



NaWiT AS
NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Ton und Klang

Stefan Moritz



Entdeckendes Lernen anhand eines Alltagsphänomens



NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Ablauf

1. Begrüßung
2. Einbettung in den Lehrplan
3. Theorie
4. Didaktik
5. Intention und Vorstellung der Reihe
6. Zeit zum Ausprobieren der Experimente (mit individueller Pause)
7. Vorstellung einiger Ergebnisse von Kindern der 2. Klasse
8. Austausch unter dem Aspekt: Wie frei können Kinder Forschen und Entdecken?
9. Bildergalerie der Instrumente der Kinder
10. Noch Fragen?



NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Bereich: Natur und Leben

Schwerpunkt: Wärme, Licht, Feuer, Wasser, Luft, Schall

Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase	Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4
<p><u>Die Schülerinnen und Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> entdecken Eigenschaften in Experimenten (z. B. von <i>Wasser und Luft, Wärme und Kälte, Licht und Schatten</i>) untersuchen und beschreiben die Bedeutung von Wasser, Wärme und Licht für Menschen, Tiere und Pflanzen 	<p><u>Die Schülerinnen und Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> planen und führen Versuche durch und werten Ergebnisse aus (z. B. <i>Licht, Feuer, Wasser, Luft, Schall</i>) beschreiben Veränderungen in der Natur und stellen Entwicklungsphasen dar (z. B. <i>Wasserkreislauf, Jahreszeiten</i>)

Bereich: Natur und Leben

Schwerpunkt: Körper, Sinne, Ernährung und Gesundheit

Kompetenzerwartungen am Ende der Schuleingangsphase	Kompetenzerwartungen am Ende der Klasse 4
<p><u>Die Schülerinnen und Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> untersuchen und beschreiben die Bedeutung der eigenen Sinne in Alltagssituationen ermitteln und beschreiben Leistungen und Aufgaben einzelner Sinnesorgane erkunden und beschreiben unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten und deren Folgen 	<p><u>Die Schülerinnen und Schüler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> erklären Bau und Grundfunktionen des menschlichen Körpers (z. B. <i>Blutkreislauf, Atmung, Verdauung</i>) erklären Grundsätze der Körperpflege, der gesunden Ernährung und der gesunden Lebensführung formulieren Regeln und Tipps für eine gesunde Lebensführung (z. B. <i>Ernährung, Körperpflege, Erste Hilfe</i>)



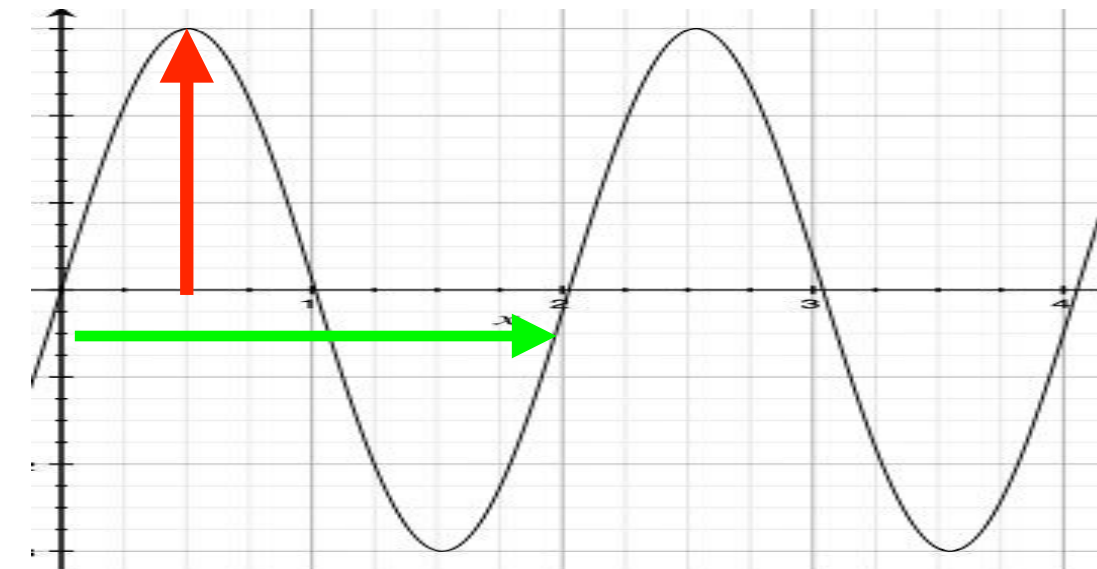
NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

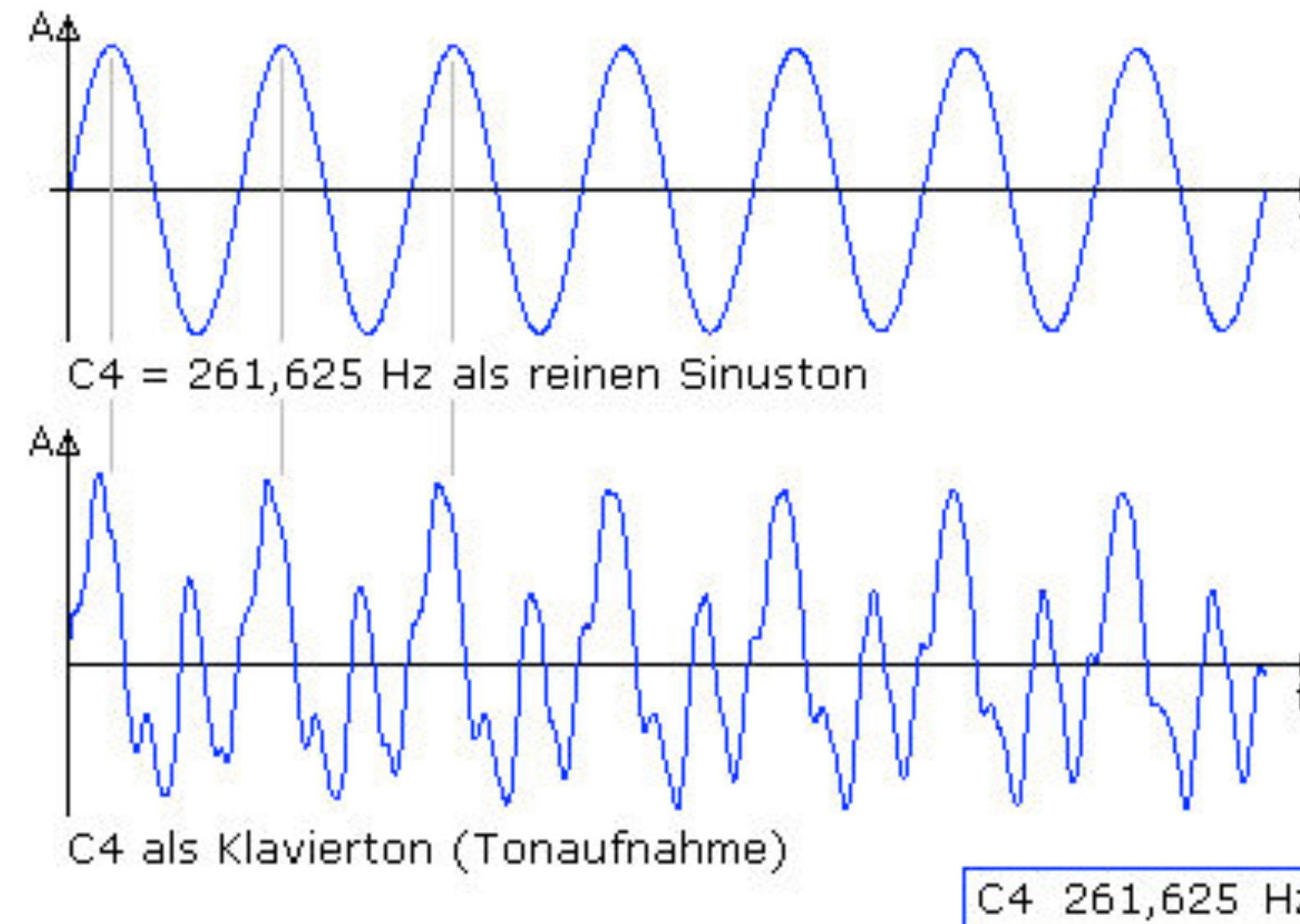
ein Ton ist physikalisch
gesehen eine
Sinusschwingung, die sich in
einem Medium ausbreitet

ein Klang entsteht, wenn der
Ton durch einen Klangkörper
erzeugt erzeugt wird
durch Resonanz mit diesem
Körper entstehen zusätzlich
Ober- und
Unterschwingungen des
Tones

Amplitude (laut— leise)



Frequenz (tief—hoch)



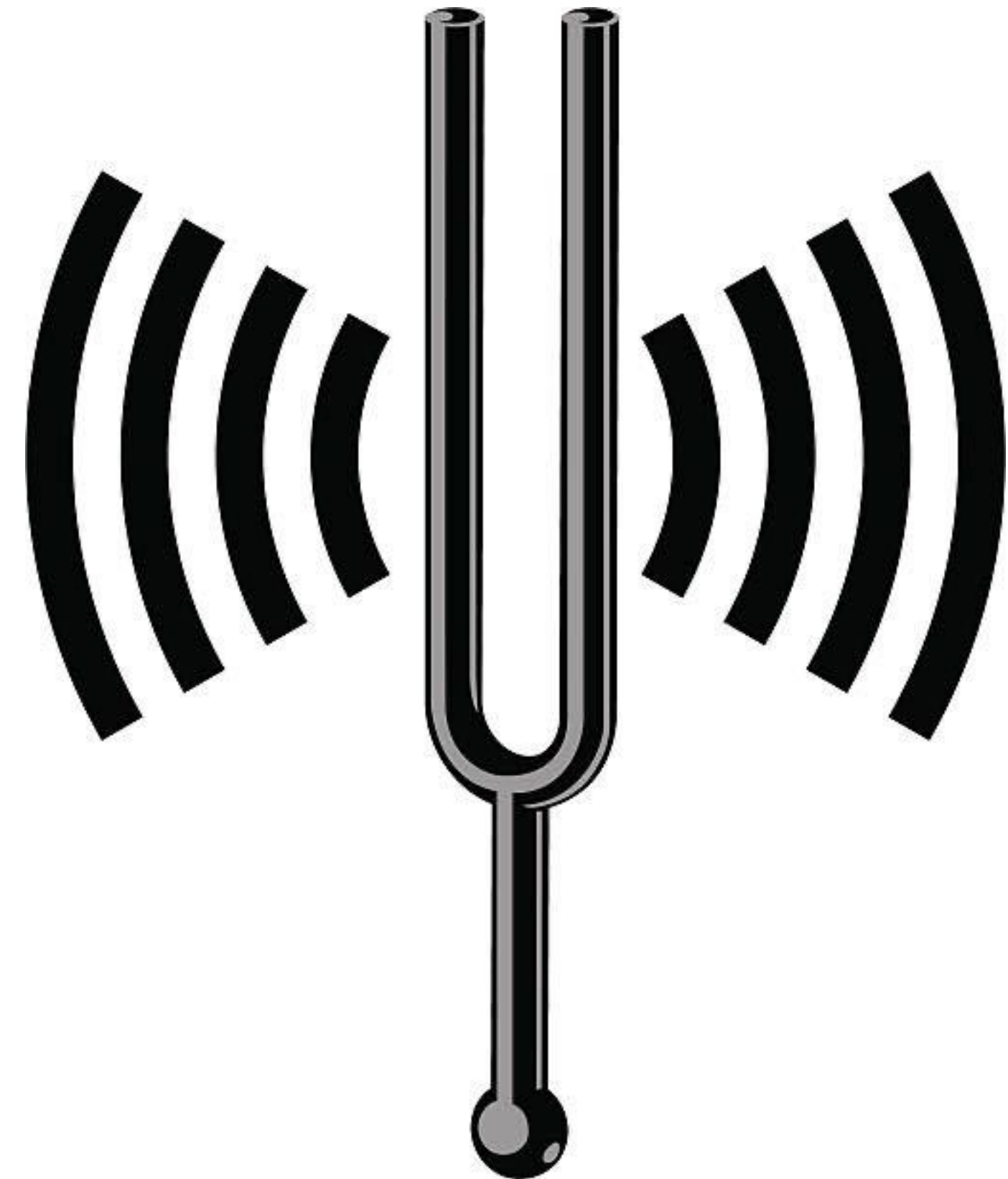


NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Resonanz

Die Eigenschaft eines Körpers, besonders gut in einer bestimmten Frequenz zu schwingen, die sogenannte Eigenfrequenz. Dieses Wissen ist unerlässlich für den Instrumentenbau. So schwingt z.B. eine Stimmgabel mit 440 Hz, dem Kammerton a`.





NaWiT AS
NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Hörfläche des Menschen

Amplitude

<https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Hörfläche.svg>

Frequenz

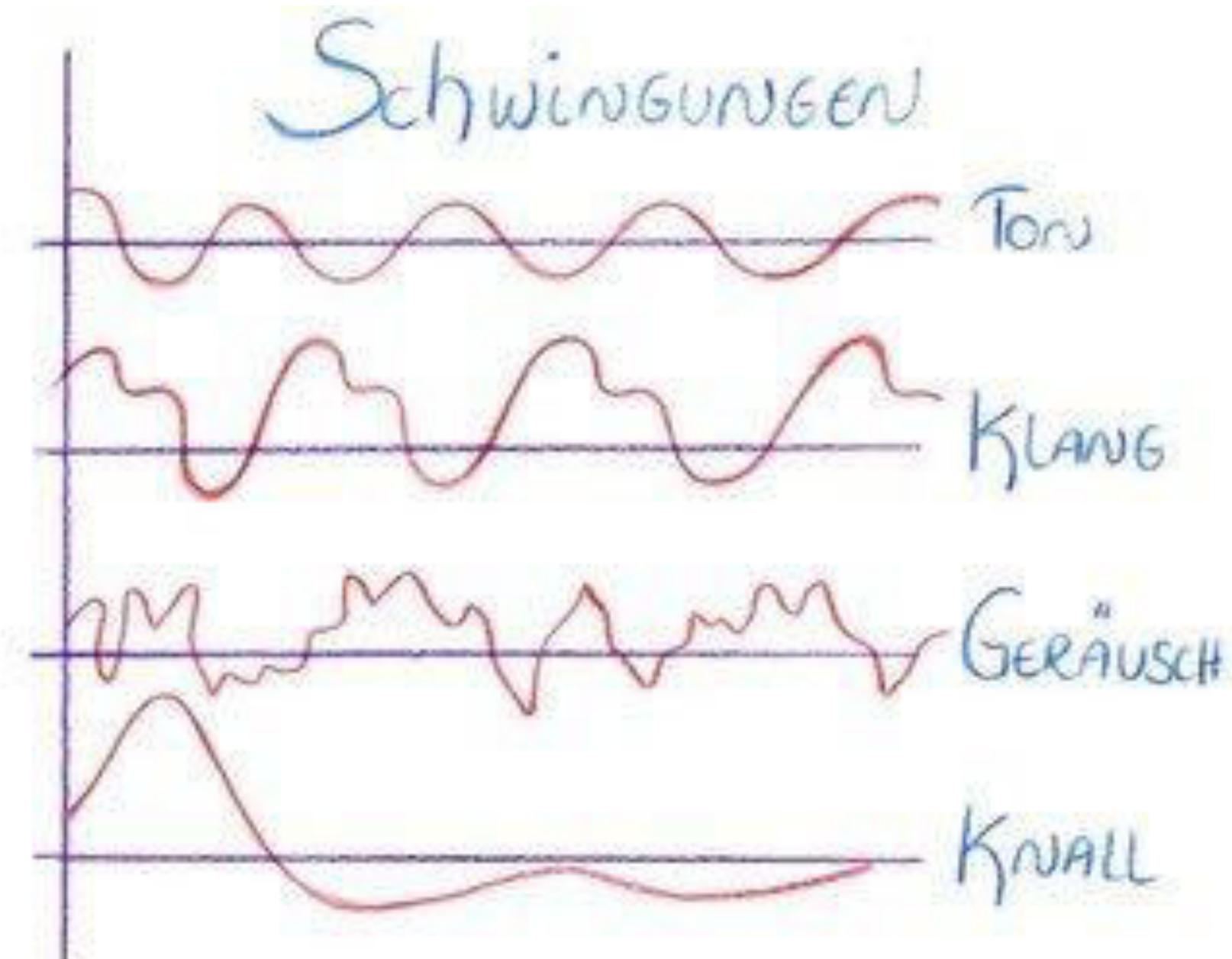


NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Eventuell „unerwünschte“ Entdeckungen der Kinder - der Knall

entsteht z.B., wenn die Kinder das Lineal
auf den Tisch schlagen
oder das Gummiband auf die Pappe schnacken lassen





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Bitte öffnet das Mentimeter unter www.menti.com und gebt den Code
ein. Beantwortet bitte die Frage.



NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Forschend-entdeckendes Lernen (nach Jerome Bruner, 1960)

- 1. Transferförderung - Induktion**
- 2. Problemlösefähigkeit**
- 3. Intuitives Lernen**
- 4. Förderung der intrinsischen Motivation**



NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Ton und Klang

Warum dieses Phänomen?

Jedes Kind hat Alltagserfahrung damit.

Von der Selbstverständlichkeit eines
Alltagsphänomens zum Forschungsobjekt.





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

1. Wie entsteht ein Ton? (2 UE)

Die Kinder sollen erforschen, wie überhaupt ein Ton entsteht und was dazu notwendig ist. Hierzu erproben sie verschiedene Möglichkeiten, Schwingungen zu erzeugen.

2. Wie wird die Lautstärke und der Klang eines Tones verändert? (2UE)

Die Kinder erfahren, dass ein Ton einen Resonanzkörper braucht. Die Kinder untersuchen die Möglichkeiten durch Frequenzänderung.

3. Gibt es andere Möglichkeiten, Töne zu erzeugen? (2-4UE)

Die Kinder erforschen die Technik von Blasinstrumenten und Percussionsinstrumenten.

4. optional: Was sind harmonische Töne? (2 UE) (eher Klasse 3/4)

Anhand von echten Instrumenten eröffnet sich den Kindern die Welt der Musik (fächerübergreifend mit Musik).

5. optional: Wie funktioniert unsere Stimme? (2 UE) (eher Klasse 3/4)

Die Kinder lernen die Möglichkeiten ihrer Stimme kennen (fächerübergreifend mit Musik).

6. Wie baue ich mir ein eigenes Instrument? (4 UE)

Die Kinder bauen sich ein eigenes Instrument und nehmen eine Eigenkomposition auf.





Aufbau der Arbeitsblätter

Immer gleiche Symbole

Schriftlich oder zeichnerische Bearbeitung


Möglichst offenes Forschen und Entdecken

Arbeiten mit Tippkarten

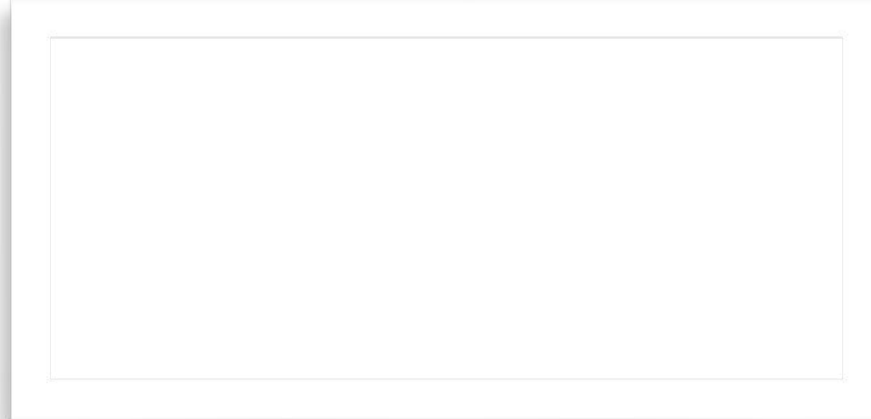
Kann dein Lineal Töne erzeugen?  AB Nr. 1 



Du brauchst:




1.	Ein Lineal
2.	Ein Tisch







Wie kannst du das machen? Vermute und zeichne deine Idee.

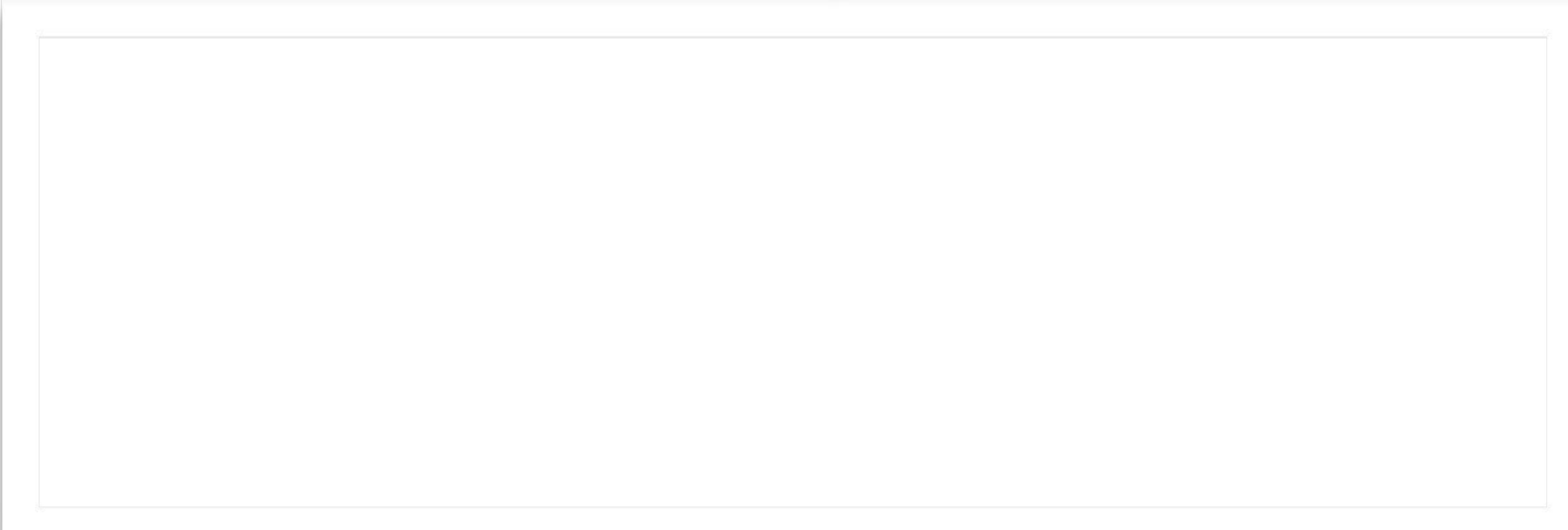


  _____

 Kannst du den Ton verändern?  

  Der Ton ist hoch, wenn _____
Der Ton ist tief, wenn _____

  Kannst du jetzt die beiden Forscherfragen beantworten? Schreibe oder zeichne.






Universalarbeitsblatt für gute Klassen


Meine Forschungsfrage.		AB
------------------------	--	----



Diese Materialien benutze ich:	

 Vermutung, Idee: Schreibe oder Zeichne

 Mein Experiment

 Meine Erklärung, Schreibe oder Zeichne





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG





Jetzt sind Sie dran!







NaWiT AS



NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

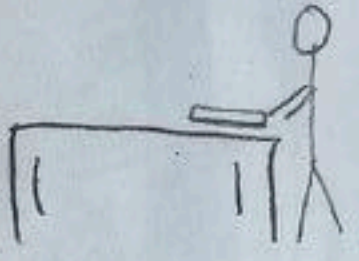
Kann dein Lineal Töne erzeugen?  AB Nr. 1 

Du brauchst:


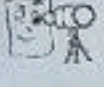
1.	Ein Lineal	
2.	Ein Tisch	

Wie kannst du das machen? Vermute und zeichne deine Idee.

 → 





Grav ist leise
Klein ist laut



Kannst du den Ton verändern?  → 

Der Ton ist hoch wenn _____
Der Ton ist tief wenn _____



Kannst du jetzt die beiden Forscherfragen beantworten? Schreibe oder zeichne.


Kann dein Lineal Töne erzeugen?  AB Nr. 1 

Du brauchst:



1.	Ein Lineal	
2.	Ein Tisch	

Wie kannst du das machen? Vermute und zeichne deine Idee.

 → 



das Lineal ab dem Tisch schlagen.

Kannst du den Ton verändern?  → 

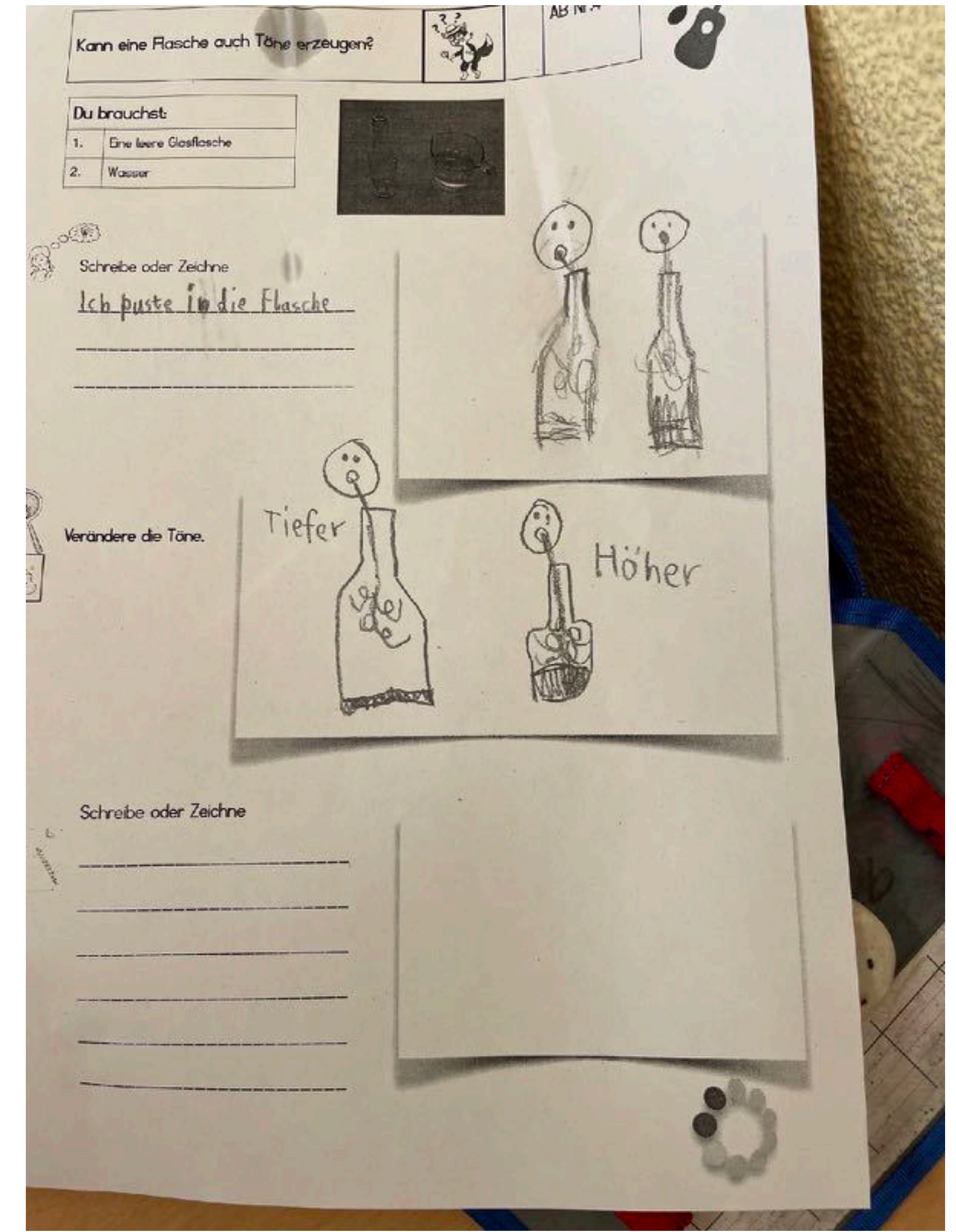
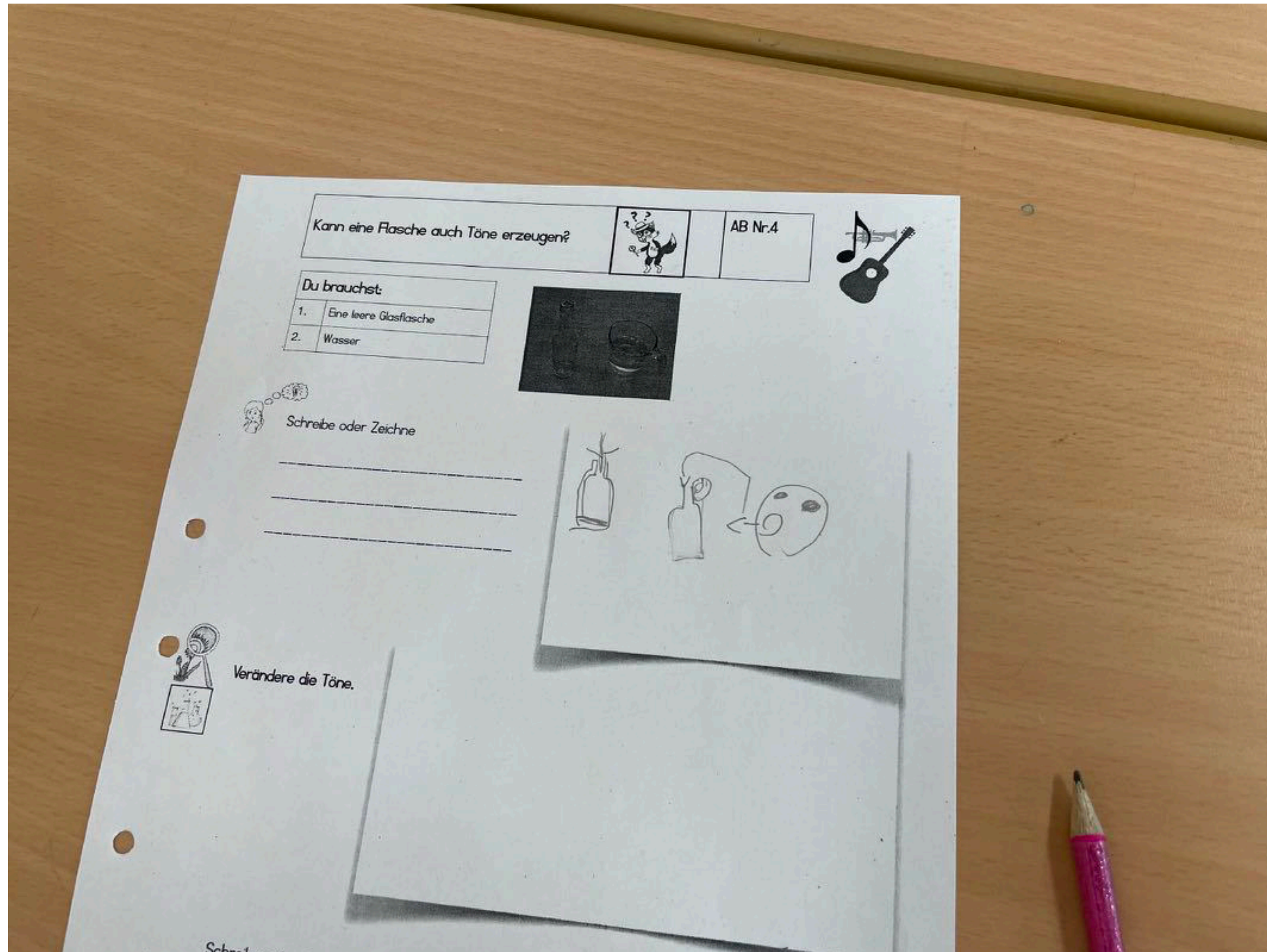
Der Ton ist hoch wenn du dein Lineal kurz macht
Der Ton ist tief wenn der Lineal lang ist.

Kannst du jetzt die beiden Forscherfragen beantworten? Schreibe oder zeichne.



NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG



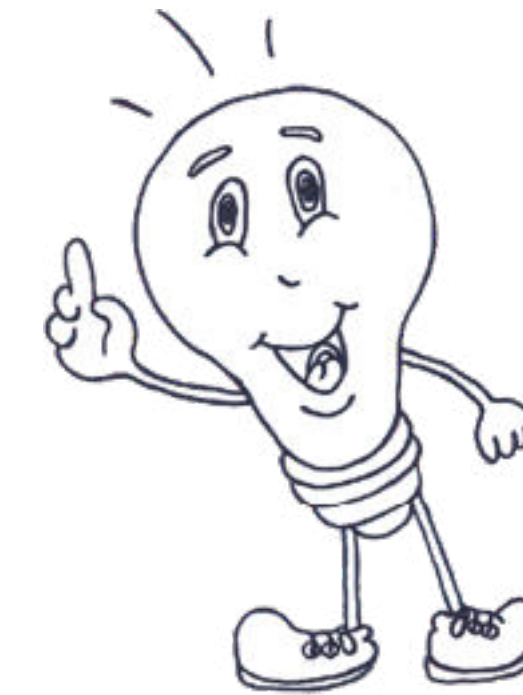


NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Beispiel

Tippkarte 1



2 Einmaleins der 2
1 Einmaleins der 1
10 Einmaleins der 10
Bestimmte Artikel
Einzahl und Mehrzahl

trocken - nass
langsam - schnell
leer - voll
modern - altmodisch
satt - hungrig
hoch - tief
alt - jung

T	U	X	Y
F	V	W	Z
J	K	L	M
N	O	P	Q

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Offene Fragen?



NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

Evaluation der NaWiT AS Fachtagung
am 25.08.2022 an der Universität zu Köln



<https://app.edkimo.com/feedback/zedgilov>



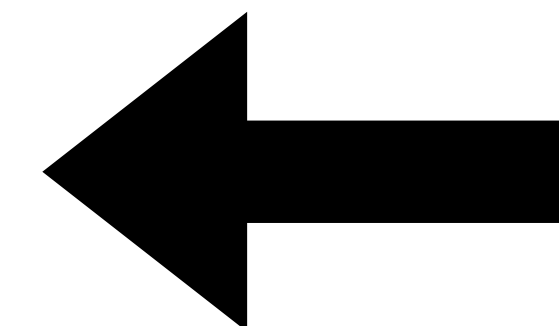
NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

1. Transferförderung - Induktion

Das Kind geht mit gelerntem Wissen induktiv um, das heißt, es sucht nach jeder neu gelernten Wissensseinheit nach Gemeinsamkeiten in seiner schon vorhandenen Wissensstruktur und formuliert daraufhin Regeln, um sich bestimmte Gemeinsamkeiten erklären zu können.

Je mehr Einzelfälle er kennenlernt, desto präziser werden seine Regeln, so dass er nach einer gewissen Weile in der Lage ist, auf der Basis seiner Regeln ungewisse Faktoren vorherzubestimmen.



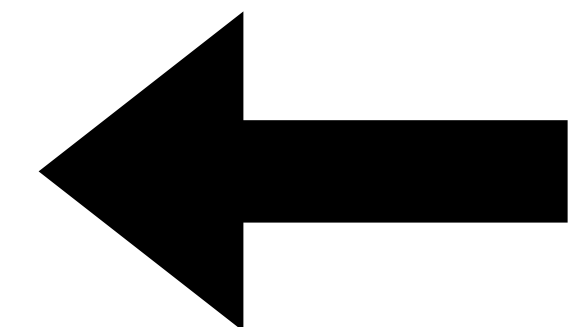


NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

2. Problemlösefähigkeit

Hierzu gehört die Fähigkeit, die Lösung einer Frage selbstständig anzugehen. Der Lernende muss in der Lage sein, "die Fragestellung zu analysieren, Hypothesen zu formulieren und zu prüfen." (Edelmann, 1996: S. 216) Beherrscht das Kind diese Eigenschaft, so hat es gelernt, zu lernen, so BRUNER.



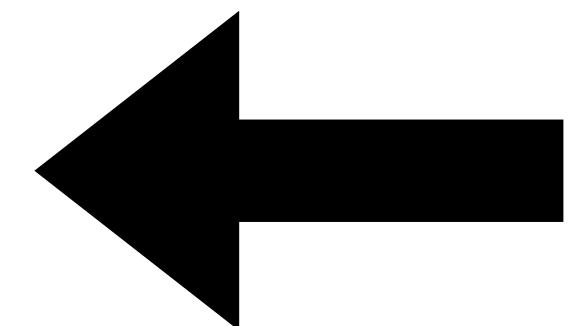


NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

3. Intuitives Lernen

Hiermit sind Einfälle gemeint, deren Herkunft man nicht in Worte fassen kann. Der Volksmund nennt solche Einfälle auch "Geistesblitze". Intuitives Denken ist zurückzuführen auf die Vertrautheit in einem bestimmten Wissensgebiet. Hierdurch ist der Lernende in der Lage, bestimmte Denkschritte zu überspringen, um schneller zu seinem Ziel zu gelangen.





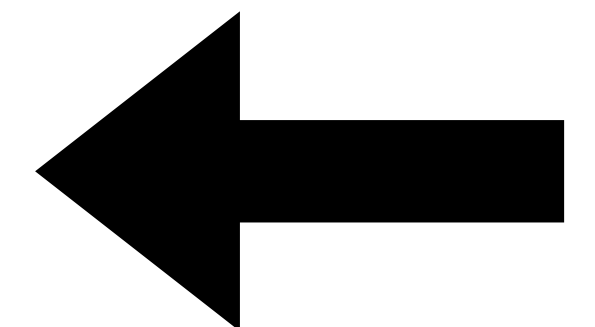
NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

4. Förderung der intrinsischen Motivation

Es wird beim entdeckenden Lernen Neugier gegenüber einem Wissensgebiet erzeugt, indem man nur Bruchstücke bekannt gibt und die Fülle der Informationen von den Kindern entdecken lässt. Diese Neugier wirkt motivierend auf die Kinder, neues Wissen zu erlangen.

Untersuchungen der letzten Jahre zeigen, dass entdeckendes Lernen dem herkömmlichen, gelenkten Lernen überlegen ist. Behaltensleistungen sind mittelfristig besser abrufbar, wenn Inhalte selbstständig entdeckt wurden.





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

5. optional: Wie funktioniert unsere Stimme? (2 UE) (eher Klasse 3/4)

Die Kinder lernen die Möglichkeiten ihrer Stimme kennen (fächerübergreifend mit Musik).

Einstieg:

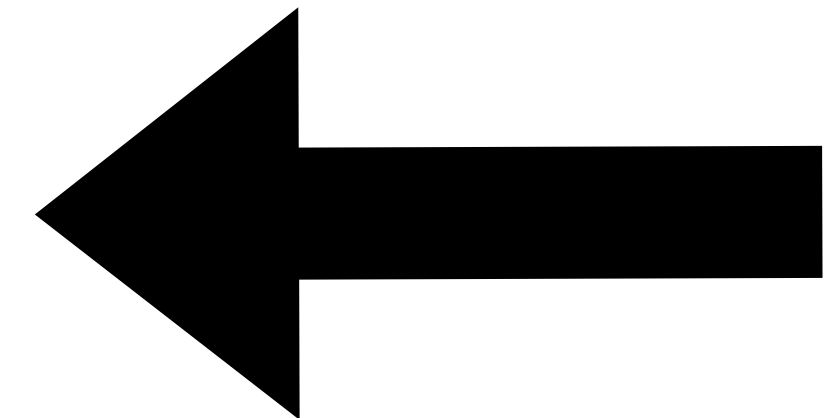
- Erzeugung eines Tones mit einem zwischen den Daumen eingeklemmten Grashalmes.
- Was schwingt hier?
- Modell des Stimmapparates des Menschen zusammen erläutern und Analogien finden

Erarbeitung:

- Erzeugen von hohen und tiefen Tönen
- Erzeugen von harmonischen Tönen mit Hilfe eines Glockenspiels

Reflexion:

- Diskussion über die Möglichkeiten der Stimme - das perfekte Instrument!





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

1. Wie entsteht ein Ton? (2 UE)

Die Kinder sollen erforschen, wie überhaupt ein Ton entsteht und was dazu notwendig ist. Hierzu sollen sie mit einem Lineal einen Ton erzeugen und beschreiben, was das Lineal dabei macht.

Einstieg:

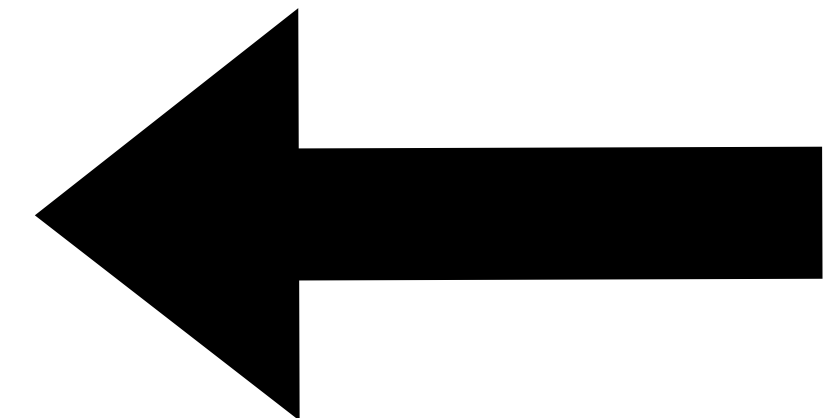
- Zeigen einer großen und kleinen Stimmgabel (Alternativ Gitarre). Stimmgabel auf dem Resonanzkasten erklingen lassen.
- Anhand der Unterschiede wichtige Begriffe (Ton, hoch, tief, laut, leise) erläutern.
- Wie werden Wissenschaftler -> Forschungskreis (Grafik) vorstellen und erklären

Erarbeitung:

- Forscherfrage 1 bearbeiten, Struktur der ABs (eventuell mit Tippkarten) kennenlernen
- Beginnen eines Portfolios über Ton und Klang

Reflexion:

- Kinder beschreiben ihre Beobachtung und Ergebnisse
- Begriff der Schwingung (Hin- und Her-Bewegung) einführen und anhand des Lineals erläutern
- alle wichtigen Begriffe anhand der Beobachtung am Lineal noch einmal beschreiben lassen





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

2. Wie wird die Lautstärke und der Klang eines Tones verändert? (2-4UE)

Die Kinder erfahren, dass ein Ton einen Resonanzkörper braucht. Die Kinder untersuchen die Möglichkeiten durch Frequenzänderung.

Einstieg:

- Alle Erkenntnisse der Sequenz 1 reflektieren und diesmal das Augenmerk der Kinder auf die Veränderung des Tones der Stimmgabel mittels eines Resonanzkastens lenken
- Forschungskreis (Grafik) wiederholen

Erarbeitung:

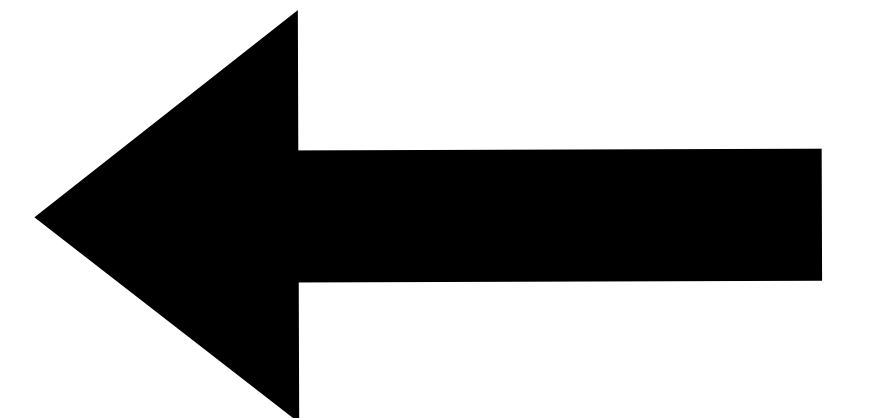
- Forscherfrage 2 und 3 bearbeiten

Wie kann ich einen lauten oder leisen Ton erzeugen?

Wie kann ich verschiedene Töne erzeugen?

Reflexion:

- Kinder beschreiben ihre Beobachtung und Ergebnisse
- Begriff der Resonanz (eventuell in 1/2 „mitschwingender Körper“) einführen
- in 3/4 eventuell die Begriffe Frequenz (Hertz) und Lautstärke (Dezibel) einführen und erläutern





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

3. Gibt es andere Möglichkeiten, Töne zu erzeugen? (2-4UE)

Die Kinder erforschen die Technik von Blasinstrumenten und Percussionsinstrumenten.

Einstieg:

- Alle bisherigen Erkenntnisse reflektieren und die Frage nach weiteren Möglichkeiten von Tonerzeugung aufwerfen -> Impuls Flötenkonzert von Mozart
- eventuell Forschungskreis (Grafik) wiederholen

Erarbeitung Möglichkeit 1:

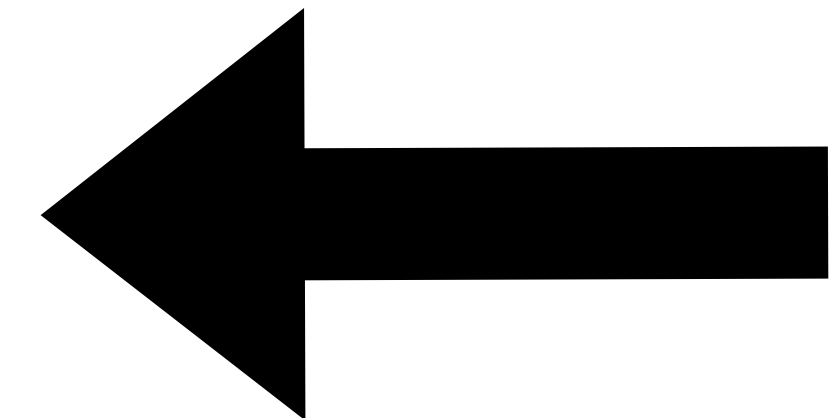
- Forscherfrage 4, 5 bearbeiten

Erarbeitung Möglichkeit 2 (für starke Kinder):

- alle Materialien in Kisten zur Verfügung stellen und mit den Universalarbeitsblatt die Kinder frei forschen lassen

Reflexion:

- Kinder beschreiben ihre Beobachtung und Ergebnisse





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

4. optional: Was sind harmonische Töne? (2 UE) (eher Klasse 3/4)

Anhand von echten Instrumenten eröffnet sich den Kindern die Welt der Musik (fächerübergreifend mit Musik).

Einstieg:

- Über ein angeschlagenes Xylophon diskutiert die Lehrkraft mit den Kinder , warum diese Töne „gut“ klingen -> Musiktöne haben feste Frequenzen in einer Oktave (8 Töne) aufgebaut
- Zusammenarbeit mit der Musiklehrkraft sinnvoll

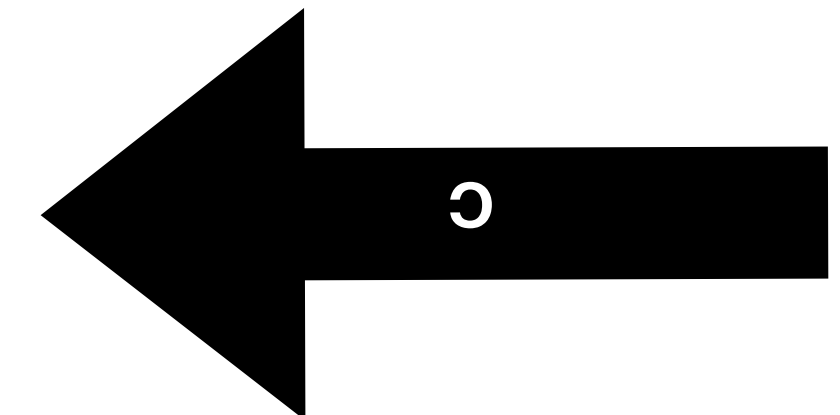
Erarbeitung :

- die Kinder anhand des Vergleiches mit einem orffschen Xylophons eine Flascheninstrument mit C-Dur-Tonleiter zu erstellen



Reflexion:

- Kinder führen ein Lied auf ihrem Flascheninstrument vor





NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE
KOMPETENZEN UND ANREGUNG
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

	Das ist deine Forscherfrage		Denke nach und vermute
	Führe ein Experiment durch		Beobachte - Schau genau!
	Schreibe oder zeichne deine Ergebnisse		Das habe ich entdeckt!
	Tipp		Forsche!

