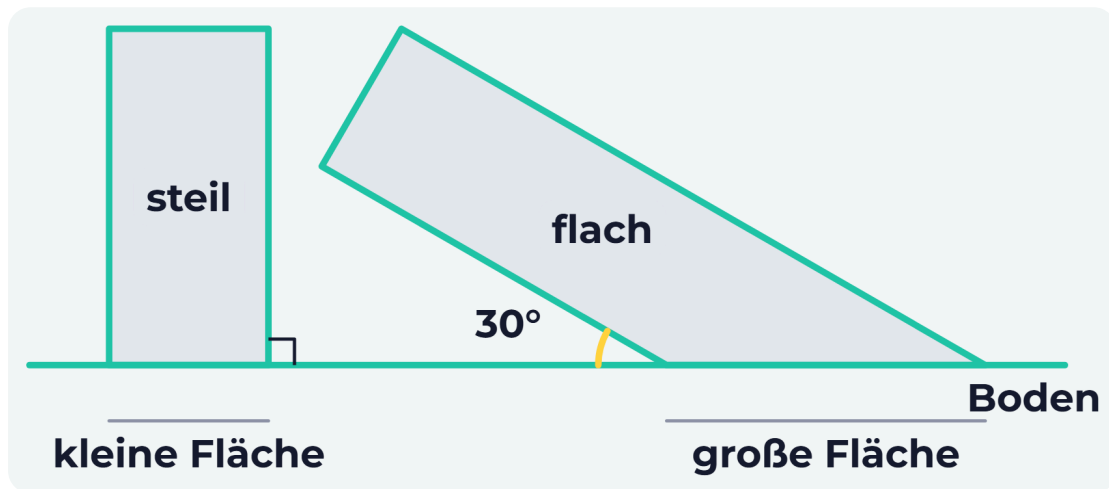


Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

Steil oder flach

Die Sonnenstrahlen kommen fast parallel auf der Erde an. Weil die Erde eine Kugel ist, treffen sie am Äquator mittags steil auf, zu den Polen hin immer flacher. Ein gleich breites Strahlenbündel verteilt seine Energie bei steilem Einfall auf eine kleine Fläche, bei flachem auf eine große – jeder Quadratmeter bekommt weniger ab. Flache Strahlen haben außerdem einen längeren Weg durch die Atmosphäre, dabei geht noch mehr Energie verloren. Mit dem Abstand zur Sonne hat das nichts zu tun.

Gleich breite Strahlenbündel



Unter 30° verteilt sich dieselbe Strahlung auf die doppelte Fläche.

Typische Falle

- Falsch: Am Äquator ist man der Sonne näher.
- Der Unterschied ist höchstens so groß wie der Erdradius – etwa 6 400 km bei rund 150 Millionen km Abstand zur Sonne.
- Die Erde ist der Sonne sogar Anfang Januar am nächsten – mitten in unserem Winter.

Zwei Gründe

- Einstrahlungswinkel: steil heißt viel Energie pro Fläche.
- Weg durch die Atmosphäre: flach heißt langer Weg, mehr Energie wird gestreut und geschluckt.
- Dasselbe erklärt unsere Jahreszeiten: Im Sommer steht die Sonne höher.

PROBIER ES AUS

Leuchte mit der Taschenlampe senkrecht auf ein Blatt und dann schräg: Der schräge Fleck ist größer und dunkler – dieselbe Lichtmenge auf mehr Fläche.

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

Name: _____ Datum: _____

1 Der Taschenlampenversuch: Ergänze.

Lampe senkrecht: Der Lichtfleck ist und hell.

Lampe schräg: Der Lichtfleck ist groß und .

Senkrecht bescheint das Bündel 1 m², unter 30° sind es m².

Dann bekommt jeder Quadratmeter nur noch % der Energie.

2 Wie hoch steht die Sonne mittags? Verbinde.

Äquator im März



etwa 15°

Deutschland im Juni



fast senkrecht,
etwa 90°

Deutschland im Dezember



etwa 23°, aber
rund um die Uhr

Nordpol im Juni



etwa 62°

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

3 Stimmt das? Kreuz an.

	STIMMT	STIMMT NICHT
Steile Strahlen bringen mehr Energie auf jeden Quadratmeter.	☐	☐
Am Äquator ist es heiß, weil er näher an der Sonne liegt.	☐	☐
Flache Strahlen haben einen längeren Weg durch die Atmosphäre.	☐	☐
Im Juli ist die Erde der Sonne am nächsten.	☐	☐
Am Nordpol verteilt sich die Strahlung auf eine große Fläche.	☐	☐

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

4 Kreuze die richtige Antwort an.

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

- ☐ Weil der Äquator näher an der Sonne liegt.
- ☐ Weil es am Äquator mehr Vulkane gibt.
- ☐ Weil die Strahlen dort steil einfallen: viel Energie auf wenig Fläche und ein kurzer Weg durch die Luft.
- ☐ Weil am Nordpol mehr Wind weht.

Tom sagt: „Am Äquator ist man der Sonne näher.“ Warum reicht das als Grund nicht?

- ☐ Tom hat völlig recht.
- ☐ Der Unterschied von höchstens rund 6 400 km ist winzig gegen etwa 150 Millionen km Abstand.
- ☐ Der Äquator ist sogar weiter weg von der Erde.
- ☐ Die Sonne steht immer über dem Nordpol.

Anfang Januar ist die Erde der Sonne am nächsten. Warum ist bei uns trotzdem Winter?

- ☐ Weil die Nordhalbkugel von der Sonne weggeneigt ist: Die Strahlen fallen flach ein und die Tage sind kurz.
- ☐ Weil die Sonne im Januar schwächer leuchtet.
- ☐ Weil es im Januar mehr Wolken gibt.
- ☐ Weil der Abstand im Januar am größten ist.

Warum wärmt die Abendsonne weniger als die Mittagssonne?

- ☐ Weil die Sonne abends kleiner ist.
- ☐ Weil die Sonne abends weiter weg ist.
- ☐ Weil ihre Strahlen abends flach einfallen und einen langen Weg durch die Luft haben.
- ☐ Weil das Licht abends abkühlt.

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

ZUM KONTROLLIEREN

Entscheidend ist der Einstrahlungswinkel, nicht der Abstand zur Sonne: steil heißt viel Energie pro Fläche, flach heißt wenig.

1 Der Taschenlampenversuch: Ergänze.

Lampe senkrecht: Der Lichtfleck ist **klein** und hell.

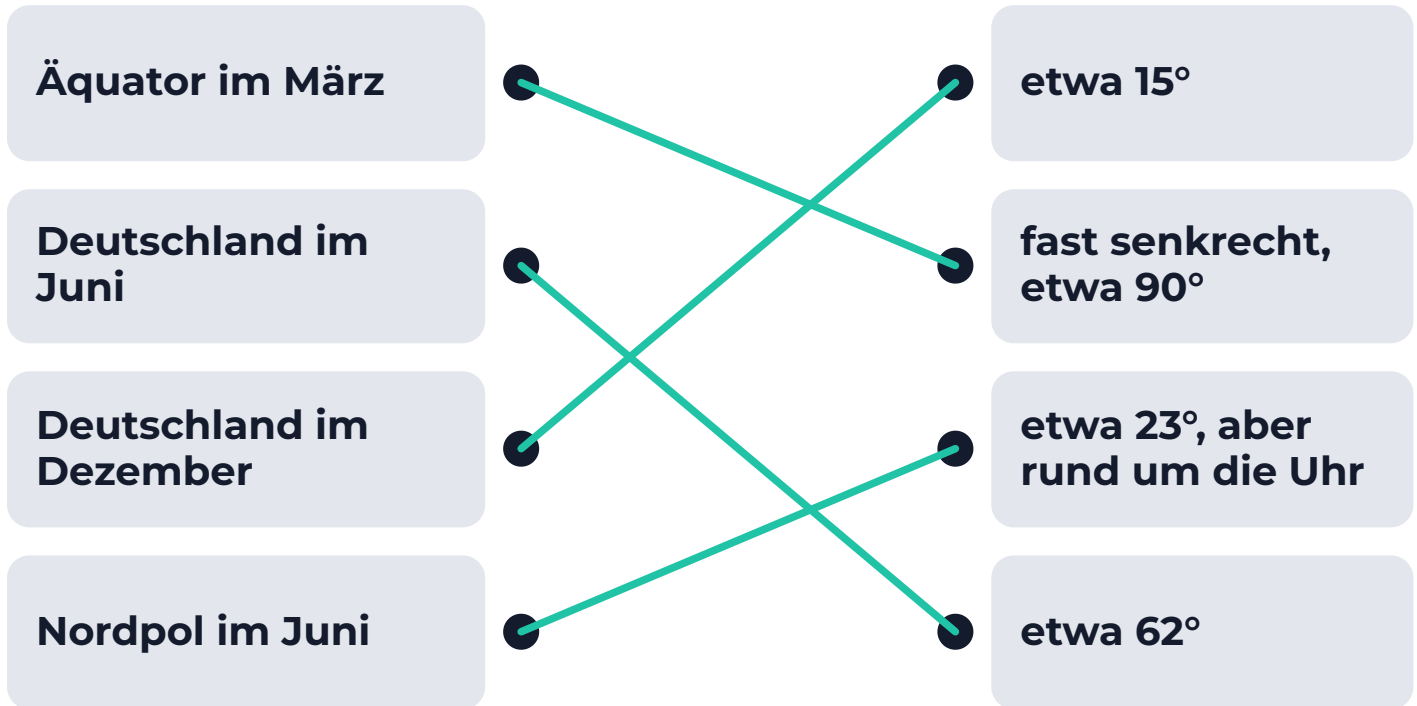
Lampe schräg: Der Lichtfleck ist groß und **dunkel**.

Senkrecht bescheint das Bündel 1 m^2 , unter 30° sind es **2** m^2 .

Dann bekommt jeder Quadratmeter nur noch **50** % der Energie.

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

2 Wie hoch steht die Sonne mittags? Verbinde.



3 Stimmt das? Kreuz an.

	STIMMT	STIMMT NICHT
Steile Strahlen bringen mehr Energie auf jeden Quadratmeter.	☒	☐
Am Äquator ist es heiß, weil er näher an der Sonne liegt.	☐	☒
Flache Strahlen haben einen längeren Weg durch die Atmosphäre.	☒	☐
Im Juli ist die Erde der Sonne am nächsten.	☐	☒
Am Nordpol verteilt sich die Strahlung auf eine große Fläche.	☒	☐

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

4 Kreuze die richtige Antwort an.

Warum ist es am Äquator heißer als am Nordpol?

- ☒ Weil die Strahlen dort steil einfallen: viel Energie auf wenig Fläche und ein kurzer Weg durch die Luft.

Winkel und Weg durch die Atmosphäre entscheiden, nicht der Abstand.

Tom sagt: „Am Äquator ist man der Sonne näher.“ Warum reicht das als Grund nicht?

- ☒ Der Unterschied von höchstens rund 6 400 km ist winzig gegen etwa 150 Millionen km Abstand.

6 400 km sind weniger als ein Zehntausendstel des Abstands zur Sonne.

Anfang Januar ist die Erde der Sonne am nächsten. Warum ist bei uns trotzdem Winter?

- ☒ Weil die Nordhalbkugel von der Sonne weggeneigt ist: Die Strahlen fallen flach ein und die Tage sind kurz.

Der Einstrahlungswinkel wirkt viel stärker als der kleine Unterschied im Abstand.

Warum wärmt die Abendsonne weniger als die Mittagssonne?

- ☒ Weil ihre Strahlen abends flach einfallen und einen langen Weg durch die Luft haben.

Abends gelten dieselben Gründe wie am Pol: flacher Winkel, langer Weg.