

[zurück](#)

Erwartungshorizont - Thema Geothermie

Gesamtpunktzahl: 15 Punkte Bearbeitungszeit: ca. 15 Minuten

Aufgabe 1 - Funktionsweise einer Geothermieranlage

Maximal: 6 Punkte

Erwartete Inhalte

Der Prüfling beschreibt den Kreislauf einer Geothermieranlage:

1. Heißes Wasser wird aus tiefen Gesteinsschichten über eine **Förderbohrung** an die Oberfläche gepumpt. (2 Punkte)
2. Die Wärmeenergie wird im **Wärmetauscher** auf ein anderes System übertragen. (1 Punkt)
3. Die gewonnene Wärme kann zur **Stromerzeugung oder Fernwärmeversorgung** genutzt werden. (2 Punkte)
4. Das abgekühlte Wasser wird über eine **Injektionsbohrung wieder in den Untergrund zurückgeführt**. (1 Punkt)

Fachlicher Hintergrund

- Energie wird **nicht erzeugt**, sondern **umgewandelt** (Energieerhaltung).
 - Die Anlage arbeitet in einem **geschlossenen Kreislauf**.
-

Aufgabe 2 - Vorteile und Risiken der Geothermie

Maximal: 5 Punkte

Der Prüfling nennt jeweils **zwei Vorteile und zwei Risiken** und erläutert diese kurz.

Vorteile (Beispiele)

- **geringe CO₂-Emissionen**, da keine fossilen Brennstoffe verbrannt werden (1,5 Punkte)
- **dauerhaft verfügbare Energiequelle**, da Wärme aus dem Erdinneren kontinuierlich vorhanden ist (1,5 Punkte)
- unabhängig von Wetterbedingungen
- regionale Nutzung möglich

Risiken (Beispiele)

- **Wasserverschmutzung** durch austretende Stoffe (1 Punkt)
- **Druck- oder Temperaturveränderungen im Untergrund** (1 Punkt)
- **Ablagerungen in Rohren und Anlagen**
- mögliche **Mikro-Erdbeben**

Punkte werden vergeben, wenn:

- Vorteil oder Risiko korrekt benannt wird
- eine kurze physikalische oder technische Erklärung erfolgt

Aufgabe 3 - Berechnung des Temperaturanstiegs

Maximal: 4 Punkte

Erwarteter Lösungsweg

Gegeben:

Temperaturgradient = **3 °C pro 100 m**

Tiefe:

3000 m

Rechnung

3000 m = 30 × 100 m

Temperaturanstieg:

30 × 3 °C = **90 °C**

Punktevergabe

Schritt	Punkte
-----	---
richtige Umrechnung der Tiefe	1
korrekter Rechenansatz	2
richtiges Ergebnis (90 °C)	1

Gesamtpunktzahl

Aufgabe	Punkte
-----	-----
Aufgabe 1	6
Aufgabe 2	5
Aufgabe 3	4
Gesamt	15 Punkte

Bewertungsmaßstab (typisch)

Punkte	Note
---	-----
13-15	sehr gut
10-12	gut
7-9	befriedigend
4-6	ausreichend
1-3	mangelhaft
0	ungenügend

Physiklehrer lieben **Transferfragen**. Dabei geht es nicht mehr nur um das Poster, sondern darum, ob das zugrunde liegende **physikalische Prinzip verstanden wurde**. Beim Thema Geothermie sind besonders drei Konzepte interessant:

- **Energieumwandlung**
- **Wirkungsgrad**
- **Vergleich mit anderen erneuerbaren Energien**

Hier sind drei typische Transferaufgaben mit Lösung, wie sie in einer Klausur vorkommen könnten.

Transferaufgabe 1 - Energieumwandlung

Zeit: ca. 4 Minuten Punkte: 4

Aufgabe

Beschreibe die Energieumwandlungen bei der Stromerzeugung durch Geothermie.

Erwartete Lösung

Die Wärmeenergie aus dem Erdinneren erhitzt Wasser oder ein Arbeitsmedium.

1. **thermische Energie (Erdwärme)**
 2. → **Bewegungsenergie des Dampfes**
 3. → **mechanische Energie der Turbine**
 4. → **elektrische Energie im Generator**
-

Punktevergabe

Antwort	Punkte
-----	---
thermische Energie genannt	1
Bewegung / Turbine	1
Generator / Strom	1
korrekte Reihenfolge oder Erklärung	1

Transferaufgabe 2 - Vergleich erneuerbarer Energien

Zeit: ca. 4 Minuten Punkte: 4

Aufgabe

Erkläre einen wichtigen Unterschied zwischen **Geothermie** und **Solarenergie**.

Erwartete Lösung

Geothermie ist **unabhängig vom Wetter und von Tageszeiten**, da die Wärme im Erdinneren

ständig vorhanden ist.

Solarenergie hängt dagegen von:

- Sonneneinstrahlung
- Tageszeit
- Wetterbedingungen

ab.

Punktevergabe

Antwort	Punkte
-----	---
Geothermie unabhängig von Wetter	2
Solarenergie abhängig von Sonne/Wetter	2

Transferaufgabe 3 - Nachhaltigkeit

Zeit: ca. 4 Minuten Punkte: 4

Aufgabe

Warum kann Geothermie trotz Wärmeentnahme aus dem Erdinneren langfristig genutzt werden?

Erwartete Lösung

Die Wärme im Erdinneren wird ständig nachgeliefert durch:

- radioaktive Zerfallsprozesse im Gestein
- Wärme aus tieferen Erdschichten

Bei nachhaltiger Nutzung wird außerdem das abgekühlte Wasser wieder in den Untergrund gepumpt, wodurch ein **Kreislauf entsteht**.

Punktevergabe

Antwort	Punkte
-----	---
radioaktiver Zerfall / Wärmequelle	2
Kreislaufsystem / Reinjektion	2

Gesamte Zusatzpunkte

Aufgabe	Punkte
-----	-----
Transfer 1	4
Transfer 2	4
Transfer 3	4
Gesamt	12 Punkte

Solche Fragen sind der klassische Moment, in dem ein Lehrer prüft, ob jemand **das physikalische Prinzip wirklich verstanden hat**. Beim Thema Geothermie lautet eine typische „fiese“ Frage etwa so:

Transferfrage - Nachhaltigkeit der Geothermie

Bearbeitungszeit: ca. 5 Minuten **Punkte:** 4

Aufgabe

Eine Geothermieranlage entzieht dem Untergrund über viele Jahre Wärme.

Erkläre, warum sich der Boden in der Umgebung einer Anlage **lokal abkühlen kann** und warum Geothermie trotzdem als nachhaltige Energiequelle gilt.

Erwartungshorizont (Lehrerlösung)

Teil 1 - Abkühlung des Untergrunds (2 Punkte)

Durch den Betrieb der Anlage wird dem Gestein **Wärmeenergie entzogen**. Wenn mehr Wärme entnommen wird, als aus tieferen Erdschichten nachströmen kann, kann sich das Gestein **lokal abkühlen**.

In manchen Fällen kann sich dadurch sogar eine **kältere Zone im Untergrund** bilden.

Teil 2 - Nachhaltigkeit (2 Punkte)

Geothermie gilt dennoch als erneuerbare Energie, weil:

- im Erdinneren ständig **neue Wärme entsteht** (z. B. durch radioaktive Zerfallsprozesse)
- Wärme aus tieferen Erdschichten **nachströmt**
- das Wasser meist wieder in den Untergrund **zurückgepumpt wird (Reinjektion)**

Bei nachhaltiger Nutzung wird deshalb darauf geachtet, **nicht mehr Wärme zu entnehmen als langfristig nachgeliefert wird.**

Punktevergabe

Aspekt	Punkte
-----	---
Erklärung der lokalen Abkühlung	2
Erklärung der nachhaltigen Nutzung	2

Maximal: 4 Punkte

Lehrertipp (warum diese Frage beliebt ist)

Diese Aufgabe prüft drei Dinge gleichzeitig:

- **Energieerhaltung**
- **Wärmetransport im Gestein**
- **nachhaltige Nutzung von Ressourcen**

Wer das versteht, hat das Thema Geothermie wirklich begriffen.

From:

<http://wiki.nctl.de/dokuwiki/> - ☐ **Veni. Vidi. sudo rm -rf / vici.**

Permanent link:

<http://wiki.nctl.de/dokuwiki/doku.php?id=allgemein:test>

Last update: **14.03.2026 20:18**

