



Modul Hitzestress

Bedingungen analysieren
und Alternativen entwerfen

Laborraum - Wärmedämmtestgläser

Namen: _____

Datum: _____

Das nehme ich aus dem Laborraum mit:

1. Fragestellung



Wie kann man bei der Gestaltung von Gebäuden Hitzestress für die NutzerInnen reduzieren?

2. Hypothese



Stellt eine Hypothese zur Fragestellung auf.

Nutzt dafür die Satzbausteine „Je ..., desto ...“ oder „Wenn, ... dann“.

H1: _____

3. Checkliste: Material



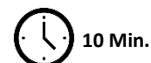
- 3 Wärmedämmtestgläser
(je 1 Becherglas mit Glaseinsatz, Stopfen, Schaumstoffmatte und Dichtungsring)
- Dämmstoffe: siehe Materialbar, z. B. Steinwolle, Styropor
- 3 Flüssigkeitsthermometer
- 1 Stoppuhr oder Stoppuhr-Funktion des Smartphones
- 1 Infrarot-Thermometer
- Wasserkocher
- Laborwaage

Das folgende Experiment ist Bestandteil des Projektes „Pudelmütze“ des Alfred Krupp-Schülerlabors Bochum. Es wurde für das Projekt „Klimawandel findet Stadt“ modifiziert.

4. Durchführung 1



1. Überlegt euch, welche Dämmstoffe ihr im Experiment vergleichen möchtet. Wählt drei Dämmstoffe, von denen ihr erwartet, dass sie unterschiedlich gut dämmen. Tragt die gewählten Dämmstoffe in M1 ein. Begründet eure Auswahl der Dämmstoffe.
2. Legt auf den Boden der Bechergläser die Schaumstoffmatte. Stellt den Glaseinsatz darauf. Füllt den Zwischenraum in den Bechergläsern fast vollständig mit dem zu untersuchenden Dämmstoff. Setzt anschließend den Dichtungsring vorsichtig auf.
3. Wiegt die Gläser im gefüllten Zustand. Tragt die Gewichte in M2 (= Gewicht mit Dämmstoff) ein.
4. Schiebt die Thermometer in die Stopfen. Verschließt mit den Stopfen probeweise den Einsatz. Stellt sicher, dass die Thermometer gleich weit aus den Stopfen ragen und fest sitzen. Nehmt den Stopfen wieder heraus.



M1 – Dämmstoffe

Glasnummer	1	2	3
Dämmstoff			

Begründung der Auswahl der Dämmstoffe:

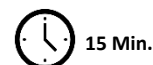
M2 – Gewichte

Glasnummer	1	2	3
Gewicht mit Dämmstoff			
Gewicht mit Wasser und Dämmstoff			
Menge des eingefüllten Wassers			

5. Durchführung 2



5. Stellt mit dem Wasserkocher kochendes Wasser her. Füllt die Glaseinsätze mithilfe des Trichters bis ca. 2 cm unterhalb des Randes mit Wasser.
6. Setzt die Stopfen mit den Thermometern zügig auf die Einsätze. Notiert in M3 die Starttemperaturen (T) des Wassers bei $t = 0$ Min.
7. Messt die Oberflächentemperatur T_{OB} der Bechergläser mit dem Infrarot-Thermometer und notiert diese.
8. Startet die Stoppuhr und beginnt eure Messungen für 10 Min.
9. Messt alle 60 Sec. die Wassertemperatur und notiert diese. Messt alle 3 Min. die Oberflächentemperatur T_{OB} der Bechergläser und notiert diese.



Messende: Nehmt die Stopfen ab und wiegt die Wärmedämmtestgläser komplett mit den gefüllten Einsätzen (ohne die Stopfen). Tragt das Gewicht (= Gewicht mit Wasser und Dämmstoff) in M2 ein und bestimmt daraus die Menge des eingefüllten Wassers.

M3 – Wasser- und Oberflächentemperaturen

t/Min	$T_1/^\circ\text{C}$	$T_{OB1}/^\circ\text{C}$	$T_2/^\circ\text{C}$	$T_{OB2}/^\circ\text{C}$	$T_3/^\circ\text{C}$	$T_{OB3}/^\circ\text{C}$
0						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

6. Auswertung

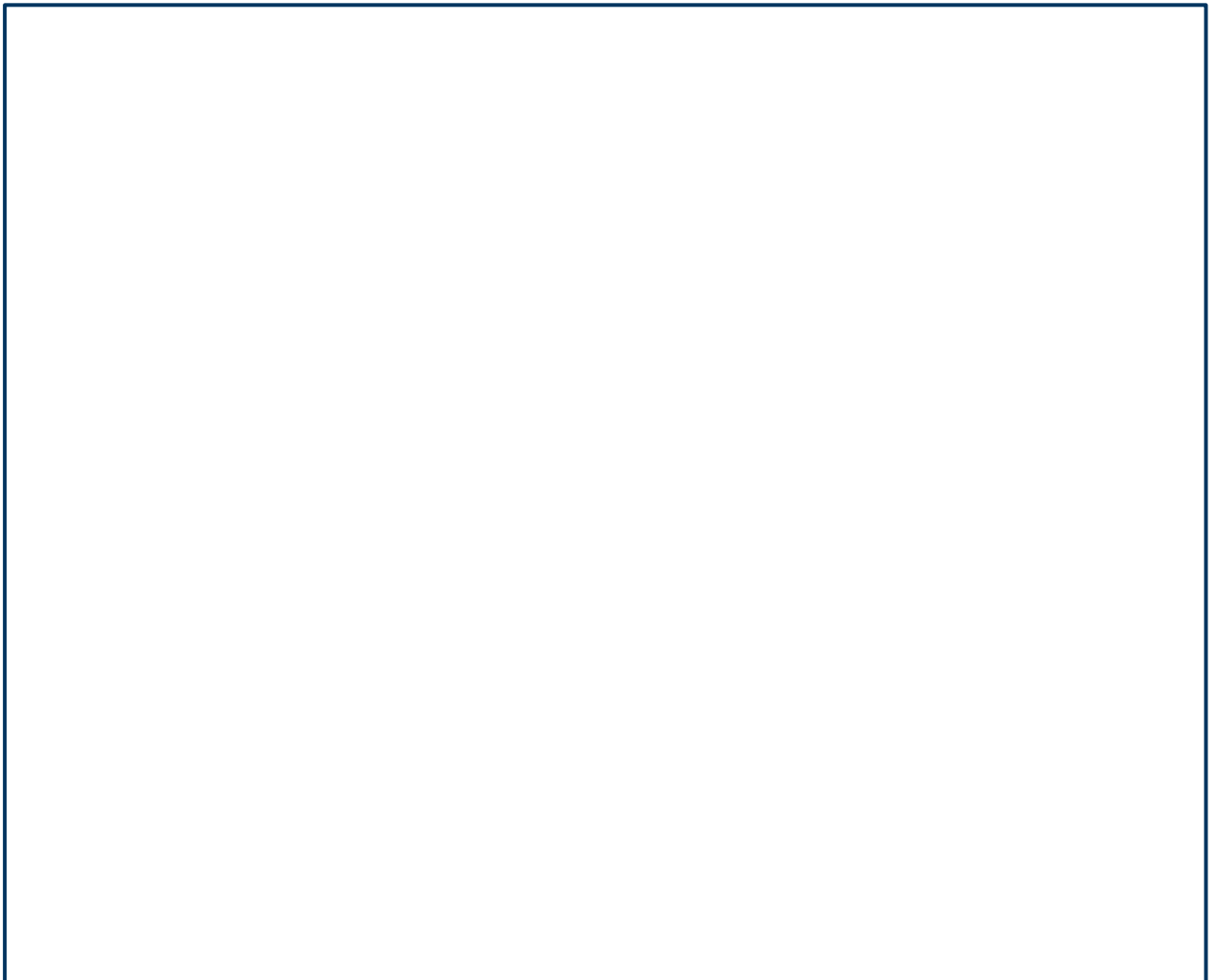


10. Skizziert ein Wärmedämmtestglas in M4.
11. Berechnet die Temperaturdifferenz zwischen den Wassertemperaturen zu Messbeginn und den Wassertemperaturen am Messende (M5).
12. Beantwortet die Aufgaben in M6.



10 Min.

M4 – Skizze



M5 – Temperaturdifferenzen

Glasnummer	1	2	3
Dämmstoff			
Differenz Wassertemperatur Beginn und Ende			

M6 – Aufgaben

1. Welche Dämmstoffe dämmen gut, welche schlecht?

Stellt nach euren Messwerten eine Rangfolge der getesteten Dämmstoff auf (links der beste, rechts der schlechteste).

_____ > _____ > _____

2. Gruppiert die Dämmstoffe nach der Erwärmung der Oberflächen.

Stellt nach euren Messwerten eine Rangfolge von niedriger zu hoher Oberflächentemperatur auf.

_____ < _____ < _____

3. Kann über die Erwärmung der Oberflächen eine Vorhersage über das Dämmvermögen eines Dämmstoffes erfolgen?

4. Nennt mögliche Materialeigenschaften, von denen es abhängt, ob ein Stoff gut dämmt.

- _____
- _____
- _____

7. Interpretation



13. Überprüft auf Grundlage eurer Daten, ob eure anfangs getroffene Hypothese zutrifft (verifiziert) oder unzutreffend war („falsifiziert“). Tragt das Ergebnis in M7 ein.
14. Erläutert Schlussfolgerungen aus dem Experiment in Bezug auf die Fragestellung, d. h. den Wärmeschutz von Gebäuden. Nutzt dafür den unteren Kasten M8.
15. Zusatzaufgabe: Verfasst eine Definition für den Begriff „Dämmung“ mit eigenen Worten in M9. Verwendet dafür z. B. die Begriffe „Temperatenausgleich“ und/oder „Wärmeschutz“.



5 Min.

M7 – Prüfung der Hypothese

H1 ☐ verifiziert ☐ „falsifiziert“

M8 – Schlussfolgerung(en)

M9 – Zusatzaufgabe: Definition Dämmung

8. Reflexion



16. Sind Schwierigkeiten bei der Durchführung des Experimentes aufgetreten (M10)?
17. Wenn ja, beschreibt mögliche Ursachen dafür und deren Auswirkungen auf das Experiment (M10).

M10 – Schwierigkeiten

Ursachen:

Auswirkungen: