

Das Schülerlabor Labs4Future



Labs4Future

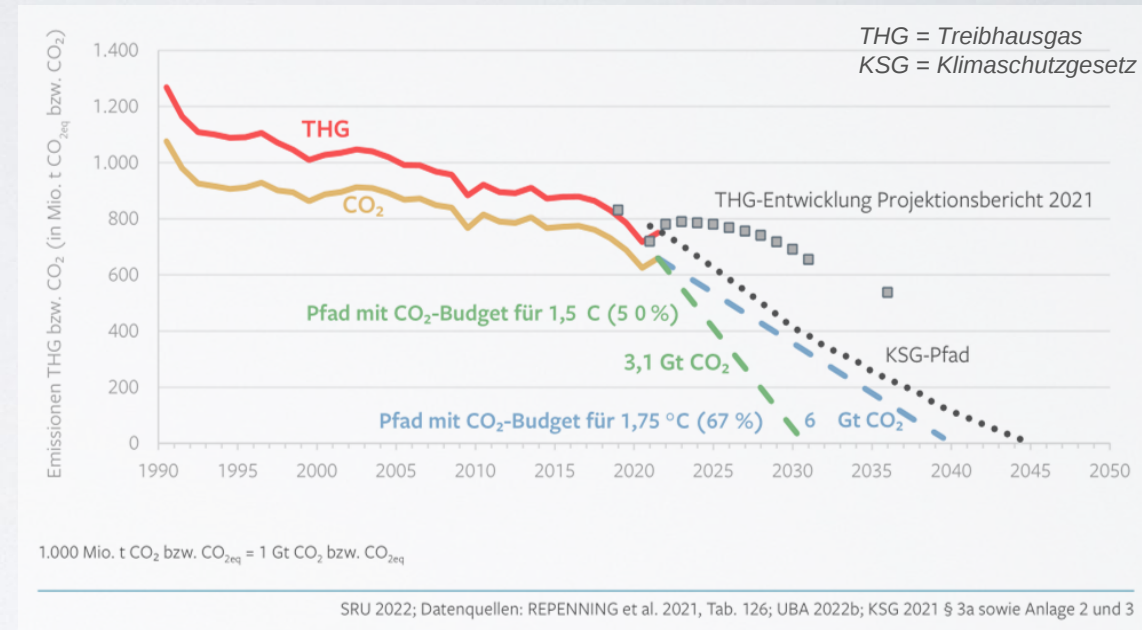
Eine Verbindung von Wissen und Handeln

QR Code

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 Umwelverhalten 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)

“The next few years are critical”

IPCC 2022

[...] limiting warming to around 1.5°C requires global greenhouse gas emissions to **peak before 2025** at the latest

IPCC Press release, April 2022,
The evidence is clear: the time for action is now. We can halve emissions by 2030.

“It’s now or never [...]”

Jim Skea, IPCC Working Group III Co-Chair



Ihr seid die letzte Generation, die den **Schaden begrenzen** kann

“The next few years are critical”

IPCC 2022

[...] limiting warming to around
1.5 ° C requires global
greenhouse gas emissions to **peak**
before 2025 at the latest

IPCC Press release, April 2022,
The evidence is clear: the time for action is now. We can halve emissions
by 2030.

“It’s now or never [...]”

Jim Skea, IPCC Working Group III Co-Chair

Bayerisches Staatsministerium
für Unterricht und Kultus



Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 80327 München

Per E-Mail

Herrn
Jonathan Grothaus
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht vom
23.06.2022

Unser Zeichen (bitte bei Antwort angeben)

München, 01.09.2022

Ihr Antrag auf Durchführung der Erhebung “Evaluierung eines Konzeptes für handlungsorientierten Physikunterricht zum Klimawandel”

Sehr geehrter Herr Grothaus,

Ihr Antrag auf Erhebung wurde im Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus eingehend geprüft. Dabei kann im Ergebnis Ihrem Antrag **keine Genehmigung durch das Staatsministerium** erteilt werden.

Im vorliegenden Fall ist aufgrund bereits vorliegender Studien und Befragungen nicht zu erwarten, dass durch die beantragte Erhebung in bedeutendem Umfang neue Erkenntnisse mit **Relevanz** für den schulischen Bereich gewonnen werden. Insofern ist gem. § 24 Bayerische Schulordnung (BaySchO) nicht von einem erheblichen pädagogisch-wissenschaftlichen Interesse an der Durchführung der beantragten Erhebung auszugehen.

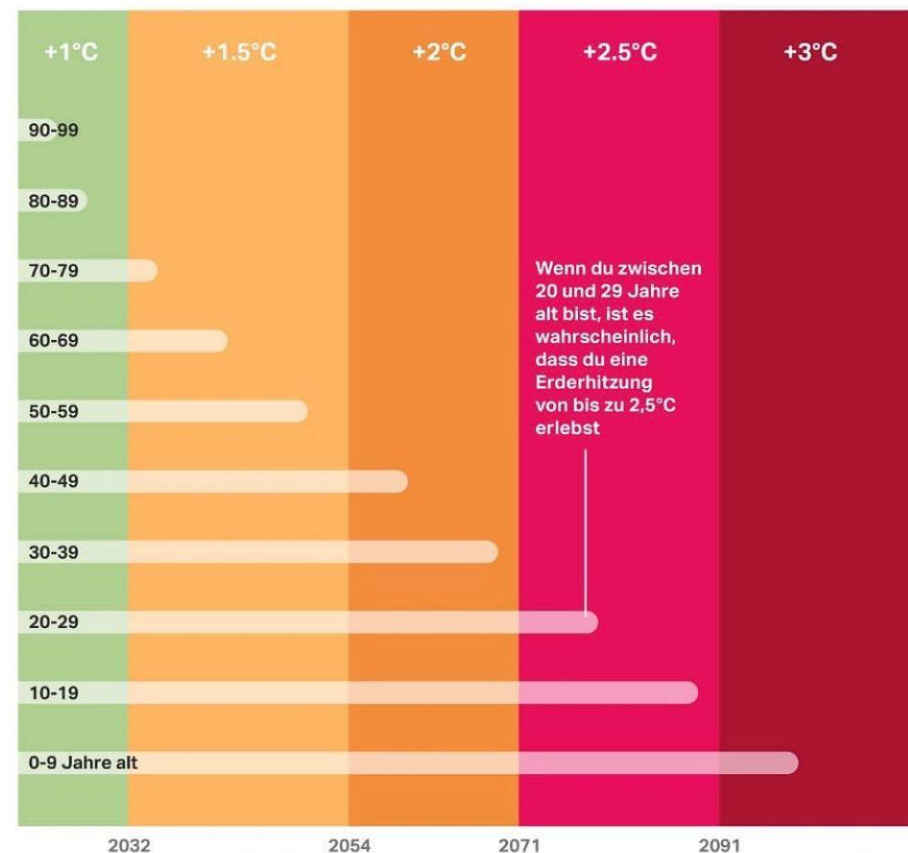
Bayerisches Staatsministerium
für Unterricht und Kultus



Schule in der Klimakrise

Wie viel Grad Erderhitzung wirst du noch erleben?

taz



Quelle: Raftery et al., 2017 & Dentals 2017/2019

Schule in der **Klimakrise**

Unterricht muss Fundament für Transformation schaffen

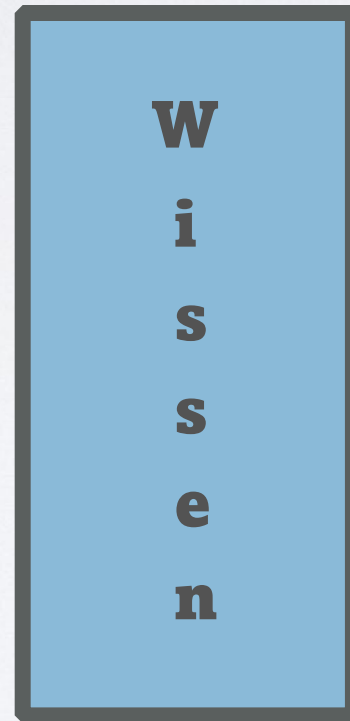
Schule in der Klimakrise

Unterricht muss Fundament für Transformation schaffen

W
i
s
s
e
n

Schule in der Klimakrise

Unterricht muss Fundament für Transformation schaffen

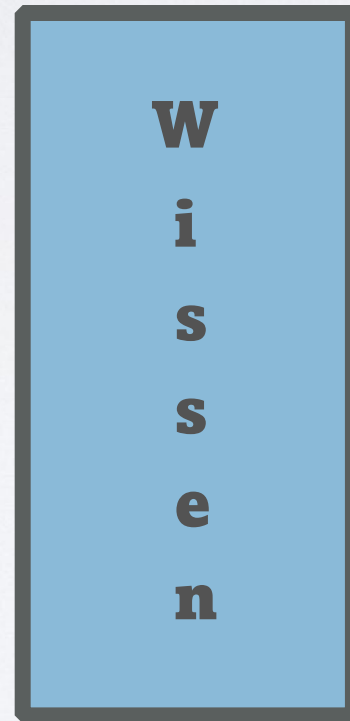


*Information deficit model – **FALSCH!!***

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



*Information deficit model – **FALSCH!!***



lack of information and understanding explains the lack of public concern and engagement.

[...] more information [...] is needed to move people to action

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

W
i
s
s
e
n

Harte(?) Erkenntnis für Schule:

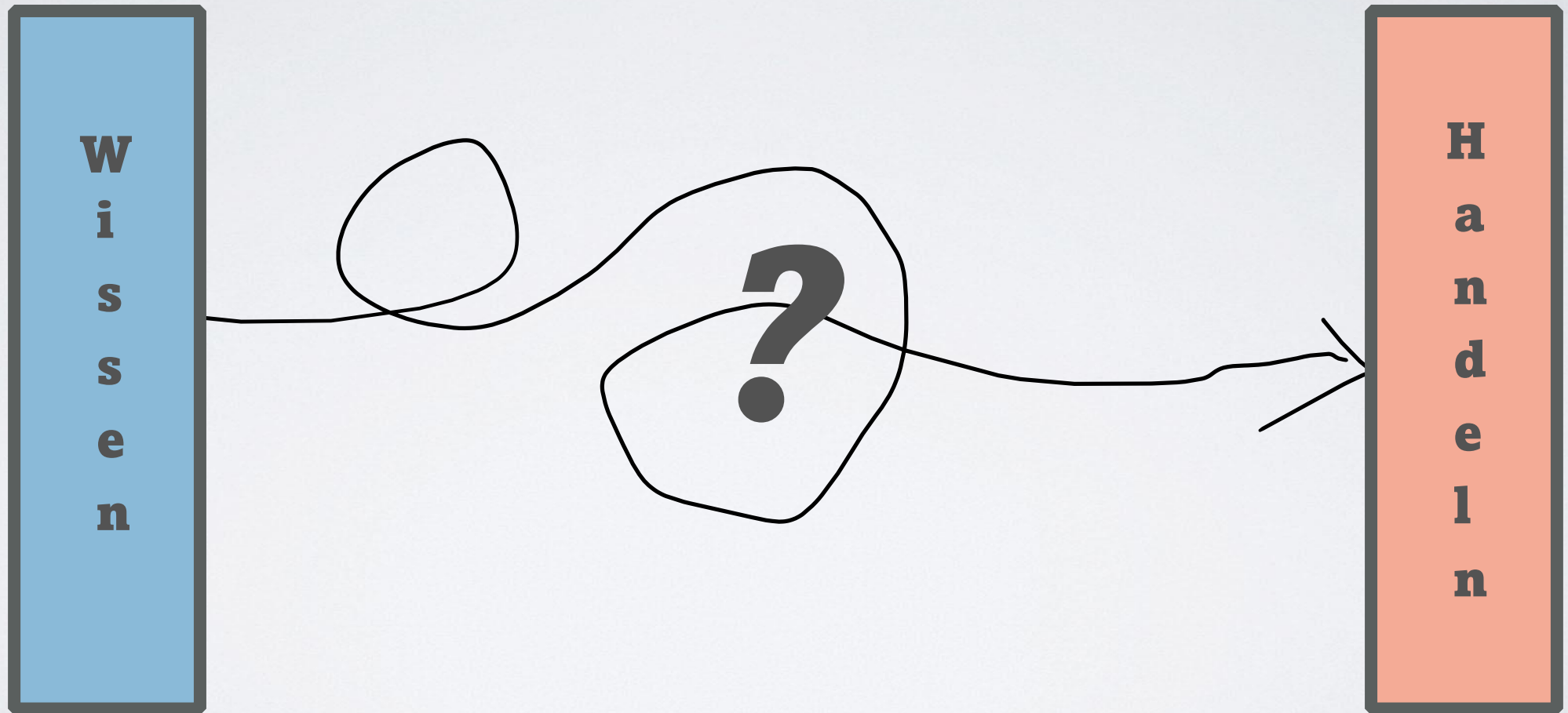
*information and understanding are
necessary but insufficient conditions for
behavioral or political engagement*

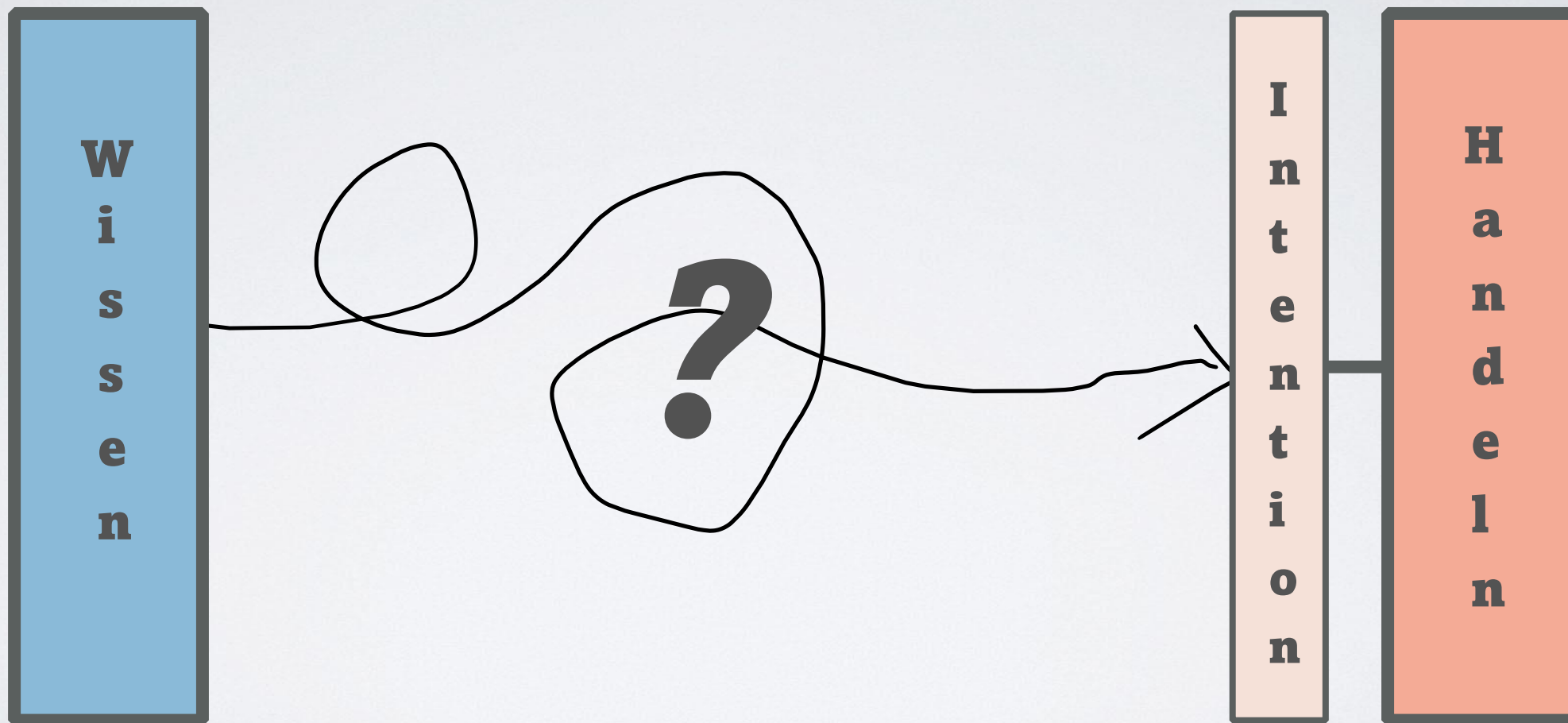
Moser, S. C., & Dilling, L. (2012). Communicating Climate Change: Closing the Science-Action Gap. Oxford University Press.
Schrader, C., & Mohn, C. C. (2022). Über Klima sprechen. oekom verlag. <https://klimakommunikation.klimafakten.de/>, Kapitel 1

Schule in der Klimakrise

Unterricht muss **Fundament für Transformation** schaffen

Wie?





*Naturwissenschafts-
didaktik*

Umweltpsychologie

*Individuell &
Gesellschaftlich*

**W
i
s
s
e
n**

?

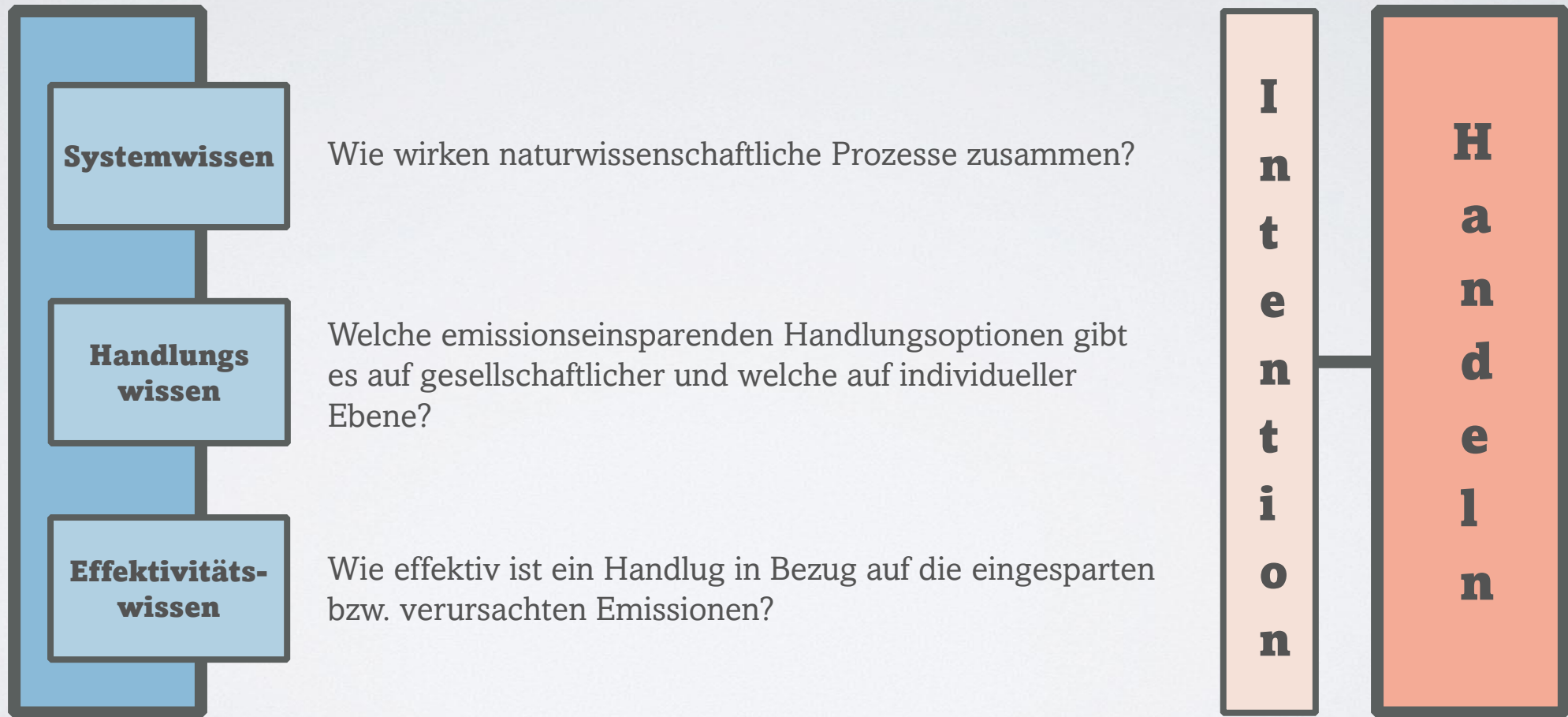
**I
n
t
e
n
t
i
o
n**

**H
a
n
d
e
l
n**

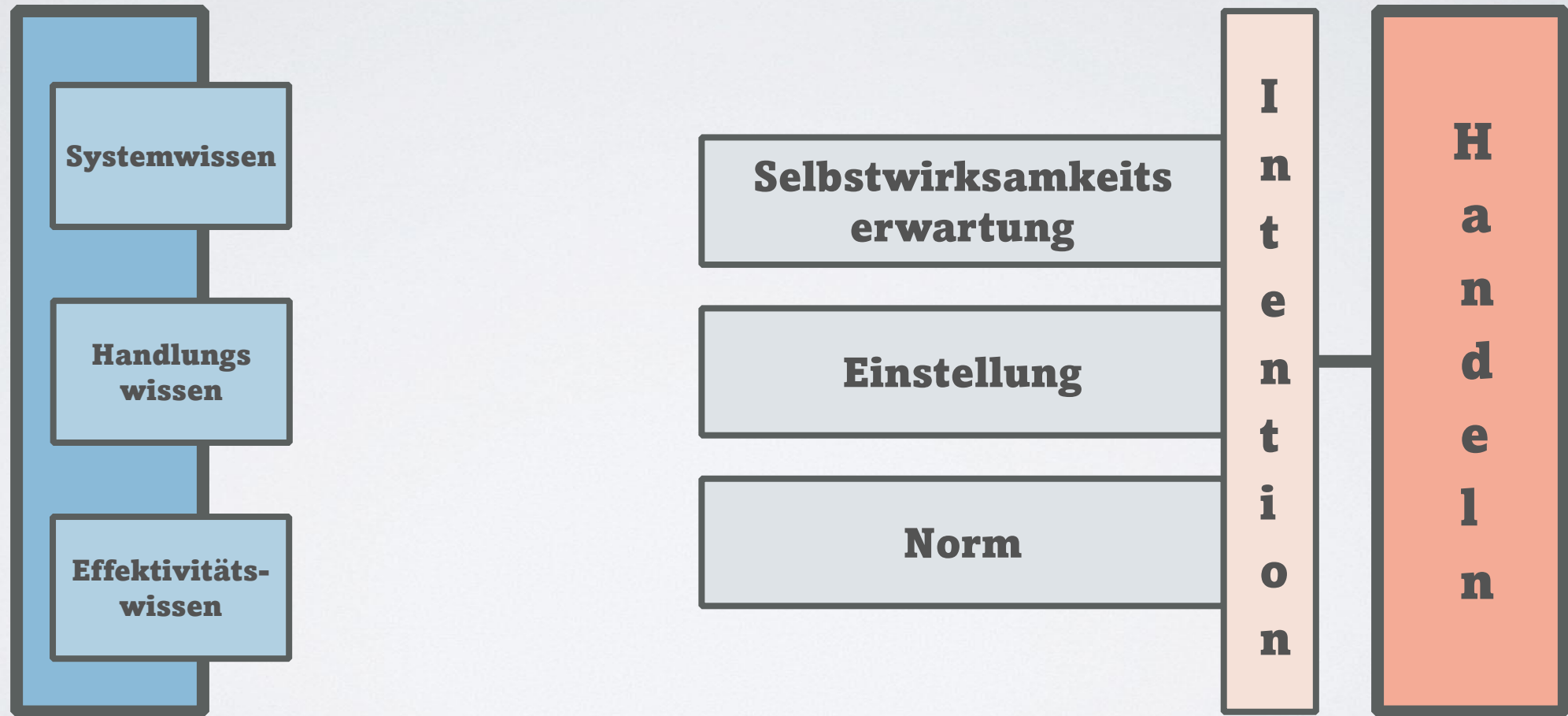
Lessons4Future Framework



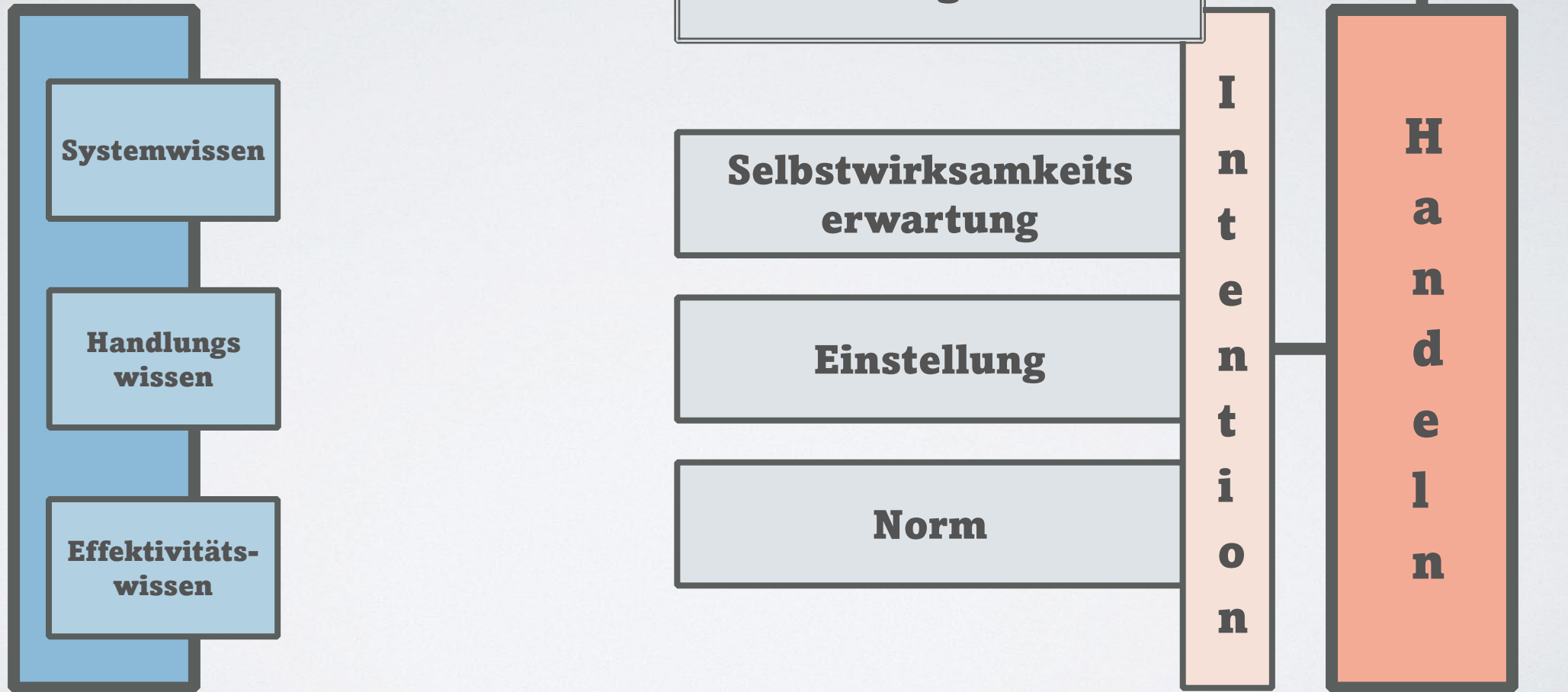
Lessons4Future Framework



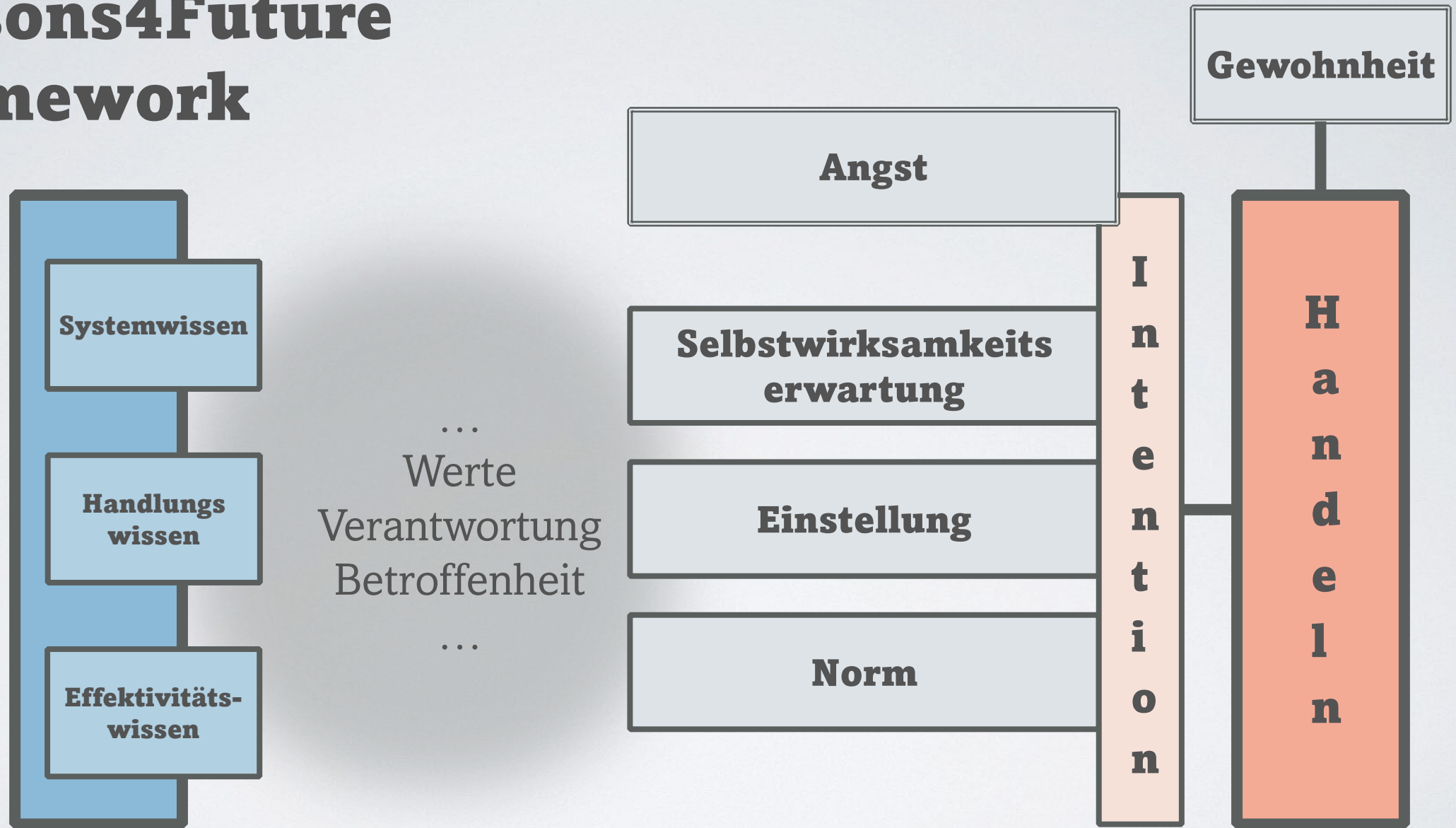
Lessons4Future Framework



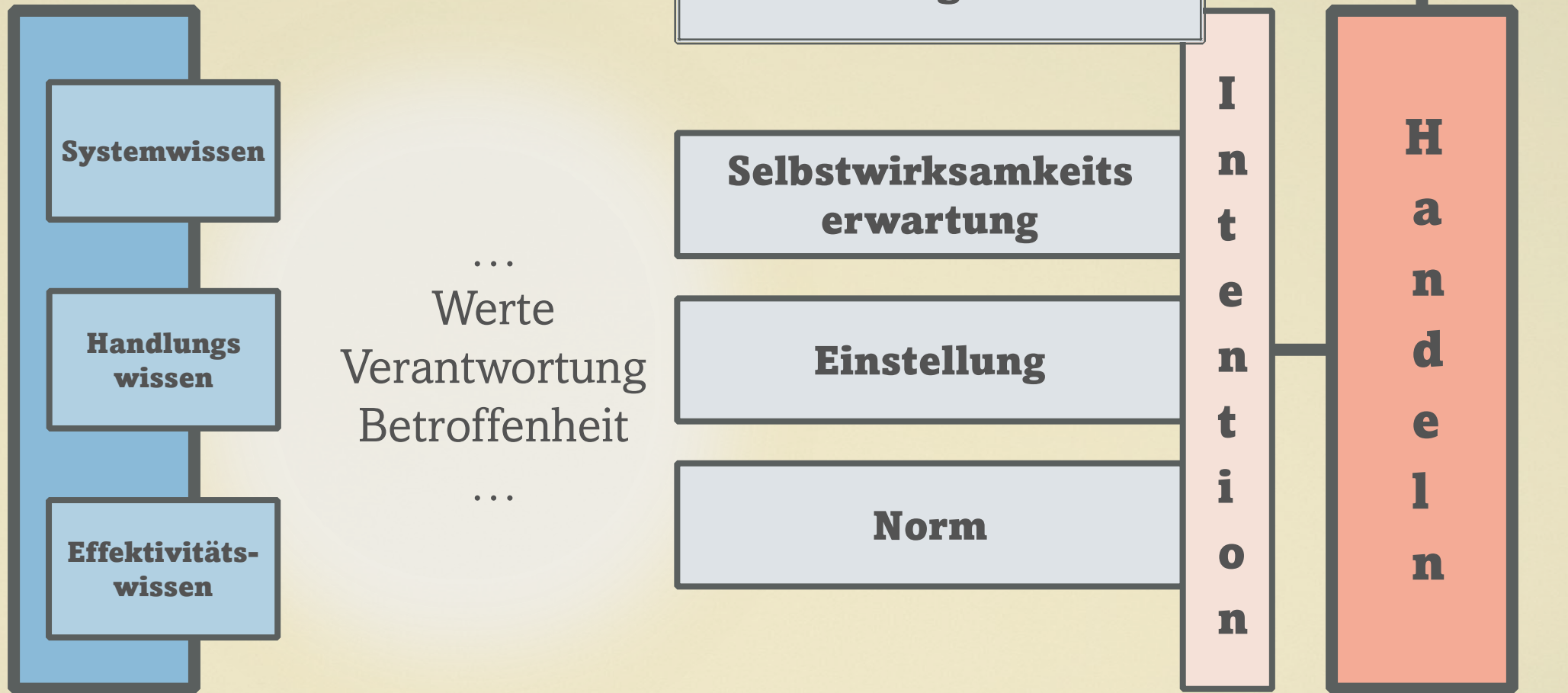
Lessons4Future Framework



Lessons4Future Framework



Lessons4Future Framework



Labs4Future



Lessons4Future Framework

Wie
wechselwirkt
Erdsystem?

Wie handelt man
individuell und
gesellschaftlich?

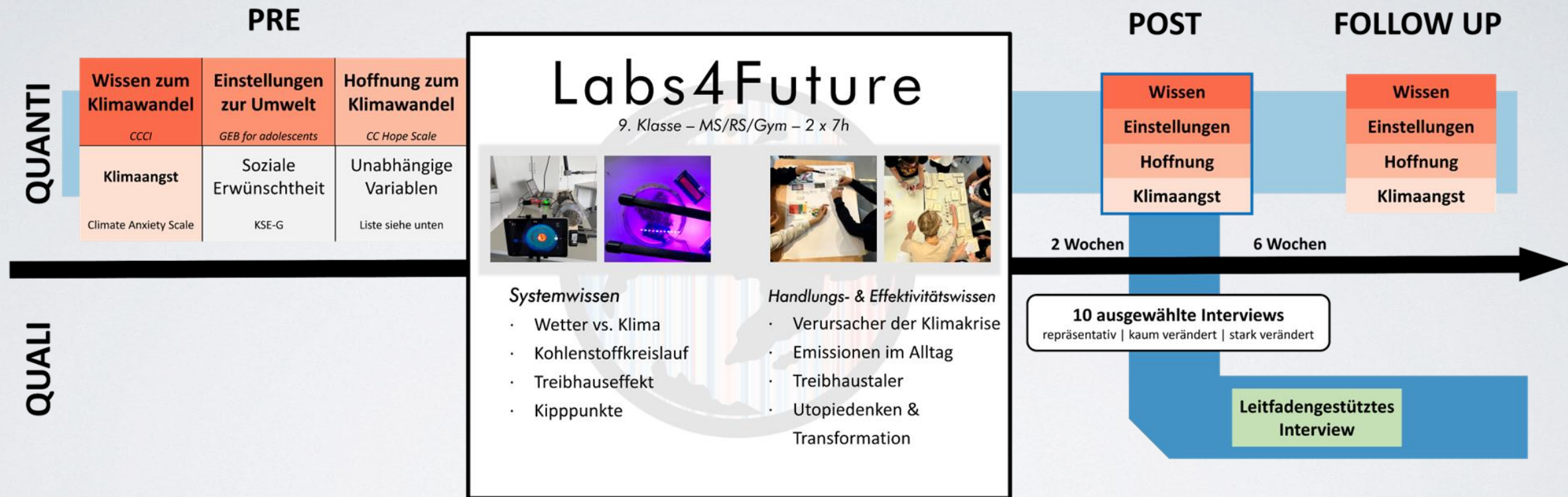
Welche Veränderungen
& Handlungen sind
effektiv?

Labs4Future

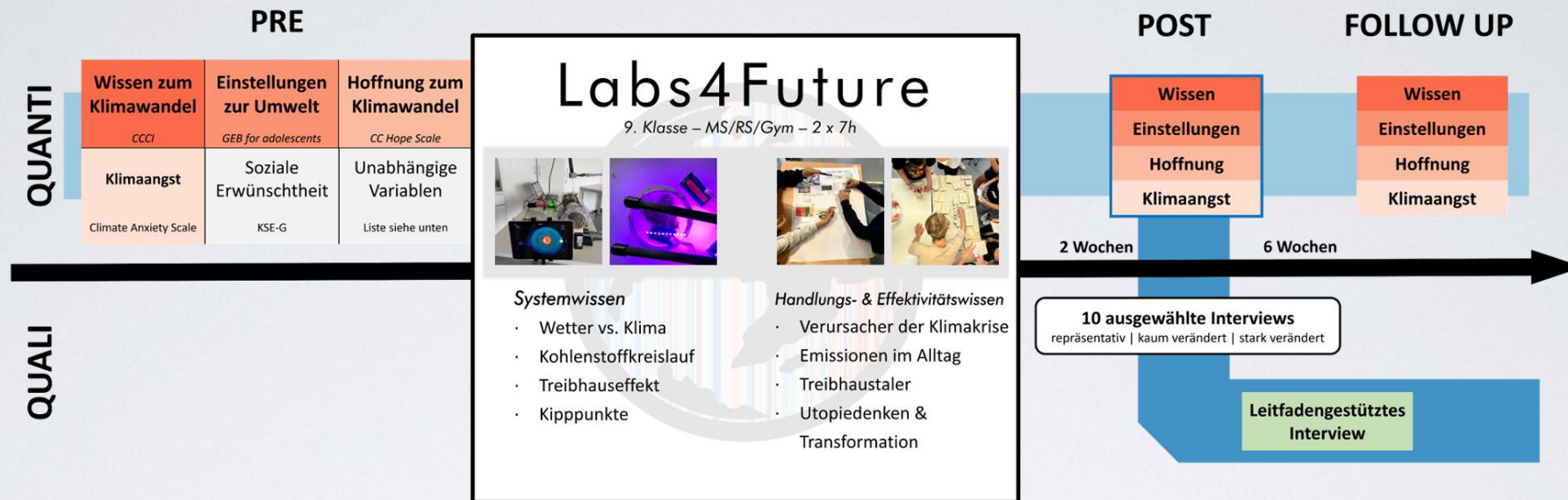


Lessons4Future Framework

Forschungsdesign



Forschungsdesign



Wirkt das anhand des *Lessons4Future* Framework gestaltetes Labs4Future...

Forschungsdesign



Wirkt das anhand des *Lessons4Future* Framework gestaltetes Labs4Future

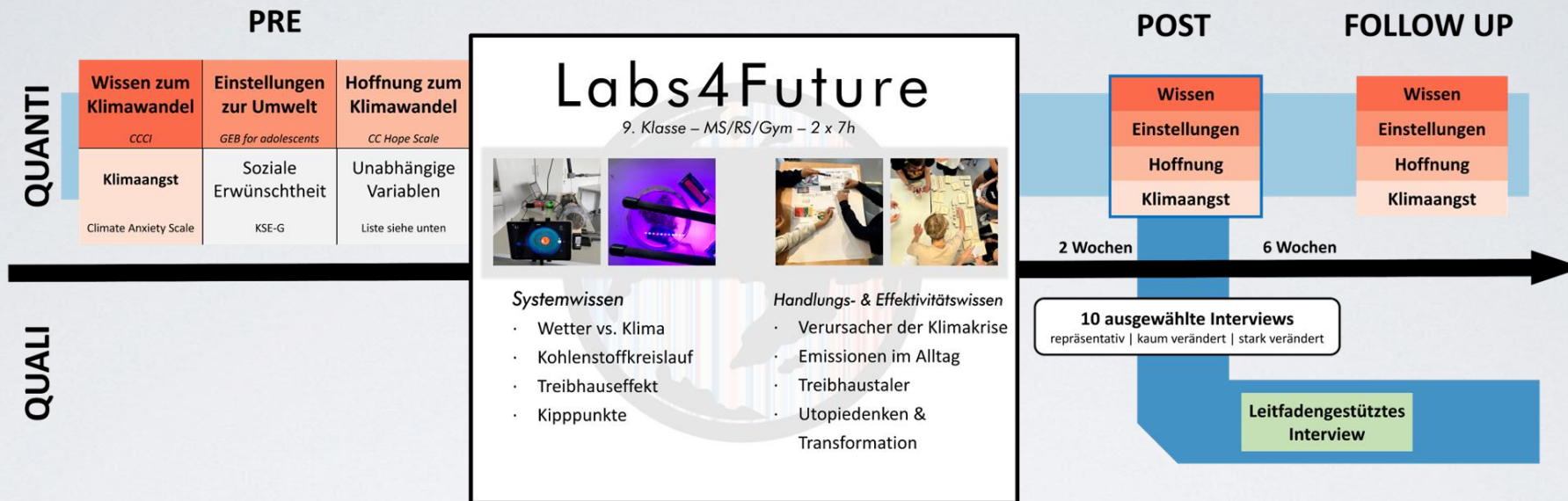
positiv auf

- Wissen zum Klimawandel?
- die Umwelt Einstellung?
- Selbstwirksamkeitserwartung?

negativ/lindernd auf

- Klimaangst?

Forschungsdesign



Wirkt das anhand des *Lessons4Future* Framework gestaltetes Labs4Future

positiv auf

- Wissen zum Klimawandel?
- die Umwelt Einstellung?
- Selbstwirksamkeitserwartung?

negativ/lindernd auf

- Klimaangst?

In welcher Weise lassen sich die Lernprozesse und handlungs- auslösenden Mechanismen von *Labs4Future* durch den *mixed methods* Ansatz evaluieren und auf *Lessons4Future* Framework zurückführen?

Ablauf von



LABS 4 FUTURE

Bitte alle aufstehen



Bitte alle aufstehen



Bitte alle aufstehen

ja



nein



Ich esse Fleisch.

ja



nein



Ich habe mich schon einmal vom
Klimawandel betroffen gefühlt.

ja



nein



Ich fühle mich durch die Auswirkungen des
Klimawandels bedroht.

ja



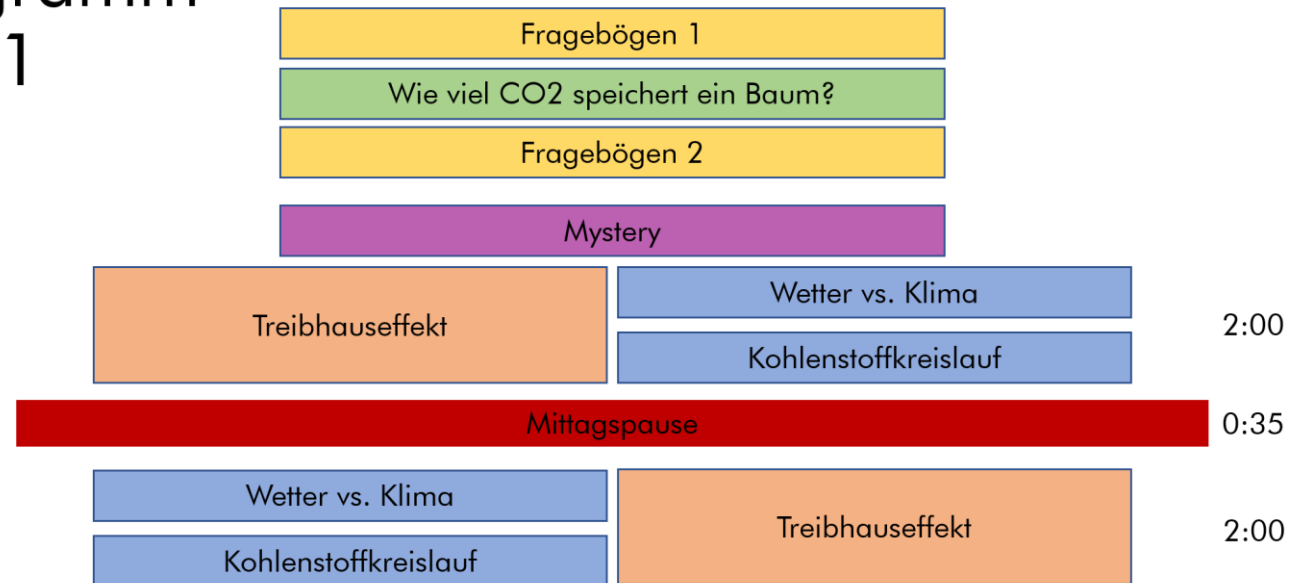
nein

Ablauf von



LABS 4 FUTURE

Programm Tag 1



Tag 1

System- wissen

- PRE Test Teil 1
- CO₂ Speicher
Baum
- PRE Test Teil 1
- 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), Ernährungstil, Teilnahme an Klimademos,

Tag 1

CO₂ Speicher Baum

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt



Wie viel CO₂ hat ein Baum bei seinem Wachstum gebunden?

Tag 1

Mystery Frage

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

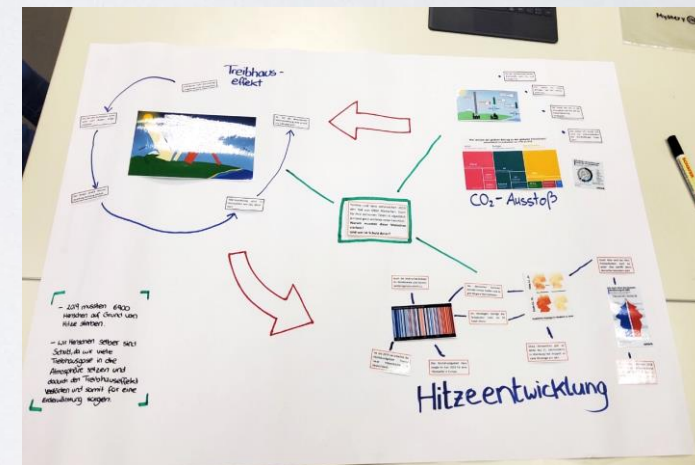
Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Einschub Mystery:

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

Häufig werden Informationsschnipsel (Graphiken, Texte,
Überschriften) als Hilfe gegeben.



(später mehr – und größer)

Tag 1

Mystery Frage

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

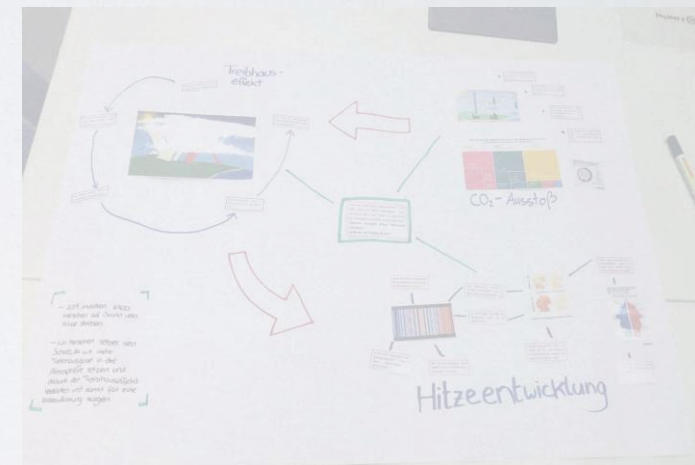
**Yvonne und Vera verursachen 2019 den Tod von 6900 Menschen.
Doch für ihre Taten ist eigentlich jemand ganz anderes
verantwortlich.**

**Wie kam es zu den vielen Opfern?
Und wer hat Schuld an den Toten?**

Einschub Mystery:

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

Häufig werden Informationsschnipsel (Graphiken, Texte,
Überschriften) als Hilfe gegeben.



(später mehr – und größer)

Tag 1

Wetter vs. Klima

Systemkomponenten

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

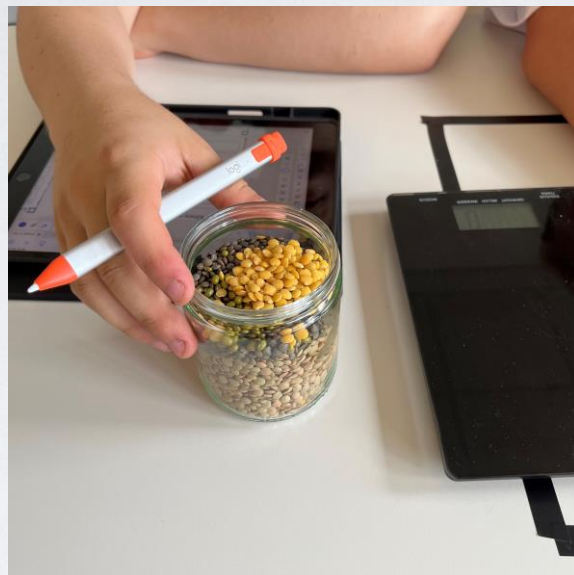
PRE Test Teil 1

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

PRE Test Teil 1

CO₂ Speicher
Baum

PRE Test Teil 1

Mystery Frage

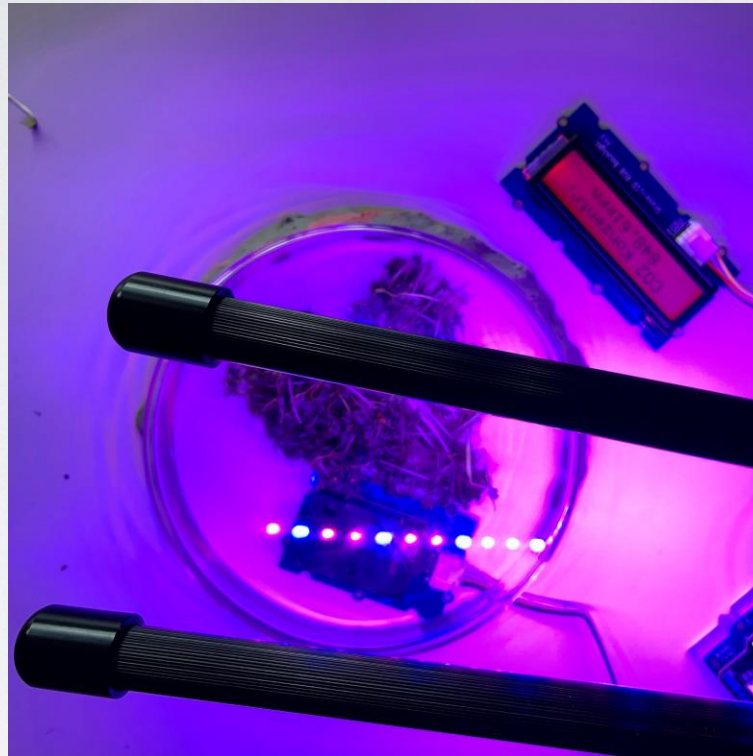
Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Kohlenstoffkreislauf

Systemkomponenten



Photosynthese von
Kresse
Kohlenstoffsенke 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

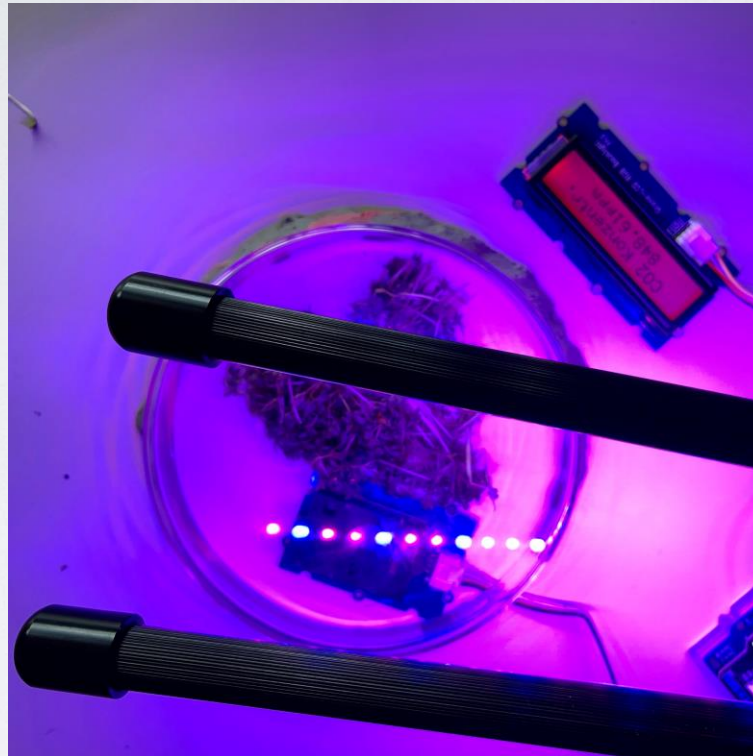
Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

Systemkomponenten



Photosynthese von
Kresse
Kohlenstoffsенke 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

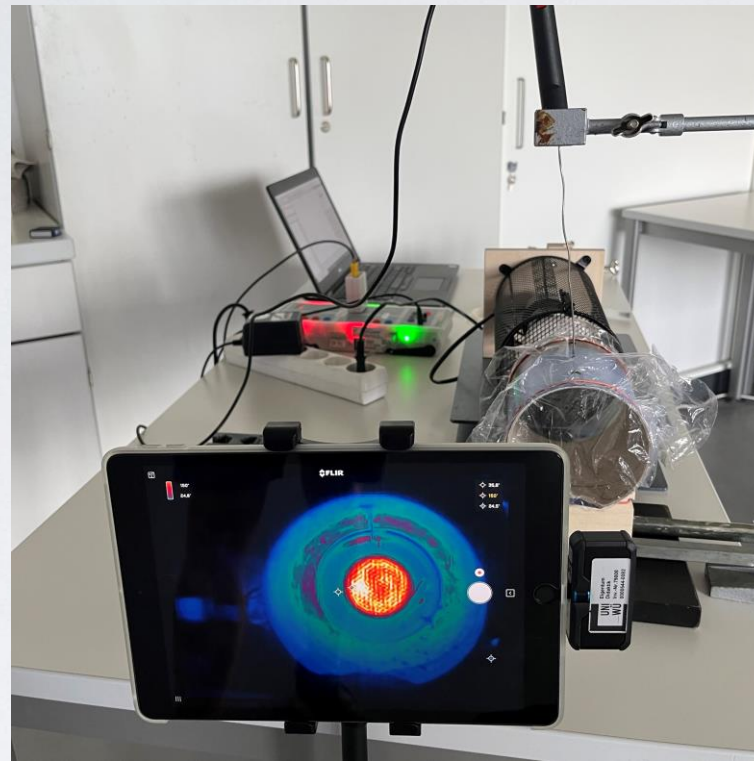
Systemkomponenten:
Wetter vs.
Klima

Systemkomponenten:
Kohlenstoff
kreislauf

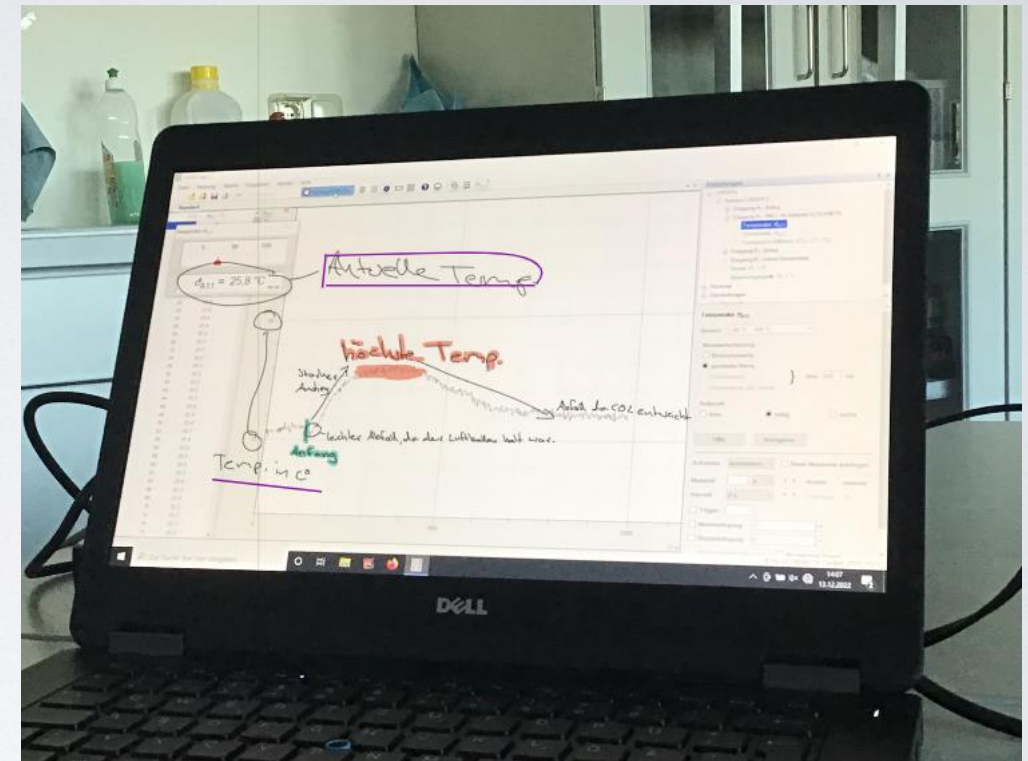
Systemkomponenten:
Treibhauseffekt

Treibhauseffekt

Systemkomponenten



Transmission von IR
Licht durch
Butan/Propan



Erwärmung der Gas-
temperatur bei Austausch
von Luft durch CO₂

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

Umwandlung sichtbares Licht und Wärmestrahlung

Gruppenname

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

Wenn

sichtbares Licht auf eine Oberfläche trifft
entsteht eine Erwärmung

Sichtbares Licht, Oberfläche, Erwärmung

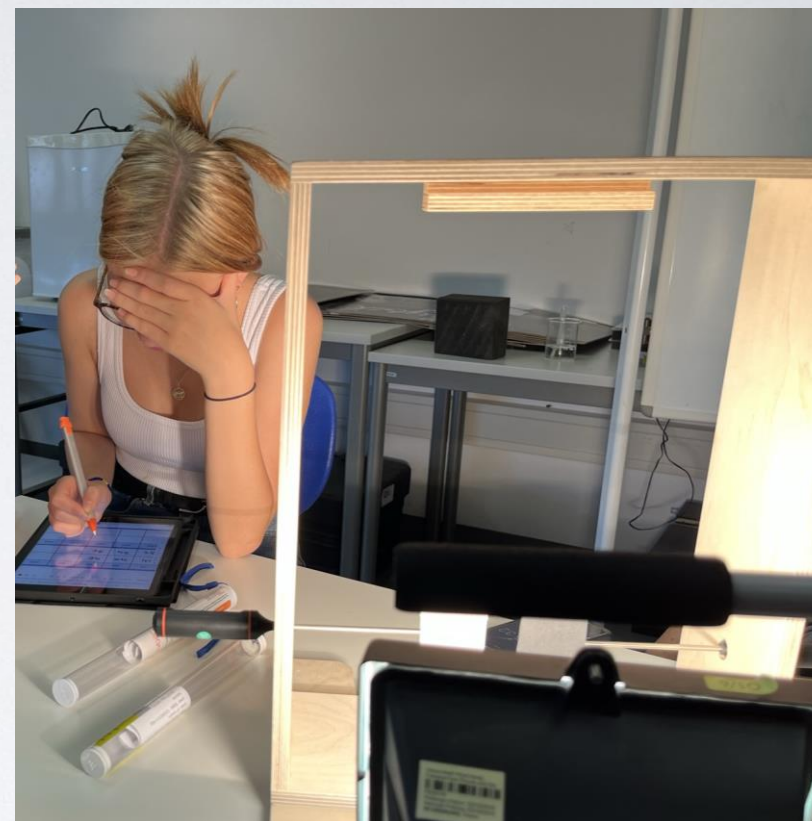
dann

wird die Lichtenergie in Wärmeenergie umgewandelt

Energie, Wärme, Umwandlung

Die Oberfläche strahlt Wärme ab

Oberfläche, Abstrahlung, Wärmestrahlung



Konstruktivistisches
Verstehen des THE

Albedo & Umwandlung
Sichtbar → IR

Ablauf von



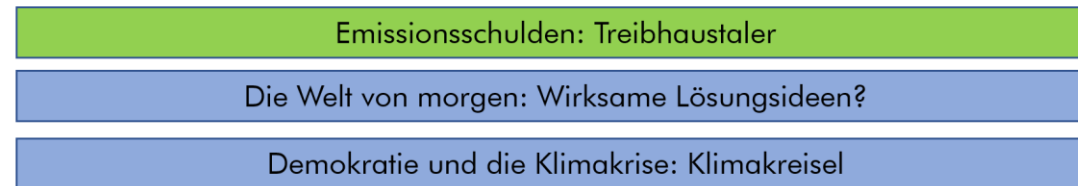
LABS 4 FUTURE

Programm Tag 2

Pause



Mittagspause



Tag 2

Handlungs- & Effektivitäts wissen



Tag 2

Zwischentest CCCI

Zwischentest
CCCI

Mystery
Erklärung
Systemzusammenhänge

Emissionen im Alltag:
Wohnen

Emissionen im Alltag:
Mobilität

Emissionen im Alltag:
Konsum

Treibhaustaler

Utopiedenken

Klimakreisel

TE3 Wie reagieren Treibhausgase in unserer Atmosphäre mit eintreffender sichtbarer Sonnenstrahlung?

A Sie reagieren nicht mit sichtbarer Sonnenstrahlung.

B Sie reflektieren die sichtbare Sonnenstrahlung.

C Sie nehmen die sichtbare Sonnenstrahlung auf.

D Sie binden die sichtbare Sonnenstrahlung.

E Sie bündeln sichtbare Sonnenstrahlung.

Tag 2

Emissionen im Alltag

Zwischentest
CCCI

Mystery
Erklärung
Systemzusammenhänge

Emissionen im Alltag:
Wohnen

Emissionen im Alltag:
Mobilität

Emissionen im Alltag:
Konsum

Treibhaustaler

Utopiedenken

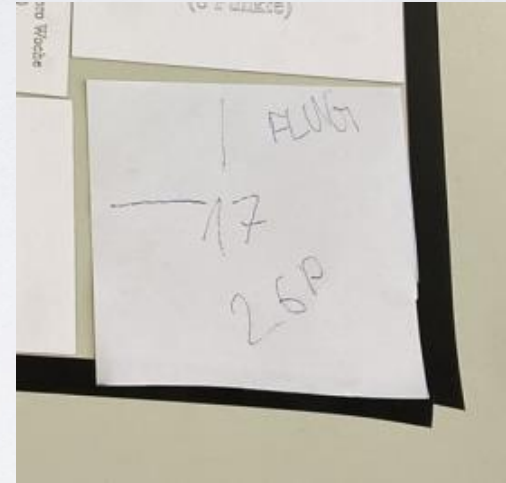
Klimakreisel

Wohnen



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

Mobilität



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

Konsum



- 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

Wohnen

Mobilität

Konsum

Basiswert Strom
(16 Punkte)

Deutscher Strommix



1 beheiztes Zimmer pro Person,
Pulli - Temperatur (31 Punkte)

Erdgasheizung, Jahresdurchschnitt inkl. Warmwasser (durch Flüssiggas)



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 Flug in Europa
im Jahr
(17 Punkte)



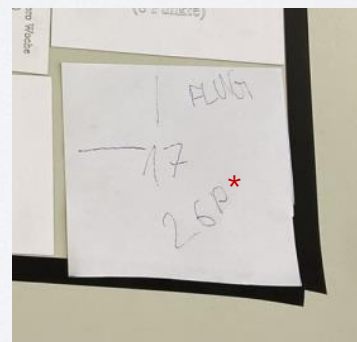
Frankfurt - Dublin (Irland)
Hin- und Rückflug

10km Bahn (7 Punkte)

Regionalbahn

10km E-Auto (8 Punkte)

Mittelklassewagen



* hier: Skala kleiner!

Tag 2

Treibhaustaler

Zwischentest

CCCI

Mystery

Erklärung

Systemzusammenhänge

Emissionen im Alltag:

Wohnen

Emissionen im Alltag:

Mobilität

Emissionen im Alltag:

Konsum

Treibhaustaler

Utopiedenken

Klimakreisel

Wohnen

Basiswert Strom
(16 Punkte)
Deutscher Strommix



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



Mobilität

1 Flug in Europa
im Jahr
(17 Punkte)

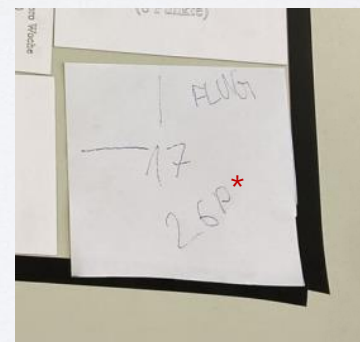


Frankfurt - Dublin (Irland)
Hin- und Rückflug

10km Bahn (7 Punkte)
Regionalbahn



10km E-Auto (8 Punkte)
Mittelklassewagen



* hier: Skala kleiner!

Konsum

Basis-Ernährung (7 Punkte)

Frühstück + kaltes Abendessen



warme
vegetarische
Mahlzeit
(9 Punkte)



1 Fleischgericht pro
Woche (2 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

Zwischentest

CCCI

Mystery
Erklärung

Systemzusammenhänge

Emissionen im Alltag:
Wohnen

Emissionen im Alltag:
Mobilität

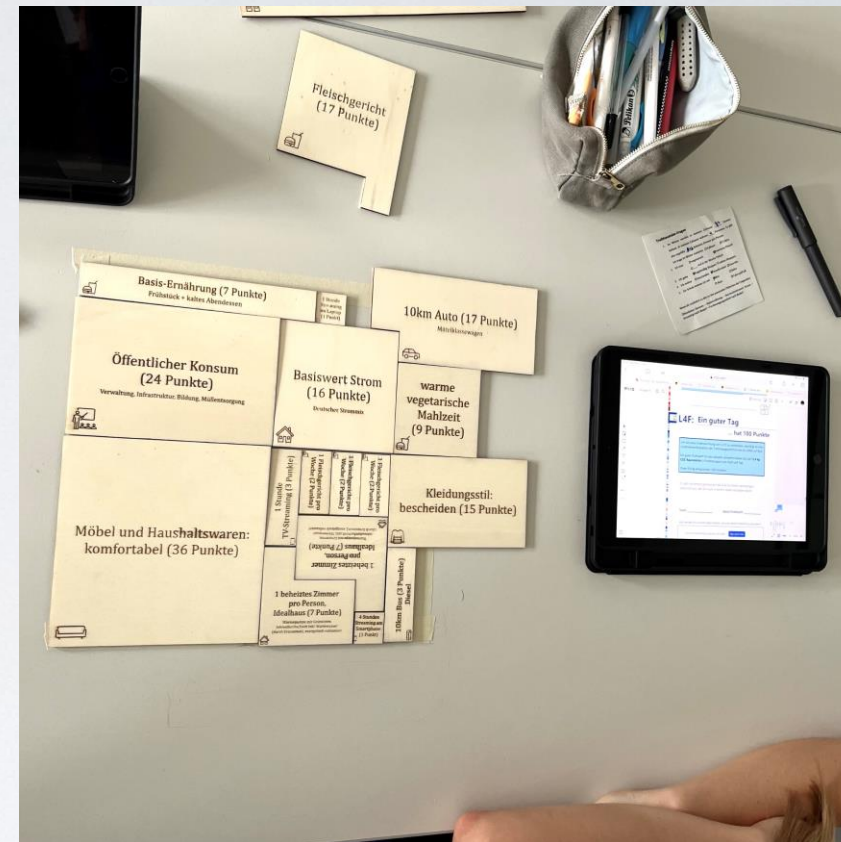
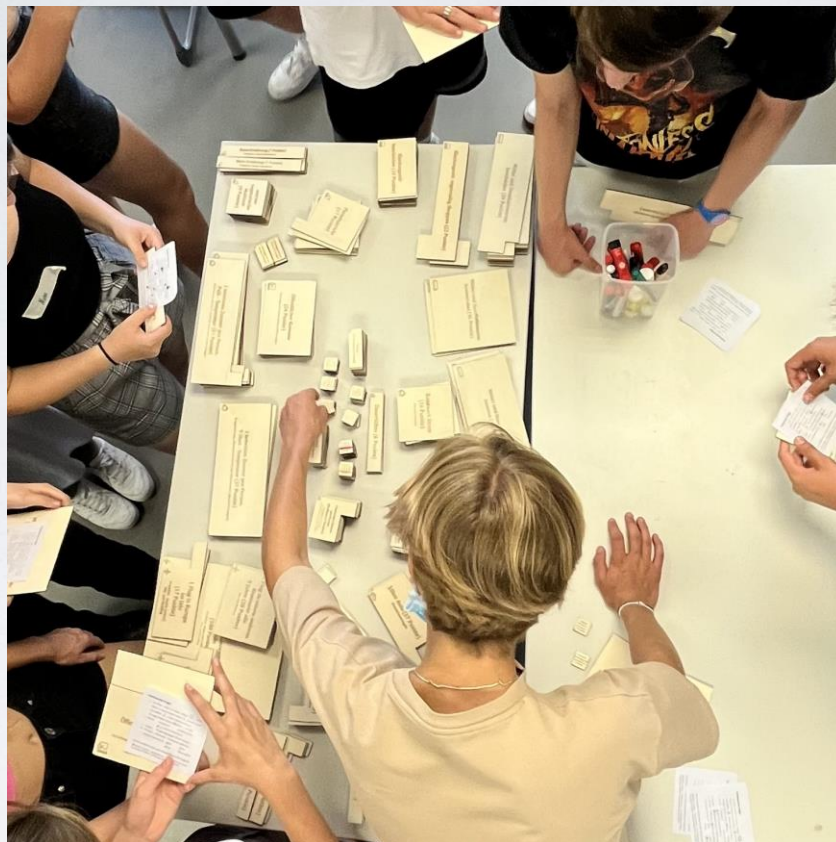
Emissionen im Alltag:
Konsum

Treibhaustaler

Utopiedenken

Klimakreisel

Treibhaustaler



Tag 2

Treibhaustaler

Zwischentest

CCCI

Mystery
Erklärung

Systemzusammenhänge

Emissionen im Alltag:
Wohnen

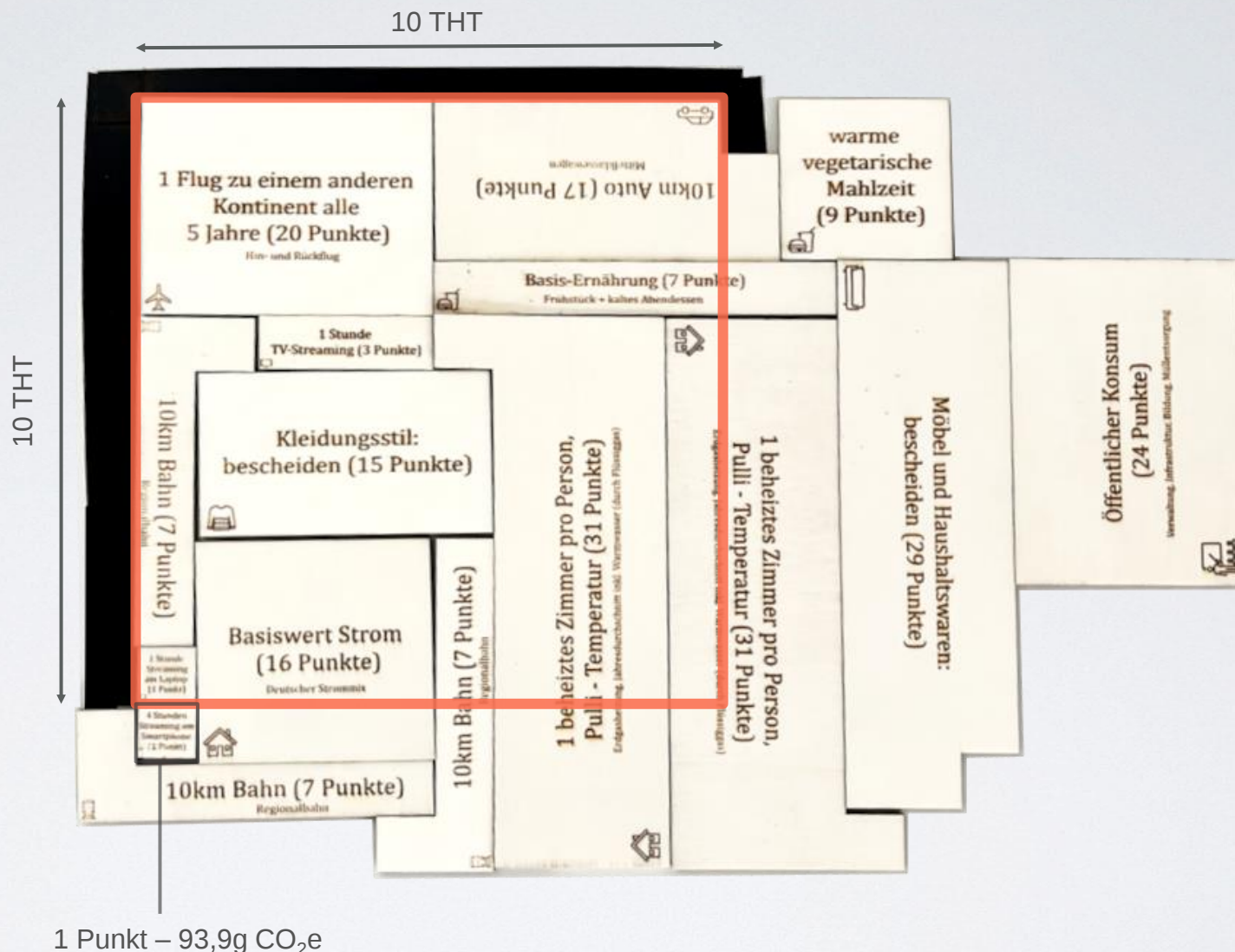
Emissionen im Alltag:
Mobilität

Emissionen im Alltag:
Konsum

Treibhaustaler

Utopiedenken

Klimakreisel



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

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

► 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

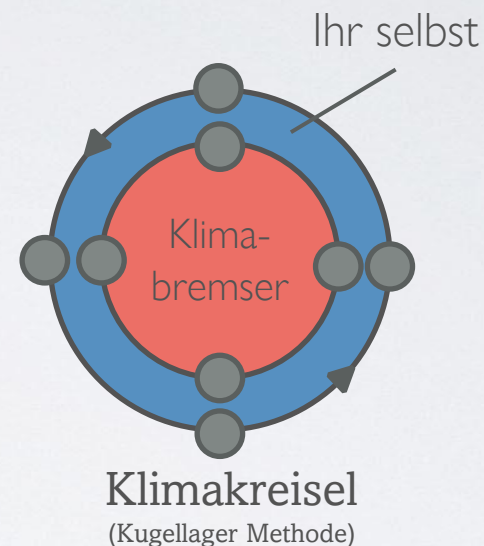
Wolken kratzer in die höhe und unter die erde und mit recycelten Materialien gegen die Umweltrodung.
Mehr Regionale Produktion gegen Massentierhaltung.

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

Unterricht und Transformation

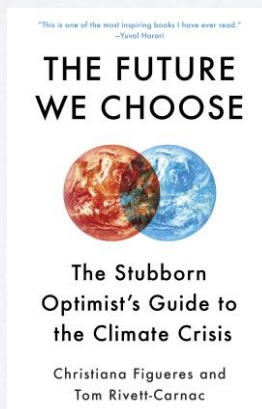
We can no longer afford to assume that **addressing climate** change is the **sole responsibility** of [...] governments, **or** corporations **or** individuals.



Christiana Figueres



Tom Rivett-Carnac



Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus, 80327 München

Per E-Mail

Herrn

Jonathan Grothaus

Universität Würzburg

Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik

Emil-Hilb-Weg 22

97074 Würzburg

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht vom
17.01.2023

Unser Zeichen (bitte bei Antwort angeben)

München, 06.02.2023

Erhebung: Die Überbrückung der Science-Action-Gap im Unterricht: Mechanismen des BNE-Kompetenzerwerbs im Physikunterricht zum Klimawandel

Sehr geehrter Herr Grothaus,

das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus **genehmigt die von Ihnen beantragte Untersuchung** auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen (Stand vom 17.01.2023) mit folgenden

“We can no longer afford the **indulgence of feeling powerless.**”
 Figueres, Rivett-Carnac

Offene Fragen

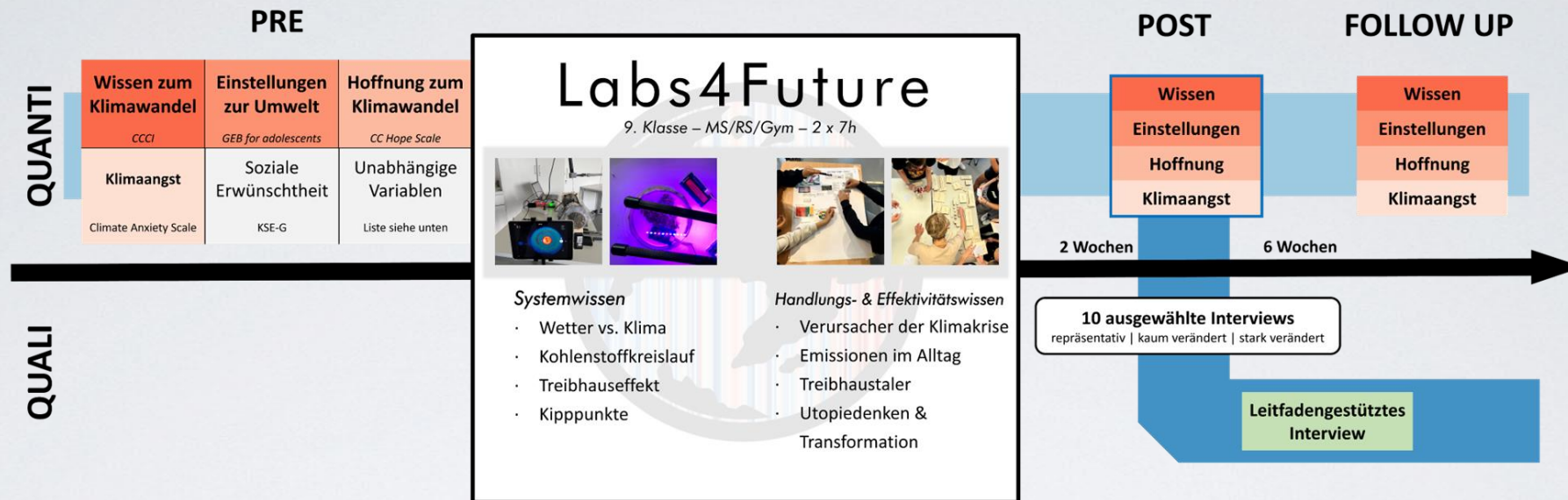
Nächste Schritte:

- Wie erreichen Framework und Materialien viele Lehrkräfte?
- Wie das Schülerlabor möglichst viele SuS? (und nicht nur Gymnasium)
- Portable Labs4Future
- Treibhaustaler V3 & Treibhaustaler *Professional*
- geerdetes Utopiedenken
- **Pre-Post-Follow Up Forschung**

Forschungsdesign



Forschungsdesign



Wirkt das anhand des *Lessons4Future* Framework gestaltetes Labs4Future

positiv auf

- Wissen zum Klimawandel?
- die Umwelt Einstellung?
- Selbstwirksamkeitserwartung?

negativ/lindernd auf

- Klimaangst?

In welcher Weise lassen sich die Lernprozesse und handlungsauslösenden Mechanismen von *Labs4Future* durch den *mixed methods* Ansatz evaluieren und auf *Lessons4Future* Framework zurückführen?

PRE Test

- Fachwissen | Unabhängige Variablen
- Wie viel Kohlenstoff speichert ein Baum?
- Umwelteinstellung | Hoffnung | Klimaangst

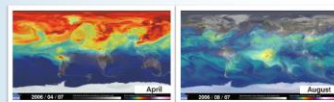


Systemkomponenten

- Mystery* Geschichte
- geteilte Gruppe vormittags/nachmittags - jeweils 2h
- Wetter vs. Klima
- Warming Stripes Würzburg berechnen
- Kohlenstoffkreislauf



Zusammensetzung der Atmosphäre:
Veränderung des Treibhausgasanteils
durch den Menschen

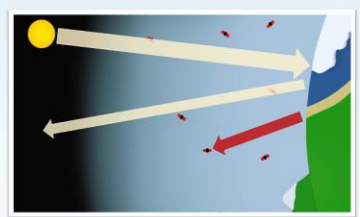


- Messung des CO₂ Gehalts der Luft
- Fotosynthese von Kresse
- Verbrennung von Benzin
- CO₂ Senken: Ozean, Wälder, Algen



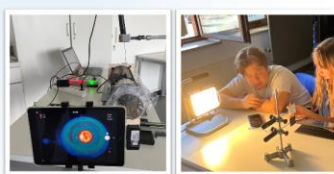
Anthropogene Störung

- Treibhauseffekt
- Video: Treibhauseffekt in 3 Minuten



Experimentierstationen
Aufbauend auf Klimakoffer LMU [4]

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



Zusammensetzen der Phänomene zur Erklärung des Treibhauseffekts



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
- Große Energie
- Importierte Emissionen
- Ernährung



Treibhauster

- Emissionsschulden Treibhauster T

94g CO ₂ e 1 T	10 km Schulbus Diesel, voll besetzt 3 T
Basiswert Strom Deutscher Strommix ca. 43% aus fossilen Ressourcen	1 beheiztes Zimmer Pulle Temperatur (19°C) Emissionen im Jahresdurchschnitt 20m ² - Erdgasheizung - durchschn. Isolation - normales Lüften 31 T
	Vegetarisches Mittagessen kein Hardkase 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 psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14–25. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002>

Klöckner, 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>

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>

Scorza, Dr. C., Lesch, Prof. H., Strähle, M., & Sörgel, D. (2021). *Handbuch Klimakoffer: Der Klimawandel: verstehen und handeln*.

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. Körfggen, 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
- 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>