

Präsentierende Person

MathCityMap

Modul 3: Problem Posing



Deutschland
Land der Ideen



Ausgezeichneter Ort 2019



Einleitung zu Problem Posing

Zwei Situationen draußen...

... Schüler*innen können beides:
Probleme lösen und Probleme aufstellen



„ Galileo formulierte das Problem der Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, löste es jedoch nicht. **Die Formulierung eines Problems ist oft wichtiger als seine Lösung**, die lediglich eine Frage mathematischer oder experimenteller Fähigkeiten sein kann. Neue Fragen und Möglichkeiten aufzuwerfen, alte Probleme aus einem neuen Blickwinkel zu betrachten, erfordert kreative Vorstellungskraft und bedeutet einen echten Fortschritt in der Wissenschaft.“ (Einstein)
(Sarıkaya et al., 2023, S. 3)

Definition: Problem Posing (Hartmann, 2023)

- Problem Posing ist ein Prozess bei dem Schüler*innen ein Problem aufstellen oder ihre eigenen Aufgaben entwickeln
- Zwei Typen von Problem Posing (cf. Baumanns & Rott, 2021):
 - Strukturierte Aufforderung: Schüler*in erhält eine Aufgabe und entwickelt/ formuliert die Aufgabe neu
 - Unstrukturierte Aufforderung: weniger Einschränkung, Ausgangssituation (z. B. Beschreibung einer Situation), Schüler*in soll eine geeignete Aufgabe erstellen und diese lösen
- Enge Verbindung zum Problem lösen (Sarıkaya et al., 2023) und zur mathematischen Modellierung (Hartmann et al., 2023)

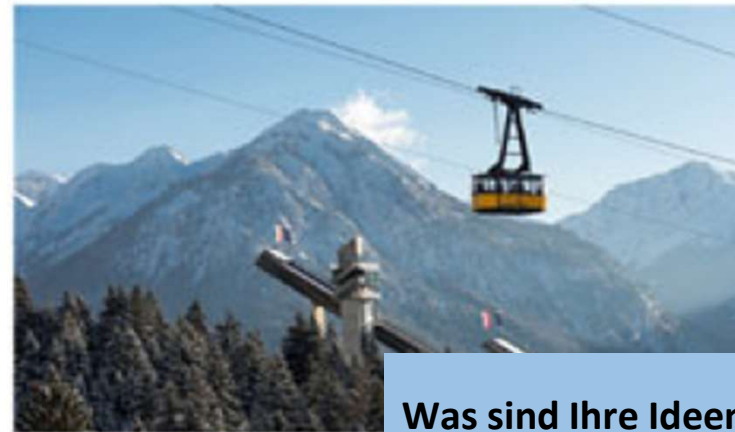
Was sind deine Erfahrungen mit
Problem Posing?
Welche Vorteile und
Herausforderungen siehst du dabei?

Beispiel (Hartmann et al., 2023)

Über 90 Jahre fuhr die Nebelhornbahn zahlreiche Gäste in die Höhe. Nun darf sie in den wohlverdienten Ruhestand. Ab Sommer 2021 soll eine neue Seilbahn begeisterte Outdoor-Fans in die Berge am Nebelhorn befördern. Ziel des Projekts ist es, lange Wartezeiten zu vermeiden, sitzende Beförderung mit optimaler Aussicht auf jedem Platz zu ermöglichen und die Förderleistung zu erhöhen.

Technische Daten der alten Nebelhornbahn:

Art:	Großkabinen-Pendelbahn
Gewicht leere Kabine:	1600 kg
Gewicht volle Kabine:	3900 kg
Höhe Talstation:	1933 m
Höhe Bergstation:	2214,2 m
Horizontaler Abstand:	905,77 m
Fahrtgeschwindigkeit:	8 m/s
Förderleistung:	500 Personen/h
Antrieb:	120 PS



Entwickle eine mathematische Fragestellung basierend auf der gegebenen realweltlichen Situation.

Was sind Ihre Ideen, um hier ein mathematisches Problem zu stellen?

Wir werden die Strategien zusammenfassen!

- 2 Ana: We think the information included may not be sufficient for teachers. It could be useful to provide some strategies for problem posing and a few examples before inviting teachers to formulate their own tasks.

Simone Jablonski; 23.10.2025

Problem Posing Strategien

(Patsiala & Papadopoulos, 2022)

- Umkehren von bekannten und unbekanntem Informationen
 - Antwort des originalen Problems ist gegeben; gegebene Informationen sind teilweise unbekannt
- Wechsel des Kontexts/Zahlen/Fragen
 - Problem hat eine ähnliche Struktur, aber einen unterschiedlichen Kontext, Zahlen oder Fragen
- Die Antwort ist eine Methode
 - Originale Frage bleibt, aber numerische Daten werden weggelassen → Suche eine Methode, um das Problem zu lösen
- Ohne Anfang/Ende des Problems
 - die Frage bleibt erhalten; die erforderlichen Informationen/Methoden herausfinden oder die Frage wird weggelassen; herausfinden, welche Informationen verwendet werden können

Problem Posing Strategien

(Patsiala & Papadopoulos, 2022)






What-if-not

- Die Bedingungen des Problems werden mit Was-wäre-wenn-Fragen negiert.
- Was passiert, wenn diese Bedingungen anders wären?

What-if-yes

- Hinzufügen von Bedingungen zum Problem, anstatt diese wegzunehmen

Vorteile

- **Flexibles Denken und Verständnis von mathematischen Inhalten** (Sarikaya et al., 2023) 
- Zentrale **Fähigkeit** für Mathematiker (Sarikaya et al., 2023) 
- Beeinflusst die **Motivation** des*r Schüler*in für das Problem lösen (Sarikaya et al., 2023) 
- **Kognitive Aktivität** durch die Auswahl, das Verstehen und das Übersetzen von quantitativen Informationen (Hartmann, 2023) 
- Mathematik in der **realen Welt** (Hartmann, 2023)
- **Authentisches Bild von Mathematik** (Baumann & Rott, 2020) 

→ ***Problem Posing kann beides sein: das Ziel und ein Mittel für mathematische Bildung*** (Hartmann, 2023)

Herausforderungen

- Meistens wird **Kreativität** und **Begabung** mit Mathematik assoziiert (Sarikaya et al., 2023)
- **Hoher Anforderungsbereich** (Hartmann, 2023)
 - Besonders für leistungsschwächere Schüler*innen problematisch
- **Unbekannte** Aktivität für Schüler*innen und kommt selten in Schulbüchern vor (Zhang & Cai, 2021)
- Abhängig, ob **Routine** oder **Nicht-Routine** Probleme gestellt werden (Baumann & Rott, 2020)

Problem Posing draußen mit MathCityMap



- Lass Schüler*innen ihre eigenen Aufgaben draußen in ihrer Umgebung finden!
- Die Schüler-Accounts von MathCityMap werden die Lernerfahrung unterstützen 😊

Literatur

- Baumanns, L. (2022). Rethinking problem-posing situations: A review. In: Mathematical Problem Posing. Kölner Beiträge zur Didaktik der Mathematik. Springer Spektrum.
- Hartmann, L. (2023). *Prozesse beim Problem Posing zu gegebenen realweltlichen Situationen und die Verbindung zum Modellieren*. Springer Spektrum.
- Hartmann, L., Krawitz, J. & Schukajlow, S. (2023). Posing and Solving Modelling Problems—Extending the Modelling Process from a Problem Posing Perspective. *Journal für Mathematik- Didaktik*, 44, 533–561.
- Patsiala, N., & Papadopoulos, I. (2022, February). Developing an instrument to connect problem-posing strategies and mathematical habits of mind. In *Twelfth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME12)* (No. 13).
- Sarikaya, D., Baumanns, L., Heuer, K., & Rott, B. (2023). *Problem Posing and Solving for Mathematically Gifted and interested Students*. Springer Spektrum.
- Singer, F. M., Ellerton N. F., & Cai, J. (2015). *Mathematical Problem Posing*. Springer.
- Sriraman, B., & Lee, K. H. (2011). *The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics*. Sense Publishers.
- Zhang, H., & Cai, J. (2021) *Teaching mathematics through problem posing: insights from an analysis of teaching cases*. ZDM-Mathematics Education, 961-973.