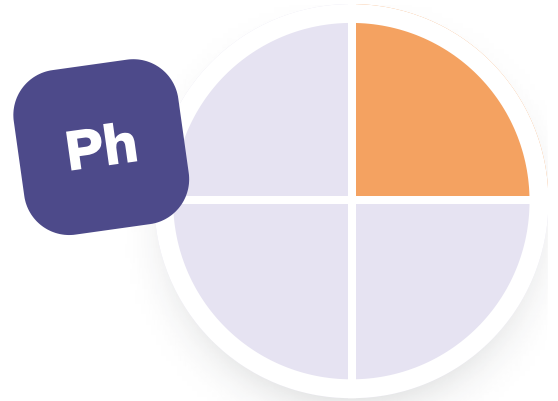




Übungsheft • Physik • Klasse 9

Wetter und Klima physikalisch erklärt

Erklärungen, 44 Aufgaben in drei Stufen und alle
Lösungen, viele mit Begründung.

Name _____

Datum _____

Das lernst du

- Ich kann Wetter und Klima mit Wärmetransport, Druck und Aggregatzuständen erklären.
- Ich kann Wetterdaten lesen, berechnen und beurteilen.
- Ich kann den Treibhauseffekt erklären und Quellen prüfen.

So arbeitest du mit dem Heft

- **Basis** zum Einstieg
- **Standard** zum Üben
- **Plus** zum Weiterdenken

Du musst nicht alles machen.
Fang bei Basis an. Die Lösungen
stehen hinten im Heft.



Noch unsicher?

Scanne den Code. Dort wird das Thema Schritt für Schritt erklärt.

dysplus.de/lernen/realschule/klasse-9/physik/wetter-und-klima-physikalisch/waerme-waendert-strahlung-konvektion

Wichtige Größen

Größe	Wert oder Formel
Normaldruck	etwa 1013 hPa = 101 300 Pa
Strahlungsbilanz	Einstrahlung – Ausstrahlung
Relative Luftfeuchtigkeit	tatsächlicher Gehalt : größtmöglicher Gehalt
Niederschlag	1 mm = 1 Liter pro m ²
Entfernung des Gewitters	Sekunden : 3 = km
Wärmemenge	$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$

Relative Luftfeuchtigkeit

- 1 Gegeben: 20 °C, 8,5 g/m³, größtmöglich 17 g/m³.
- 2 8,5 : 17 = 0,5.
- 3 0,5 · 100 % = 50 %.

Merksatz: Wind weht vom Hoch zum Tief. Auf der Nordhalbkugel wird er nach rechts abgelenkt. Ein Tief dreht sich gegen den Uhrzeigersinn.

Sättigungsmenge

Temperatur	größtmögliche Menge
0 °C	etwa 5 g/m ³
10 °C	etwa 9 g/m ³
20 °C	etwa 17 g/m ³
30 °C	etwa 30 g/m ³

Typischer Fehler: Wolken sind nicht Wasserdampf. Wasserdampf ist unsichtbar. Wolken bestehen aus Tröpfchen oder Eiskristallen.

Tipp: Bei Gewitter gehst du in ein festes Gebäude oder ein geschlossenes Auto. Beim Baden verlässt du sofort das Wasser. Versuche mit warmem Wasser machst du nur mit Erwachsenen.

Wärme, Wind und Druck

1 Wärme, Druck und Wind. Kreuze an.

- a) Die Sonne wärmt die Erde durch _____. ☐ Wärmeleitung ☐ Strahlung
- b) Warme Luft steigt auf, weil ihre Dichte _____ ist. ☐ größer ☐ kleiner
- c) Wind weht vom _____ zum Tief. ☐ Meer ☐ Hoch
- d) Auf der Nordhalbkugel wird Luft nach _____ abgelenkt. ☐ rechts ☐ links
- e) Ein Tief dreht sich bei uns ☐ im Uhrzeigersinn ☐ gegen den Uhrzeigersinn
_____.
- f) Die Temperatur ist meist am _____ am höchsten. ☐ Mittag ☐ Nachmittag

2 Rechne.

- a) Einstrahlung 600 W/m^2 , Ausstrahlung 400 W/m^2 : Bilanz = _____ W/m^2
- b) $1013 \text{ hPa} =$ _____ Pa
- c) $1025 \text{ hPa} - 995 \text{ hPa} =$ _____ hPa
- d) Druck fällt von 1016 hPa auf 1002 hPa : _____ hPa
- e) $15 \text{ Liter auf } 3 \text{ m}^2 =$ _____ mm Niederschlag

3**Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.**

- a) Wärmestrahlung braucht einen Stoff, durch den sie sich bewegt. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

- b) Wolken bestehen aus Wassertröpfchen oder Eiskristallen. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

- c) Ein schnell fallender Luftdruck zeigt oft ein nahendes Tief an. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

- d) In klaren Nächten ist es meist wärmer als in bewölkten. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

- e) Die Corioliskraft ist am Äquator am größten. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht
-

Wasser, Klima und Messen

4 Wolken, Klima, Strömungen. Kreuze an.

- a) Beim Verdunsten wird Wasser _____. ☐ fest ☐ gasförmig
- b) Kühlt feuchte Luft ab, _____ der Wasserdampf. ☐ verdunstet ☐ kondensiert
- c) Eine Wolke direkt am Boden heißt _____. ☐ Nebel ☐ Hagel
- d) Wasser erwärmt sich _____ als Gestein. ☐ langsamer ☐ schneller
- e) An der Küste ist der Temperaturunterschied zwischen Sommer und Winter meist _____. ☐ kleiner ☐ größer
- f) Der Golfstrom bringt _____ Wasser nach Nordeuropa. ☐ warmes ☐ kaltes

5 Rechne.

- a) In 1 m^3 Luft von 20°C sind 8,5 g Dampf (größtmöglich 17 g): _____ %
- b) Blitz und Donner liegen 12 s auseinander: _____ km
- c) 30 Liter pro m^2 auf 50 m^2 : _____ Liter
- d) Küste: 17°C und 3°C . Unterschied: _____ K
- e) 1 kg Wasser ($4,2 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$) erhält 8,4 kJ: _____ K
- f) 1 kg Gestein ($0,84 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$) erhält 8,4 kJ: _____ K

6 Beantworte.

a) Beschreibe die Entstehung eines Gewitters in fünf Schritten.

b) Erkläre, warum Wirbelstürme nur über warmem Meer entstehen.

c) Wie misst du die Lufttemperatur richtig?

Treibhauseffekt, Daten und Urteil

7 Erkläre und beurteile.

a) Erkläre den natürlichen Treibhauseffekt in vier Sätzen.

b) Wie viel K erwärmt der natürliche Treibhauseffekt die Erde ungefähr?

c) Was ist der Unterschied zwischen natürlichem und menschengemachtem Treibhauseffekt?

d) Nenne eine Grenze des Gewächshaus-Modells und erkläre sie.

e) Nenne drei Kriterien, mit denen du einen Text zum Treibhauseffekt prüfst.

- f) Nenne drei Handlungen im Alltag, die Treibhausgase verringern können. Erkläre eine davon.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) Der natürliche Treibhauseffekt macht Leben auf der Erde möglich. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- b) Das Ozonloch ist die Ursache des Treibhauseffekts. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- c) Treibhausgase sind zum Beispiel Wasserdampf, Kohlenstoffdioxid und Methan. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

- d) Eine gute Quelle nennt Autor, Belege und Datum. ☐ stimmt ☐ stimmt nicht

9 Ergänze.

- a) Von 100 Anteilen Sonnenstrahlung werden etwa 30 reflektiert. Aufgenommen werden _____.

- b) Ohne Atmosphäre wären es im Mittel _____ °C.

- c) Mit Atmosphäre sind es im Mittel etwa _____ °C.

Kannst du das schon?

Kreuze an, wie sicher du dich fühlst. Hier gibt es kein Richtig oder Falsch.

Ich kann ...	sicher	fast	noch nicht
Ich kann Wetter und Klima mit Wärmetransport, Druck und Aggregatzuständen erklären.	☐	☐	☐
Ich kann Wetterdaten lesen, berechnen und beurteilen.	☐	☐	☐
Ich kann den Treibhauseffekt erklären und Quellen prüfen.	☐	☐	☐

Tipp: Bei „noch nicht“ schau dir „Kurz erklärt“ vorne im Heft noch einmal an oder scanne den Code auf dem Deckblatt. Dann probierst du die Aufgaben noch einmal.

Lösungen

Erst selbst lösen, dann vergleichen. Bei vielen Aufgaben steht die Begründung dabei.

●○○ Basis: Wärme, Wind und Druck

1 Wärme, Druck und Wind. Kreuze an.

a) Strahlung

→ Zwischen Sonne und Erde ist leerer Raum.

b) kleiner

→ Sie hat weniger Masse im gleichen Volumen.

c) Hoch

→ Der Druck gleicht sich aus.

d) rechts

→ Corioliskraft.

e) gegen den Uhrzeigersinn

→ Ablenkung nach rechts, Luft strömt zur Mitte.

f) Nachmittag

→ Die Erde nimmt noch mehr auf, als sie abgibt.

2 Rechne.

**a) Einstrahlung 600 W/m^2 ,
Ausstrahlung 400 W/m^2 :
Bilanz = 200 W/m^2**

b) $1013 \text{ hPa} = 101\,300 \text{ Pa}$

c) $1025 \text{ hPa} - 995 \text{ hPa} = 30 \text{ hPa}$

**d) Druck fällt von 1016 hPa
auf 1002 hPa : 14 hPa**

**e) $15 \text{ Liter auf } 3 \text{ m}^2 = 5 \text{ mm}$
Niederschlag**

3 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

**a) Stimmt nicht. Richtig:
Wärmestrahlung geht
auch durch das Vakuum.**

b) Stimmt.

c) Stimmt.

**d) Stimmt nicht. Richtig:
Wolken wirken wie eine
Decke. Klare Nächte sind
kälter.**

**e) Stimmt nicht. Richtig: Am
Äquator ist sie null.**

4 Wolken, Klima, Strömungen. Kreuze an.

- | | |
|--|---|
| a) gasförmig
→ Flüssig zu gasförmig. | b) kondensiert
→ Gasförmig zu flüssig. |
| c) Nebel
→ Tröpfchen in Bodennähe. | d) langsamer
→ Es hat die größere Wärmekapazität. |
| e) kleiner
→ Ozeanisches Klima. | f) warmes
→ Das macht das Klima milder. |

5 Rechne.

- | | | |
|--|--|---|
| a) In 1 m³ Luft von 20 °C sind 8,5 g Dampf (größtmöglich 17 g): 50 % | b) Blitz und Donner liegen 12 s auseinander: 4 km | c) 30 Liter pro m² auf 50 m²: 1500 Liter |
| d) Küste: 17 °C und 3 °C. Unterschied: 14 K | e) 1 kg Wasser (4,2 kJ/(kg·K)) erhält 8,4 kJ: 2 K | f) 1 kg Gestein (0,84 kJ/(kg·K)) erhält 8,4 kJ: 10 K |

6 Beantworte.

- | | |
|--|---|
| a) Warme feuchte Luft steigt auf, Wasserdampf kondensiert und gibt Wärme ab, Ladungen werden getrennt, ein Blitz gleicht sie aus, die erhitzte Luft dehnt sich als Donner aus.
→ Aufsteigen, Kondensieren, Ladungstrennung, Blitz, Donner. | b) Sie brauchen viel Wasserdampf und Kondensationswärme als Energiequelle.
→ Woher kommt die Energie? |
| c) Im Schatten, etwa 2 m über dem Boden, mit Luft, die frei um das Thermometer strömt.
→ Denke an Messbedingungen. | |

7 Erkläre und beurteile.

- a) Die Sonne erwärmt die Erde. Die Erde sendet Wärmestrahlung aus. Treibhausgase nehmen einen Teil auf und senden ihn auch zurück. So bleibt es im Mittel bei etwa $+15\text{ °C}$ statt -18 °C .
→ Sonne, Erde, Gase, Gegenstrahlung.
- b) 33 K
→ $15 - (-18) = 33$.
- c) Der natürliche Effekt entsteht durch Gase, die es von Natur aus gibt. Der menschengemachte entsteht durch zusätzliche Treibhausgase aus Verbrennung, Rodung und Landwirtschaft.
→ Ursache beschreiben.
- d) Im Gewächshaus bleibt die Wärme auch, weil die warme Luft nicht entweichen kann. Die Atmosphäre wirkt durch Absorption von Strahlung.
→ Was passiert im Gewächshaus noch?
- e) Zum Beispiel: Autor oder Herausgeber, Belege und Quellen, Aktualität, Absicht.
→ Wer, woher, wann, warum?
- f) Zum Beispiel Rad statt Auto für kurze Strecken, Strom sparen, weniger Fleisch. Beim Rad entfällt der Kraftstoff, es wird weniger Kohlenstoffdioxid frei.
→ Abwägen: Wirkung, Aufwand, Kosten.

8 Stimmt der Satz? Schreibe falsche Sätze richtig auf.

- a) Stimmt.
- b) Stimmt nicht. Richtig: Das sind zwei verschiedene Themen. Der Treibhauseffekt betrifft Wärmestrahlung.
- c) Stimmt.
- d) Stimmt.

9 Ergänze.

- a) Von 100 Anteilen Sonnenstrahlung werden etwa 30 reflektiert. Aufgenommen werden 70.
- b) Ohne Atmosphäre wären es im Mittel -18 °C .
- c) Mit Atmosphäre sind es im Mittel etwa 15 °C .