

Energiedetektive - Wärmeverlusten auf der Spur

In Gebäuden geht häufig Wärmeenergie verloren. Das hat zur Folge, dass mehr Energie aufgewendet werden muss, um die Temperatur im angenehmen Bereich zu halten. Wärme strömt immer vom wärmeren zum kälteren Ort. Dabei wird sie von den Materialien (Putz, Ziegel, Dämmstoff) daran gehindert. Ist diese Wärmeenergie nicht mehr an dem Ort, wo wir sie gerne hätten (im Raum), wird sie als **Verlust** betrachtet und muss (z.B. durch eine Heizung) nachgeliefert werden. Da wir Menschen leider noch keine zu 100% saubere Energiequelle gefunden haben, ist es wichtig, so viel Energie wie möglich einzusparen.

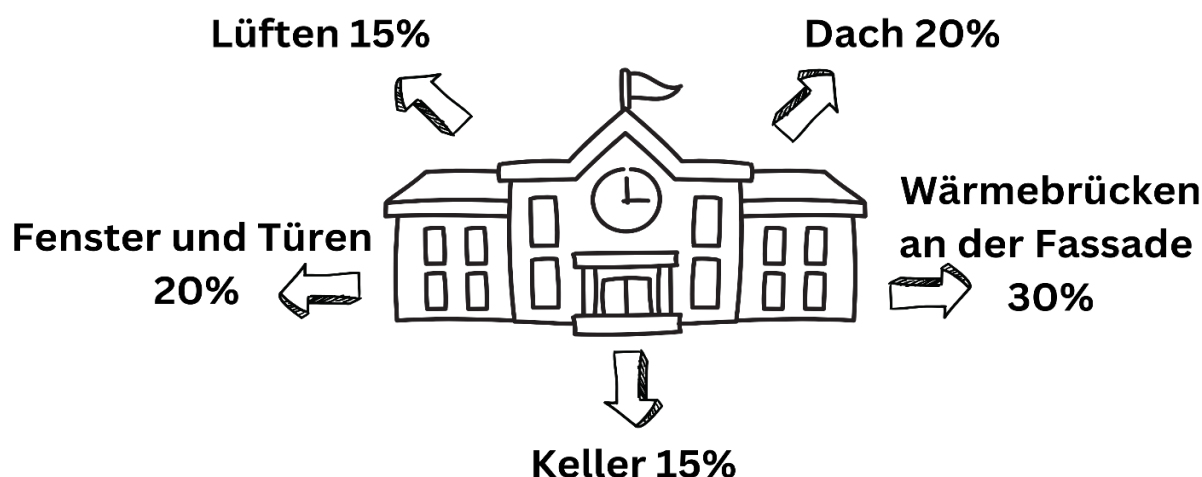


Abbildung 1 Typische Wärmeverluste an Schulgebäuden

Abbildung 1 zeigt typische Wärmeverluste an einem unsanierten öffentlichen Gebäude. Dabei sind die Verluste abhängig davon, wie gut das Gebäude gebaut ist, wie sich die Nutzer des Gebäudes verhalten und wie hoch der Temperaturunterschied zwischen den Innenräumen und dem Außenbereich ist. Werden Dächer und Fassaden gedämmt und die Fenster erneuert, können bis zu 60% der Energie eingespart werden. Wird dann noch das Heiz- und das Lüftungsverhalten angepasst, ist sogar eine Einsparung von bis zu 70% möglich.

Das individuelle Temperaturempfinden jedes Menschen kann unterschiedlich ausfallen. Für öffentliche Gebäude, Bildungseinrichtungen, Kindertagesstätten und Sporthallen wurden dennoch von den Ministerien Temperaturbereiche festgelegt, die möglichst einzuhalten sind.

	Mindesttemperatur	Behaglichkeitsgrenze	Maximaltemperatur
Unterrichtsräume	20 °C	22 °C	26 °C
Nebenräume / Flure	15 °C	-	22 °C
Treppenhäuser	12 °C	-	18 °C
Werkräume	19 °C	20 °C	26 °C
Büro / Lehrerzimmer	20 °C	20 °C	25 °C
Toiletten	15 °C	20 °C	22 °C
Turnhallen	17 °C	19 °C	22 °C
Umkleideräume	20 °C	22 °C	24 °C
Wasch- und Duschräume	22 °C	22 °C	24 °C

Tabelle 1 Raumtemperaturempfehlung des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus (SMK)

Wir wollen gemeinsam herausfinden, wie hoch die Temperatur an eurer Schule ist und ob es Stellen gibt, die stark von den Vorgaben abweichen. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass es Verluste im Schulgebäude gibt.

- Falls noch nicht geschehen, findet euch in fünf Teams zusammen, die möglichst gleichmäßig aufgeteilt sind. Überlegt euch gemeinsam mit allen Teams, welche Räume für das Experiment zur Verfügung stehen, ohne dass der Unterricht in anderen Räumen gestört wird. Die Tabelle gibt an, welche Temperaturen wir messen können.**

- ➔ Schreibt die Räume in die nachfolgende Tabelle
- ➔ Einigt euch mit den anderen Gruppen, welches Team welchem Raum zugeordnet ist.
- ➔ kreuzt an, wo ihr verortet seid.

	HEIZKÖRPER	AUßENWAND	INNENWAND	FENSTER (RAHMEN)	DECKE	BODEN	RAUMLUFT
☐ KLASSENZIMMER							
☐ FLUR							
☐ ...							
☐							
☐							

Tabelle 2 Temperaturmesswerte

Zum Messen der Temperatur gibt es zwei unterschiedliche Messgeräte.

Das Raumluftthermometer gibt es nur einmal, sodass es zwischen den Gruppen umhergereicht werden muss. Die Infrarotthermometer haben alle eine gewisse Messabweichung von $\pm 3^\circ\text{C}$. Um die Abweichung etwas auszugleichen müsst ihr sie vor dem Messen gemeinsam kalibrieren.

RAUMLUFTTHERMOMETER	INFRAROTTHERMOMETER
 Um die Lufttemperatur eines Raumes zu messen, wird das eingeschaltete Gerät in die Mitte des Raumes gehalten. Nach etwa 60 Sekunden, könnt ihr den Knopf auf der rechten Seite (HOLD) betätigen. Der Messwert verändert sich nun nicht mehr. Auf der blaue Knopf auf linken Seite stellt den Messbereich um. Achtet darauf, dass ihr die Temperatur in $^\circ\text{C}$ messt.	 Um die Temperatur von Objekten, Wänden und sonstigen Oberflächen zu messen, richten wir das Messgerät in maximal 1,5 m Abstand auf die gewünschte Oberfläche Wird dann mit dem Zeigefinger die Taste gedrückt, misst das Gerät die Temperatur des Zielobjekts. Wird der Knopf losgelassen, zeigt das Display die gemessene Temperatur an. Der rote Knopf in der Mitte des Displays stellt die Messbereiche ein. Achtet darauf, dass ihr die Temperatur in $^\circ\text{C}$ messt.

- Kalibriert zu Beginn eure Geräte, indem ihr alle Geräte auf die gleiche Fläche richtet und die Temperatur messt. Bildet die durchschnittliche Temperatur und erfasst die Abweichung eures Gerätes. Die Abweichung muss beim Messen einberechnet werden.**

Gemessene Temperatur eures Messgeräts: _____

Durchschnittstemperatur aller Messgeräte: _____

Abweichung: _____

3. alle Begeht euch mit eurem Gerät in den von euch ausgesuchten Raum.
 - a. Messt die gewünschten Flächen wie in Abbildung 2 angezeigt.
 - b. Tragt die Messwerte eures Raumes in die Tabelle 2 aus Aufgabe 1
 - c. Die Raumlufttemperatur messt ihr mit dem anderen Gerät

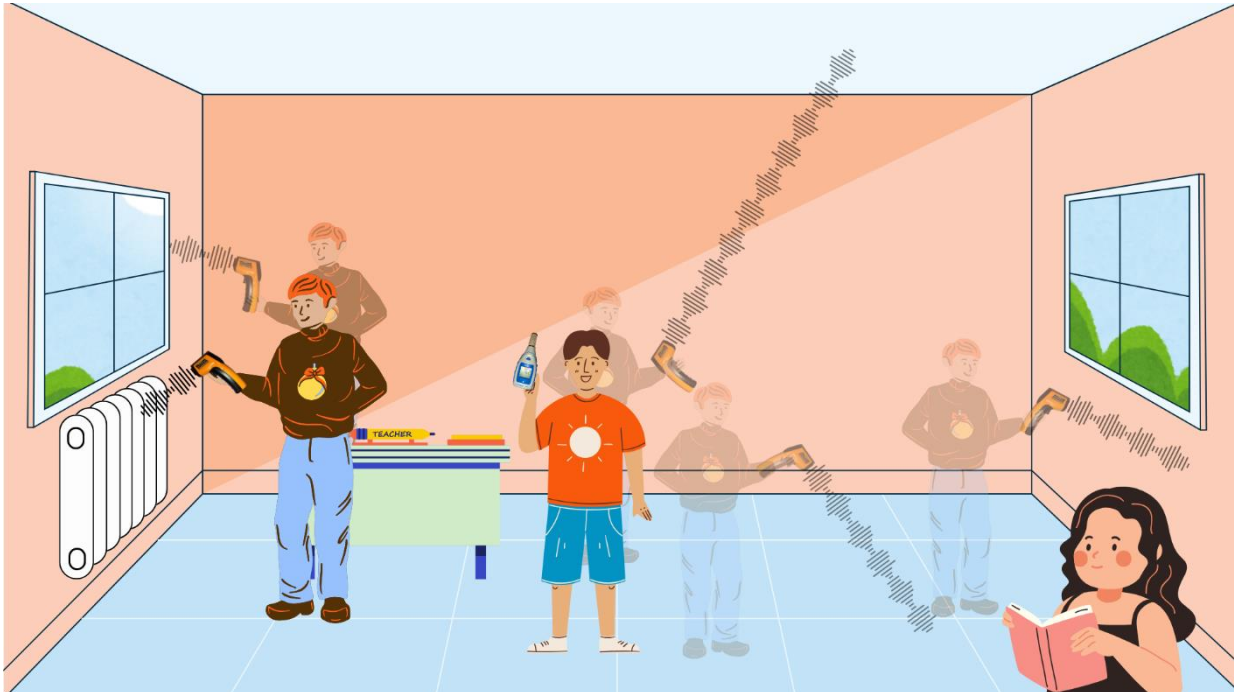


Abbildung 2 Messung von Räumen

4. Vergleicht eure Messwerte für die Raumluft mit den Richtwerten auf der ersten Seite.
 - ➔ Weicht die Raumlufttemperatur von den Richtwerten in Tabelle 1 (1. Seite) ab?
 - ➔ Wie hoch ist die Temperatur der Heizkörper? Auf welcher Stufe sind sie eingestellt?
 - ➔ Sind die Außenwände sehr viel kühler als die Raumluft?
 - ➔ Sind Innenwände wärmer als Außenwände?
 - ➔ Hat es sich kühl angefühlt oder gab es Zugluft in eurem Raum?
 - ➔ Wie beurteilt ihr den Zustand der Fenster?

Schreibt eure Beobachtungen in folgende Zeilen.

5. Stellt euch in kurzen Vorträgen die Messwerte gegenseitig vor, damit die anderen Gruppen vollständige Tabellen haben. Erwähnt dabei die Besonderheiten und Beobachtungen, die ihr in Bezug auf die Räume herausgefunden habt.

6. Versucht im Anschluss daran herauszufinden, welchen Energieträger eure Schule zum Heizen verwendet und wie die Heizung des Schulgebäudes beschaffen ist. Dazu könnt ihr entweder die Schulleitung oder das Hausmeisterbüro befragen. Auch ein Energierundgang mit einer Besichtigung kann durchgeführt werden.

→ Tragt alle erhältlichen Informationen zusammen. Beachtet, dass es so genannte Blockheizkraftwerke (BHKW) geben kann, die Wärme und Strom erzeugen.

ENERGIETRÄGER:

HEIZUNG:

HEIZLEISTUNG:

ELEKTRISCHE LEISTUNG: (BEI BHKW)

BAUJAHR:

JAHRESENERGIEVERBRAUCH:

STROMERTRAG: (BEI BHKW)

ABSENKZEITEN (TAG/NACHT):

TEMPERATUR: /

SCHULBETRIEB/FERIENBETRIEB:

TEMPERATUR: /

BESONDERHEITEN:

7. Schaut euch gemeinsam die nachfolgenden Filme über Heizungen allgemein und die verschiedenen Heizungsarten an.



Video: „Die Maus | Heizung“ vom Westdeutschen Rundfunk

Link: <https://www.wdrmaus.de/filme/sachgeschichten/heizung.php5>



Video: „Verschiedene Heizungstypen erklärt | Energie sparen“ von Vattenfall Deutschland

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=6L2PrKFlpaQ>

→ Damit ihr nichts vergesst, notiert euch hier eure Gedanken und wichtige Dinge.

Um dem Klimawandel entgegenzuwirken hat die Bundesregierung am 17.04.2024 ein neues Klimaschutzgesetz verabschiedet, dass Deutschlandweit einen massiven Umbau aller fossilen Energieträger bis zum Jahre 2045 fordert. Das betrifft neben den Heizungsanlagen im öffentlichen und nichtöffentlichen Bereich, die gesamte Industrieproduktion, den Verkehr, die Stromerzeugung und die Nahrungsproduktion.

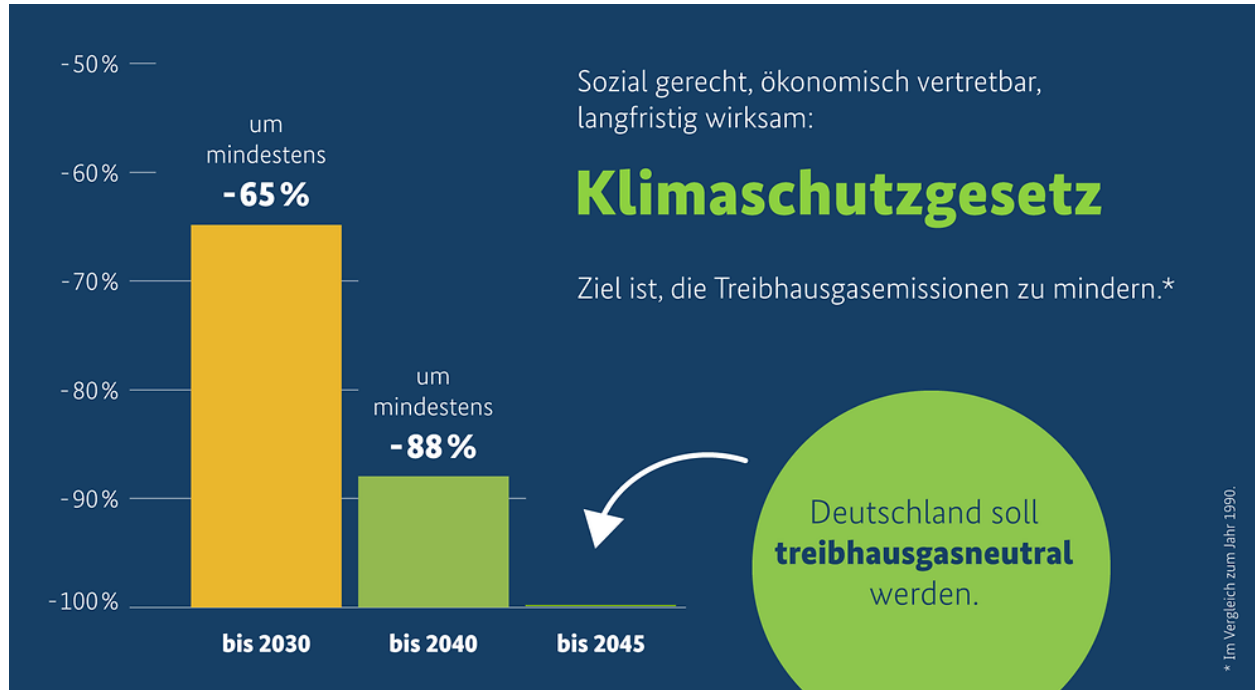


Abbildung 3 Emissionsziele der Bundesregierung von 2024 – Bild: Bundesregierung

- ➔ (CO₂), Methan (CH₄), und Lachgas (N₂O) sowie die fluorierten Treibhausgase (F-Gase)
- ➔ Im Jahr 1990 wurden in Deutschland etwa 1251 Millionen Tonnen Treibhausgas ausgestoßen.
- ➔ Im Jahr 2024 sind wir mit 656 Millionen Tonnen pro Jahr bei etwa 50% angelangt.
- ➔ Bis 2040 sollen weitere 38% eingespart werden. Das entspricht einem Ausstoß von etwa 150 Millionen Tonnen Treibhausgas.
- ➔ Ab 2045 soll gar kein Treibhausgas mehr ausgestoßen werden.

8. Stellt euch vor, die Heizungsanlage eurer Schule müsste auf Grundlage der neuen Klimaziele erneuert werden und ihr seid verantwortlich für die Umsetzung dieser Maßnahme.

- ➔ Für welche Heizungsart würdet ihr euch entscheiden?
 - ➔ Wie groß wäre der Aufwand?
 - ➔ Gibt es andere Maßnahmen, die zusätzlich Erfolg bringen?
- Besprecht als Gremium die Möglichkeiten und schreibt eure Gedanken dazu auf.**
- Welche Heizungsart würdet ihr empfehlen?**