



Begleitmaterial zum FÄKT-Video: „Knochen & Galaxien: das Inverse Problem“

Unterrichtsfach: Mathematik | SEK 1

Expert:in:

Denise Schmutz, BSc, MSc

Universität Wien, Institut für Mathematik

Qr-Code zum Film:

Kanal-URL: <https://www.youtube.com/@faekt.science>

Video-URL: <https://youtu.be/vnd0Q1thvko>



FÄKT Science Video	7min	Allgemeine Infos: Die folgenden Materialien beziehen sich auf das FÄKT Science Video zum Thema “Knochen und Galaxien: das inverse Problem der Mathematik, das als Grundlage für die folgenden Inhalte dient. Hier die FÄKT- Empfehlung für die Umsetzung in einer Unterrichtseinheit von 50 Minuten.
Reflexion in der Klasse	10min	
Bearbeitung des Begleitmaterials	25min	
FÄKT Science Videos	7min	

„Warum sitze ich hier eigentlich?“

Hand aufs Herz, diesen Gedanken hatten wir alle schon mal im Unterricht. Die Antwort könnte simpel sein: Weil in dir vielleicht die nächste große Idee oder Entdeckung steckt!

FÄKT ist eine Initiative der **Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW)**, die eine Brücke von der Schulbank direkt in die Labore und Forschungsinstitutionen Österreichs schlägt. Wir bringen österreichische Wissenschaft direkt in die Klassenzimmer, damit du siehst, was Mathe, Bio oder Physik im echten Leben bewirken können.

Egal ob Klimawandel, KI oder Medizin: Wir zeigen dir, was Forschung in Österreich macht und warum das, was du heute lernst, die Welt von morgen verändern könnte.

Du willst nichts verpassen und hinter die Kulissen der österreichischen Forschung blicken? Dann werde Teil unserer Community!

Folge uns (@faekt.science) auf **Instagram** oder **TikTok** für den schnellen Wissenskick zwischendurch.

Abonniere uns auf **YouTube**, um keine Folge unserer Science-Videos mehr zu verpassen.





1. Zusammenfassung | Das Wichtigste aus dem Film

Stell dir vor, du siehst nur den Schatten eines Objekts an einer Wand. Ist es eine Orange oder doch eine Birne? Aus nur einer Perspektive ist das schwer zu sagen. Genau vor diesem Rätsel stehen Ärzt:innen bei einem CT (Computertomographie). Sie wollen in deinen Körper schauen, ohne dich aufzuschneiden.

Das Video erklärt den Unterschied zwischen zwei Arten von mathematischen Problemen:

Das direkte Problem: Man weiß, was im Inneren ist (z. B. ein Apfel), und berechnet, wie der Schatten oder das Röntgenbild davon aussehen muss. Das ist relativ einfach.

Das inverse Problem: Man hat nur die Schatten (Messdaten von außen) und muss mathematisch "zurückrechnen", wie es im Inneren aussieht. Das funktioniert wie ein extrem schweres Sudoku. Mathematikerin Denise Schmutz zeigt, dass wir Mathematik brauchen, um aus vielen 2D-Bildern ein 3D-Modell zu bauen – egal, ob es um gebrochene Knochen, winzige Zellen oder weit entfernte Galaxien geht.

2. Lückentext

Setze die folgenden Begriffe richtig ein:

Ein normales Röntgenbild liefert uns nur eine einzige _____. Das ist so, als würde man nur den _____ eines Objekts sehen. Um ein echtes 3D-Modell des Körpers zu erstellen, nutzt ein CT viele _____ aus unterschiedlichen Richtungen. Das mathematische Problem dabei nennt man ein _____ Problem, weil man von den äußeren Messwerten auf das Innere zurückschließen muss. Dieser Vorgang wird auch _____ genannt.

Rekonstruktion | Röntgenstrahlen | Schatten | Perspektive | inverses



3. Quiz | Single-Choice-Fragen

Kreuze die jeweils richtige Antwort an.

1. Welche Aussage beschreibt ein „Inverses Problem“ am besten?

- Man berechnet das Ergebnis einer einfachen Plus-Rechnung.
- Man schaut sich ein Objekt von vorne an und macht ein Foto.
- Man nutzt Messergebnisse von außen, um auf das unsichtbare Innere zu schließen.
- Man schneidet einen Apfel auf, um zu sehen, ob er einen Wurm hat.

2. Warum macht ein CT-Gerät Aufnahmen aus hunderten verschiedenen Richtungen?

- Damit das Bild bunter wird.
- Weil die Ärzt:innen viel Zeit haben.
- Weil eine einzige Perspektive oft täuscht und nicht genug Informationen liefert.
- Damit die Röntgenstrahlen schwächer eingestellt werden können.

3. Was passiert mathematisch gesehen beim „direkten Problem“ im Video?

- Man sucht eine versteckte Zahl in einem Rätsel.
- Man hat alle Informationen (Input) und rechnet das logische Ergebnis (Output) aus.
- Man muss raten, was sich hinter einer Wand befindet.
- Man löst eine Gleichung mit fünf Unbekannten.

4. Reflexionsaufgabe

Stell dir vor, du hättest eine „Mathematik-Brille“, mit der du ein inverses Problem deiner Wahl lösen könntest.

Welches „unsichtbare“ Ding oder welchen Ort würdest du gerne untersuchen (z. B. den Meeresboden, oder das Gehirn beim Denken)?

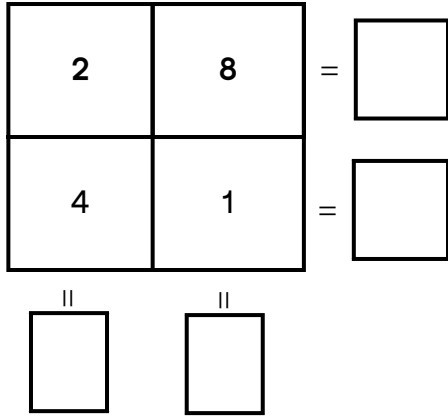
Die „Black Box“ im Alltag: In der Mathematik und Informatik ist ein „Inverses Problem“ wie eine verschlossene Box. Du siehst, was oben reingeht und unten rauskommt, aber nicht, was drin passiert. Welches Gerät in deinem Alltag ist für dich so eine „Black Box“? (Z. B. Wie kann das Handy eine Nachricht verschicken, nachdem du ein paar Mal den Bildschirm berührt hast?)



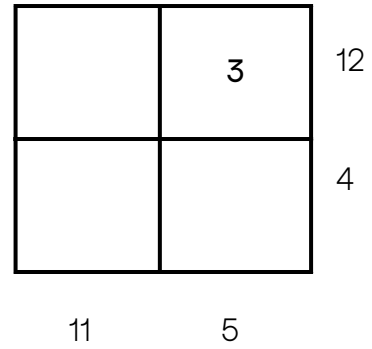
7.Rechenaufgaben

Löse das direkte und inverse Problem

7.1.Direktes Problem



7.2. Inverses Problem



Murmeln

7.3. Anna hat 35 Murmeln und bekommt 7 dazu. Wie viele hat sie jetzt?

7.4. Ben hat 65 Murmeln. Vorher hat er 13 bekommen. Wie viele hatte er vorher?

Rechteck: Fläche und fehlende Seite

7.5. Ein Rechteck hat Seiten $a=5\text{ cm}$ und $b=3\text{ cm}$. Berechne die Fläche A .

7.6. Die Fläche ist $A=12\text{ cm}^2$. Eine Seite ist $a=3\text{ cm}$. Bestimme die andere Seite mit b .

7.7. Sudoku 4x4

		3	
			4
4			
	3		



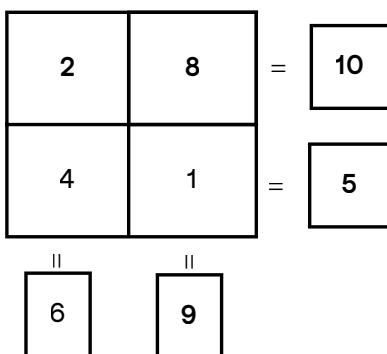
8. Lösungen für die Lehrperson

2. Lückentext:

- (1) Perspektive
- (2) Schatten
- (3) Röntgenstrahlen
- (4) inverses
- (5) Rekonstruktion

3. Single-Choice-Fragen
1c; 2c; 3b

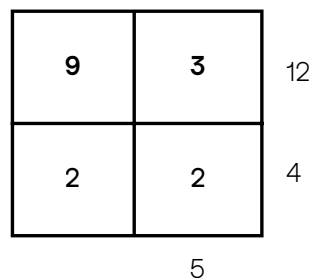
7.1 Direktes Problem



5. Methoden Check - Time-Codes

Methode	Time-Code
Direktes Problem	03:42 - 04:30
Mustererkennung	02:00 - 03:00
Inverses Problem	04:34 - 05:01

7.2. Inverses Problem



- 7.3. Rechnung: $35+7 = 42$
- 7.4. Rechnung: $65-13 = 52$
- 7.5. Rechnung: $A=a \cdot b \ 15\text{cm}^2$
- 7.6. Rechnung $b=A/a \ b=4$

7.7. SUDOKU

LÖSUNG 4x4

2	4	3	1
3	1	2	4
4	2	1	3
1	3	4	2