

Tunnelbohrmaschine

Lehrplanbezug und didaktischer Kommentar zur Verwendung des Technologievideos:

Mathematik (1. & 2. Klasse Sek1):

1. Klasse – Kompetenzbereich 1: Zahlen und Maße

- Die Schülerinnen und Schüler können Maßangaben interpretieren und Umrechnungen durchführen.

1. Klasse – Kompetenzbereich 3: Figuren und Körper

- Die Schülerinnen und Schüler können Eigenschaften von Quadern beschreiben; Formeln für den Oberflächeninhalt und Rauminhalt von Quadern begründen und anwenden.
- Die Schülerinnen und Schüler kennen eine Formel für das Volumen eines Quaders und können diese anwenden.

2. Klasse – Kompetenzbereich 2: Variablen und Funktionen

- Die Schülerinnen und Schüler können Terme, Gleichungen und Formeln auch mit Brüchen und im Zusammenhang mit Proportionalitäten und Prozenten aufstellen und interpretieren.

Mathematik (1. & 2. Klasse Sek1):

Eine Tunnelbohrmaschine wird für den Bau eines 10 km langen Tunnels eingesetzt. Der Bohrkopf hat einen Durchmesser von 9 Metern und die Maschine erreicht eine tägliche Vortriebsleistung von 40 Metern.

- **Berechne**, wie viele Tage die Tunnelbohrmaschine benötigt, um den gesamten 10 km langen Tunnel zu bohren.
- **Ermittle rechnerisch**, wie viel Volumen an Gestein in Kubikmetern täglich von der Tunnelbohrmaschine gelöst wird. Wir nehmen dabei an, dass das gebohrte Loch die Form eines Quaders mit einer Grundfläche von 35 m^2 hat.
- Ein Stein hat durchschnittlich eine Dichte von $2,5 \text{ g/cm}^3$. **Berechne** die gesamte Masse des täglich abgelösten Gesteins.

Chemie (7. Klasse, Sek2):

7. Klasse – Modellbildung

- Die erfahrbaren Phänomene der stofflichen Welt und deren Deutung auf der Teilchenebene konsequent unterscheiden (Stoff-Teilchen-Konzept).
- Anhand der Modelle vom Aufbau der Atome Einsicht in das Wesen und die Entwicklung chemiespezifischer Modellvorstellungen gewinnen und diese darstellen.

7. Klasse – Gleichgewicht

- Die Gleichgewichtsdynamik chemischer Reaktionen darstellen, ihre Beeinflussung erläutern und damit die Steuerung von Reaktionen erklären (Gleichgewichtskonzept).

Chemie (7. Klasse, Sek2):

- **Beschreibe** die chemischen Eigenschaften von Stahl, der unter anderem für die Matten und Anker zur Befestigung der Tunnelwände verwendet wird.
- **Erkläre** woraus Beton, der zur zusätzlichen Sicherung der Tunnelwände verwendet wird, besteht und wie dieser hergestellt wird.
- **Erläutere**, welche chemischen Reaktionen bei der Härtung des Betons ablaufen und **schreibe** einzelne Reaktionsgleichungen **auf**.
- **Argumentiere**, welche Eigenschaften von Beton diesen zu einem geeigneten Material für die Tunnelsicherung machen.
- **Vergleiche** die Korrosionsbeständigkeit von verschiedenen Stahlsorten, die in der Tunnelbautechnik verwendet werden könnten.
- **Benenne** chemische Zusätze, welche einzelne Eigenschaften des Betons verändern könnten. **Gehe** dabei auch darauf **ein**, inwiefern sich diese ändern könnten.

Physik (5. & 6. Klasse, Sek2):

5. Klasse – Mechanik I

- Relativität von Ruhe und Bewegung, Bewegungsänderung durch Kräfte, Newton'sche Bewegungsgleichung, geradlinige und kreisförmige Bewegung, Gravitation

6. Klasse – Mechanik II

- Impulserhaltung; Rotation und Drehimpulserhaltung

Physik (5. & 6. Klasse, Sek2):

- **Erkläre**, welche Kräfte auf die Rollmeißel wirken, während das Gestein von der Wand gelöst wird.
- **Erläutere**, wie die Kraftübertragung von den Rollmeißeln auf das Gestein erfolgt und welche Rolle dabei die Härte des Gesteins spielt.
- **Beschreibe**, inwiefern sich die Maße des Bohrkopfes auf dessen Drehmoment und somit auf die wirkende Kraft auswirken.
- **Vergleiche** die physikalischen Eigenschaften von Fels und Beton hinsichtlich ihrer Druckfestigkeit.
- **Diskutiere** die Rolle der Reibung bei der Bewegung der Tunnelbohrmaschine.
- Welche physikalischen Eigenschaften des Gesteins könnten die Vortriebstagesleistung der Bohrmaschine beeinflussen? – **Benenne** einzelne Charakteristika und **argumentiere**, inwiefern diese einen Einfluss zeigen würden.

Informatik (7. & 8. Klasse, Sek2):

7. Klasse – Praktische Informatik: Datenmodelle und Datenbanksysteme

- Datenbankmodelle, Tabellen und ihre Beziehungsmuster sowie weitere Datenbankobjekte erklären können.
- Daten strukturiert (in Tabellen) erfassen, abfragen, auswerten sowie Datenbanken modellieren und einfache automatisierte Datenbanklösungen entwickeln können.
- Datenmodelle hinsichtlich der Datentypen, Redundanz, Integrität und Relevanz bewerten können.

8. Klasse – Praktische Informatik: Algorithmen, Datenstrukturen & Programmierung

- Ein Softwareprojekt planen und durchführen können.
- Die Schritte der Softwareentwicklung reflektieren können.
- Die Angemessenheit der Entwicklungswerkzeuge grob einschätzen können.

Informatik (7. & 8. Klasse, Sek2):

- **Diskutiere** die Bedeutung von Geodaten in der Planung und Durchführung von Tunnelbauprojekten.
- **Erkläre**, wie Simulationen zur Überprüfung der Stabilität des Tunnels eingesetzt werden können und **erstelle** ein Konzept für eine mögliche Simulation.
- **Erläutere**, inwiefern Simulationen die Auswahl der geeigneten Sicherungsmaßnahmen unterstützen können.
- Wie könnte Datenvisualisierung zur Überwachung und Steuerung des Tunnelbaus eingesetzt werden? – **Argumentiere** in eigenen Worten.
- **Beschreibe**, welche Algorithmen zur Steuerung der Tunnelbohrmaschine verwendet werden könnten.
- **Vergleiche** verschiedene Datenbankmodelle, die zur Verwaltung der verschiedensten Daten im Tunnelbau verwendet werden könnten. **Benenne** dabei auch die konkreten Daten, welche erhoben werden sollten.