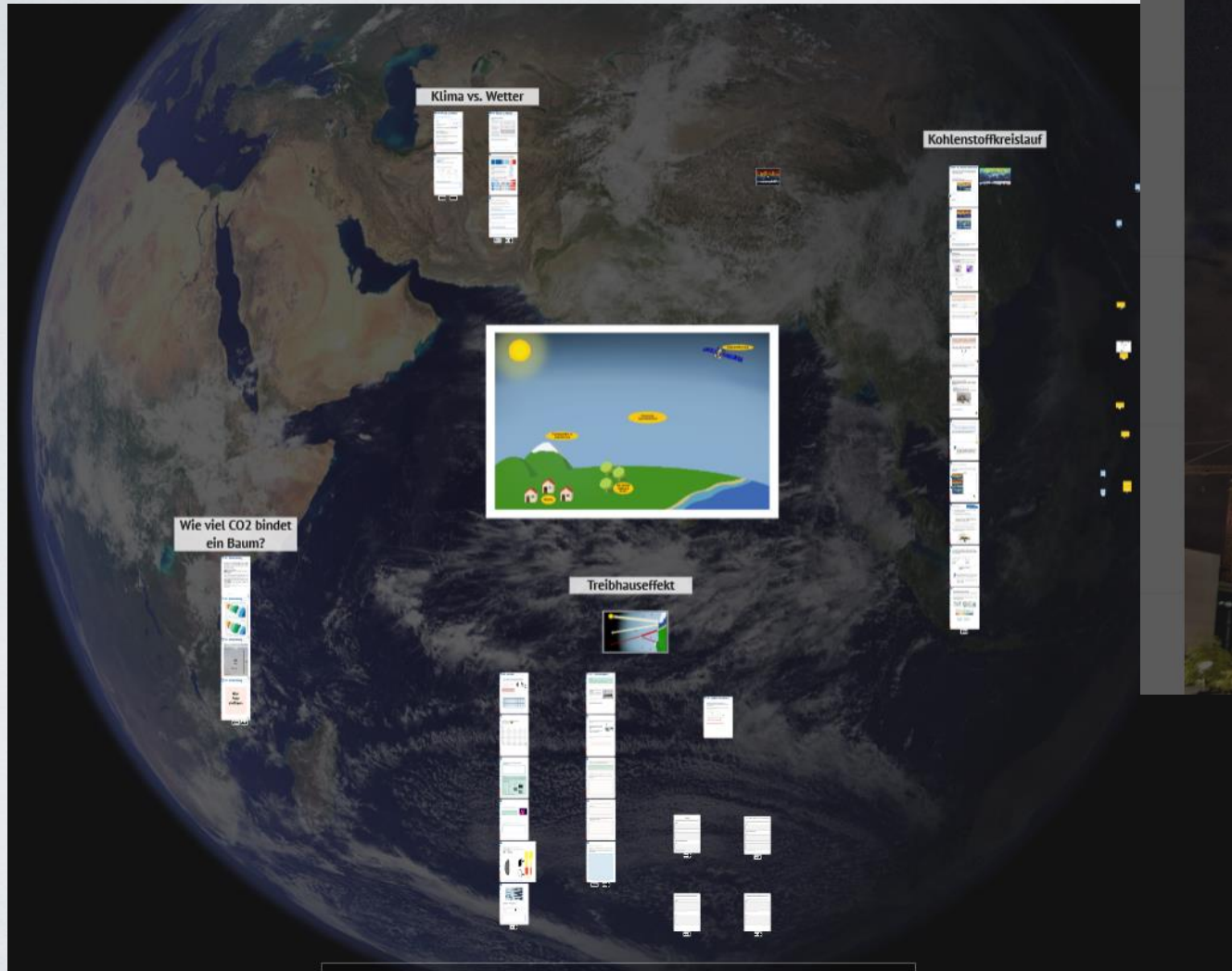
▶ Handeln

Individuelles Handeln: Berufswahl

Gesellschaftliches Handeln:

Für Klimagerechtigkeit argumentieren: Klimakreisel

Tag 2: Wie wir effektiv handeln können



Literatur (kurz)

Umweltbundesamt. (2021). *Repräsentativumfrage zum Umweltbewusstsein und Umweltverhalten im Jahr 2020*.

Moser, S. C., & Dilling, L. (2012). *Communicating Climate Change: Closing the Science-Action Gap*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199566600.003.0011>

Roczen, N., Kaiser, F., Bogner, F., & Wilson, M. (2013). *A competence model for environmental education*.

Sachverständigenrat für Umweltfragen. (2022). *Wie viel CO₂ darf Deutschland maximal noch ausstoßen? Fragen und Antworten zum CO₂-Budget*.

https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2020_2024/2022_06_fragen_und_antworten_zum_co2_budget.html;jsessionid=1192F48186735B0C6DB5B8BF7FE13B89.intranet211?nn=400216

Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psychosocial determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14–25.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002>

Klößner, C. A. (2013). A comprehensive model of the psychology of environmental behaviour—A meta-analysis. *Global Environmental Change*, 23(5), 1028–1038. <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2013.05.014>

Kapeller, M. L., & Jäger, G. (2020). Threat and Anxiety in the Climate Debate—An Agent-Based Model to Investigate Climate Scepticism and Pro-Environmental Behaviour. *Sustainability*, 12(5), 1823.

<https://doi.org/10.3390/su12051823>

Literatur (lang)

- [1] C. A. Klöckner, 'A comprehensive model of the psychology of environmental behaviour—A meta-analysis', *Global Environmental Change*, vol. 23, no. 5,
- [2] S. Bamberg and G. Möser, 'Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour', *J Environ Psychol*, vol. 27, no. 1
- [3] M. L. Kapeller and G. Jäger, 'Threat and Anxiety in the Climate Debate—An Agent-Based Model to Investigate Climate Scepticism and Pro-Environmental Behaviour', *Sustainability*, vol. 12, no. 5
- [4] Dr. C. Scorza, Prof. H. Lesch, M. Strähle, and D. Sörgel, *Handbuch Klimakoffer: Der Klimawandel: verstehen und handeln*. 2021.
- [5] C. Schrader and C. C. Mohn, *Über Klima sprechen*. München: oekom verlag, 2022. <https://klimakommunikation.klimafakten.de/>
- [6] S. C. Moser and L. Dilling, *Communicating Climate Change: Closing the Science-Action Gap*. Oxford University Press, 2012.
- [7] T. Schubatzky, C. Haagen-Schützenhöfer, and A. Pichler, '(Weiter)Entwicklung eines Klimawandel-Testinstruments', *Didaktik der Physik*, vol. Frühjahrstagung Bonn, 2020.
- [8] T.-M. Baierl, F. G. Kaiser, and F. X. Bogner, 'The supportive role of environmental attitude for learning about environmental issues', *J Environ Psychol*
- [9] C. Li and M. C. Monroe, 'Development and Validation of the Climate Change Hope Scale for High School Students', *Environ Behav*, 2018
- [10] M. Wullenkord, J. Tröger, K. R. S. Hamann, L. Loy, and G. Reese, *Anxiety and Climate Change: A Validation of the Climate Anxiety Scale in a German-Speaking Quota Sample and an Investigation of Psychological Correlates*. 2021
- [11] S. Heinicke, D. Höttecke, T. Rabe, and M. Sach, *Naturwissenschaften im Unterricht Physik: Klimawandel im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft und Gesellschaft*, vol. 183/184. Friedrich Verlag, 2021.
- [12] A. Kuthe, L. Keller, A. Körfgen, H. Stötter, A. Oberrauch, and K. M. Höferl, 'How many young generations are there? – A typology of teenagers' climate change awareness in Germany and Austria', 2019, doi: 10.1080/00958964.2019.1598927
- [13] Gräb, P., Geidel, E., & Schmitt, H.-C. (2021). Low-cost Spectroscopy: Experiments in Various Spectral Ranges. *World Journal of Chemical Education*, 9(4), 144–151. <https://doi.org/10.12691/wjce-9-4-7>