

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

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

Last update: **14.03.2026 20:18**

