



# NaWiT AS

NATURWISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE  
KOMPETENZEN UND ANREGUNG  
SCHULBEZOGENER UNTERRICHTSENTWICKLUNG

## Licht und Schatten

**Wandel kindlicher Präkonzepte am Beispiel einer aktiv-entdeckenden Auseinandersetzung mit Licht- und Schattenphänomenen (Klasse 1/2)**

NaWiT AS

Online-Fortbildung

Universität Köln

Antje Gooßes

# Technikhinweise

The screenshot shows a Zoom meeting interface with a large blue central area containing the text: "Schreiben Sie mögliche Fragen zur Technik bitte in den Chat." (Write possible technical questions in the chat). The interface includes a top bar with a green checkmark, a bottom toolbar with icons for safety, participants, polls, chat, screen sharing, breakout sessions, and reactions, and a right-hand menu with view options. Red boxes and arrows highlight specific controls: the 'Ansicht' (View) button in the top right, the 'Sprecheransicht' (Speaker View) option in the view menu, the 'Stummschalten' (Mute) and 'Video beenden' (Turn off video) buttons in the bottom left, and the 'Chat' icon in the bottom toolbar.

Hier können Sie Ihr Mikrophon und Ihr Video an-/ausschalten

Schreiben Sie mögliche Fragen zur Technik bitte in den Chat.

Stellen Sie unter "Ansicht" bitte den Modus auf "Sprecheransicht"

Stummschalten Video beenden

Sicherheit Teilnehmer Umfragen Chat Bildschirm freigeben Breakout Session Reaktionen Beenden

Ansicht  
Sprecheransicht  
Galerieansicht  
Zu Vollbildmodus wechseln

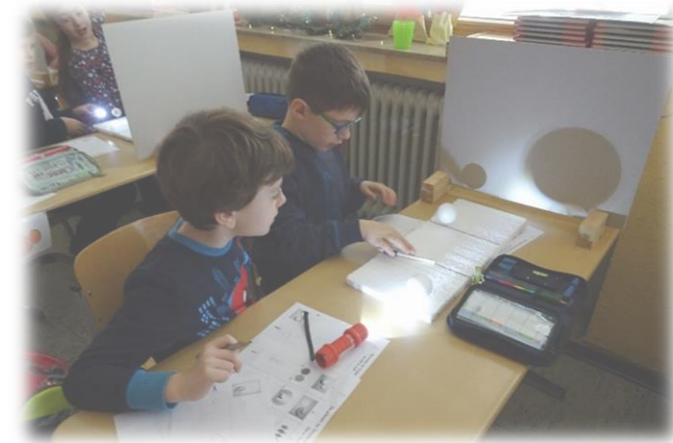
# Hinweise zu dem benötigten Material

Sie benötigen

- das Handout in ausgedruckter Form
- ein zweites digitales Endgerät mit QR Code-Scanner
- einen Bleistift, einen gelben Stift
- eine Taschenlampe (auch eine Handytaschenlampe ist möglich)
- eine Schere
- ein Reststück Pappe (mind. Din A 5)
- zwei Gegenstände (z.B. Legofiguren, (Filtz-)Stiftdeckel, Teelichter, Spielzeugauto, Radiergummi, ...)

# Ablauf des Workshops

1. Begrüßung
2. Input: Konzeptwandel
3. Licht
  - Präkonzepte
  - Wissenschaftliche Grundlagen
  - Unterrichts Anregungen
  - Breakoutroom I
4. Schatten
  - Präkonzepte
  - Wissenschaftliche Grundlagen
  - Unterrichts Anregungen
  - Breakoutroom II
5. Lernanschlüsse und Fragen



# Konzeptwandel



*„Schatten ist immer größer als du, weil man sieht das ja auch. Wenn man abends auf dem Bürgersteig ist [...] und die Laterne dann ja ist, dann ist der Schatten ja größer als du.“ (8 Jahre alt)*

# Konzeptwandel

- Kinder besitzen einer Vielzahl von Vorerfahrungen, Alltagsvorstellungen und Erklärungsmustern

⇒ Präkonzepte

- Präkonzepte sind oft tief verankert, da sie sich bisher im Alltag bewährt haben
- Bedeutsamkeit, Interesse, Bereitschaft spielen eine wichtige Rolle für einen Konzeptwandel

# Bedingungen für Konzeptwandel

## 1. Unzufriedenheit mit bestehendem Konzept

- Ein Phänomen, welches nicht erklärt werden kann
- Etwas, was zum Staunen, zur Verunsicherung führt

## 2. Plausibilität des neuen Konzepts (einsichtig und nicht zu komplex)

## 3. Widerspruchsfreiheit und Bewährung des neuen Konzepts (erfolgreich in der Anwendung)

- oft wird das bestehende Konzept nur in Teilbereichen verändert oder angereichert
- auch miteinander konkurrierende Konzepte können nebeneinander bestehen bleiben



# Mehr zum Thema Konzeptwandel (conceptual change)...

...finden Sie auf der Homepage  
im Bereich „Didaktik“ unter der  
Überschrift „Lernprozesse  
wirksam unterstützen“ und  
„Konzeptwandel anregen“



Oder direkt mit Bezug zum  
Thema „Licht und Schatten“ unter  
der Überschrift „Didaktik im  
Fokus“





# Unterrichtsreihe

1. Die Schildbürger bauen ein Rathaus.
2. Wo begegnet mir Licht und was weiß ich schon darüber?
3. Welche Wege geht das Licht?
4. Wo geht das Licht hindurch?

## Licht

5. Wir gehen auf Schattensuche.
6. Was ist ein Schatten und wie entsteht er?
7. Wo ist der Schatten?
8. Warum ist der Schatten manchmal groß und manchmal klein?
9. Wie kommt die Ente in den Ring?
10. Wir erkunden Schattenräume.
11. Wir erstellen Schattenknocheleien.

## Schatten

# Sequenz 1: Die Schildbürger bauen ein Rathaus

Geschichte über die Schildbürger, die ein dreieckiges Rathaus bauen, dabei die Fenster vergessen und mit dem Problem absoluter Dunkelheit konfrontiert sind



# Sequenz 1: Erfahren absoluter Dunkelheit

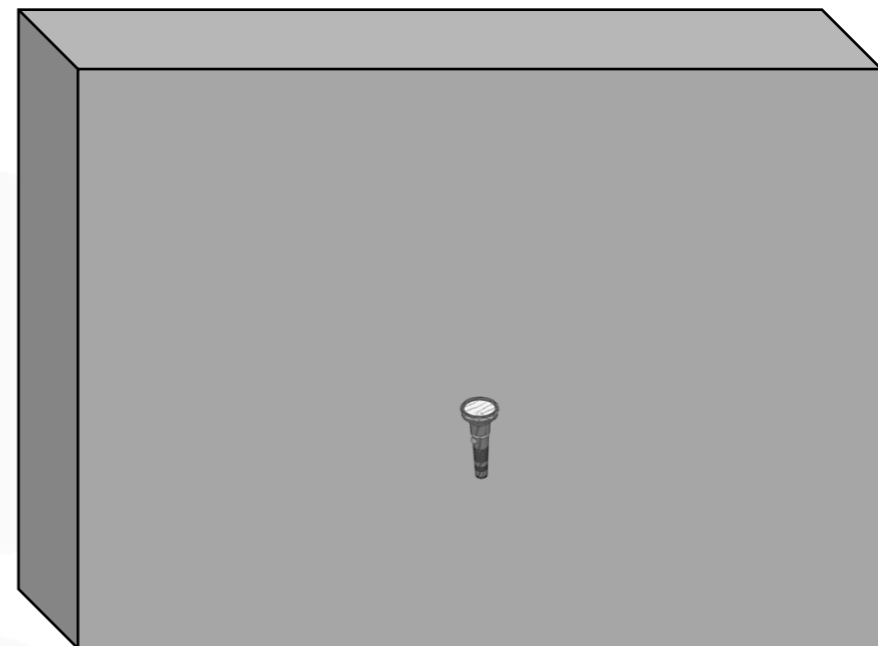
Viele Kinder halten an der Vorstellung fest, in absoluter Dunkelheit sehen zu können.



# Einzelarbeit zu Ihren Präkonzepten

Sie benötigen Ihr Handout.

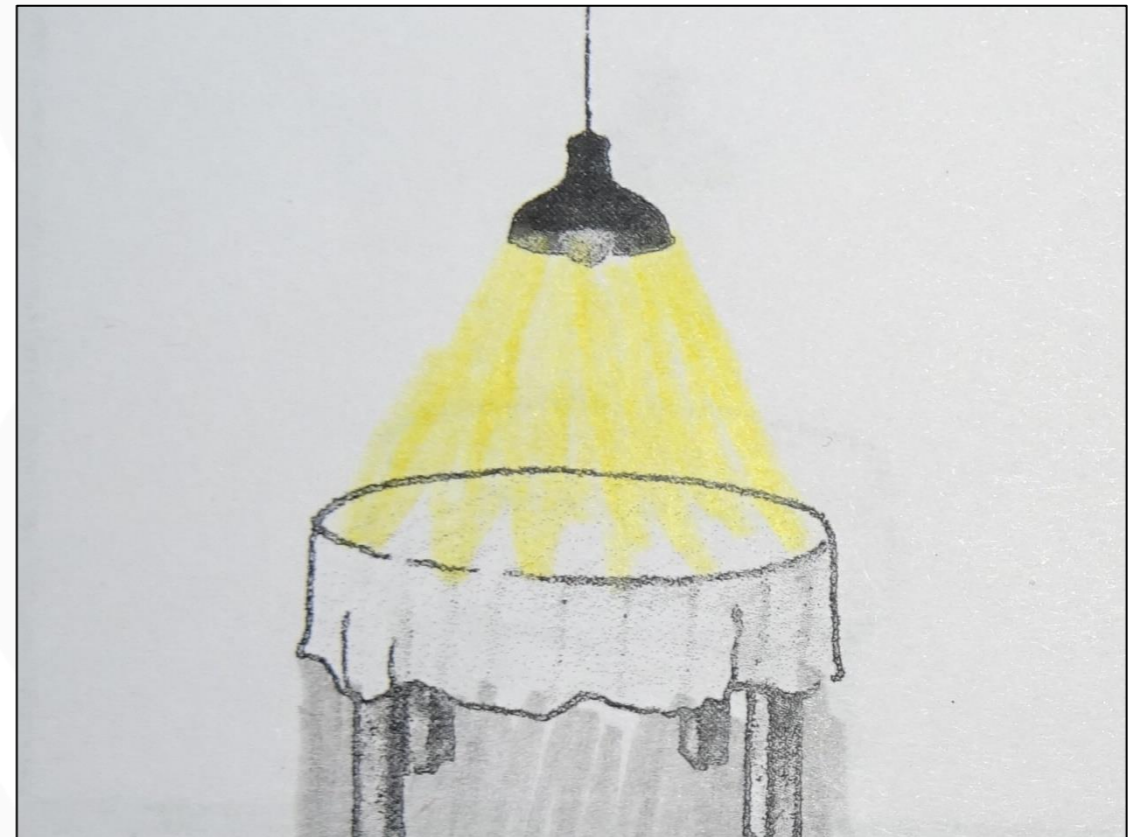
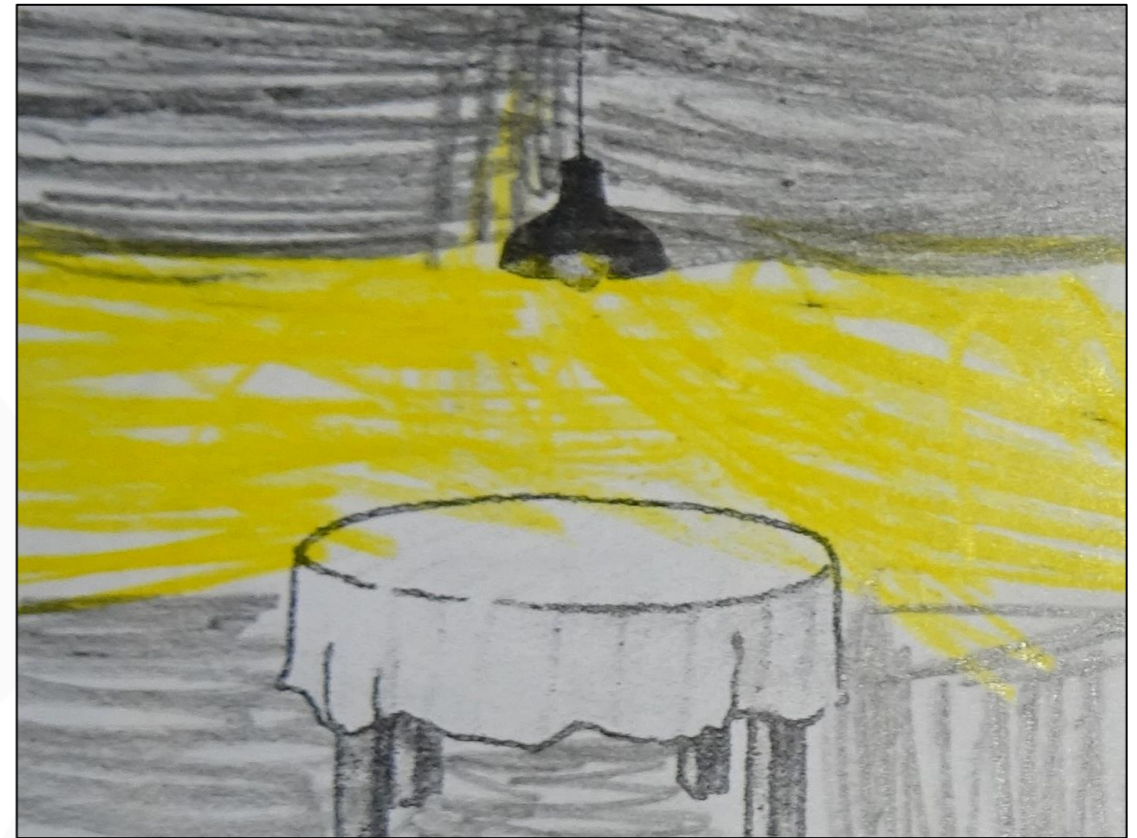
In beiden Abbildungen gibt es jeweils nur die Lampe als Lichtquelle.  
Zeichnen Sie das Licht dort, wo Sie es sehen können, ein.

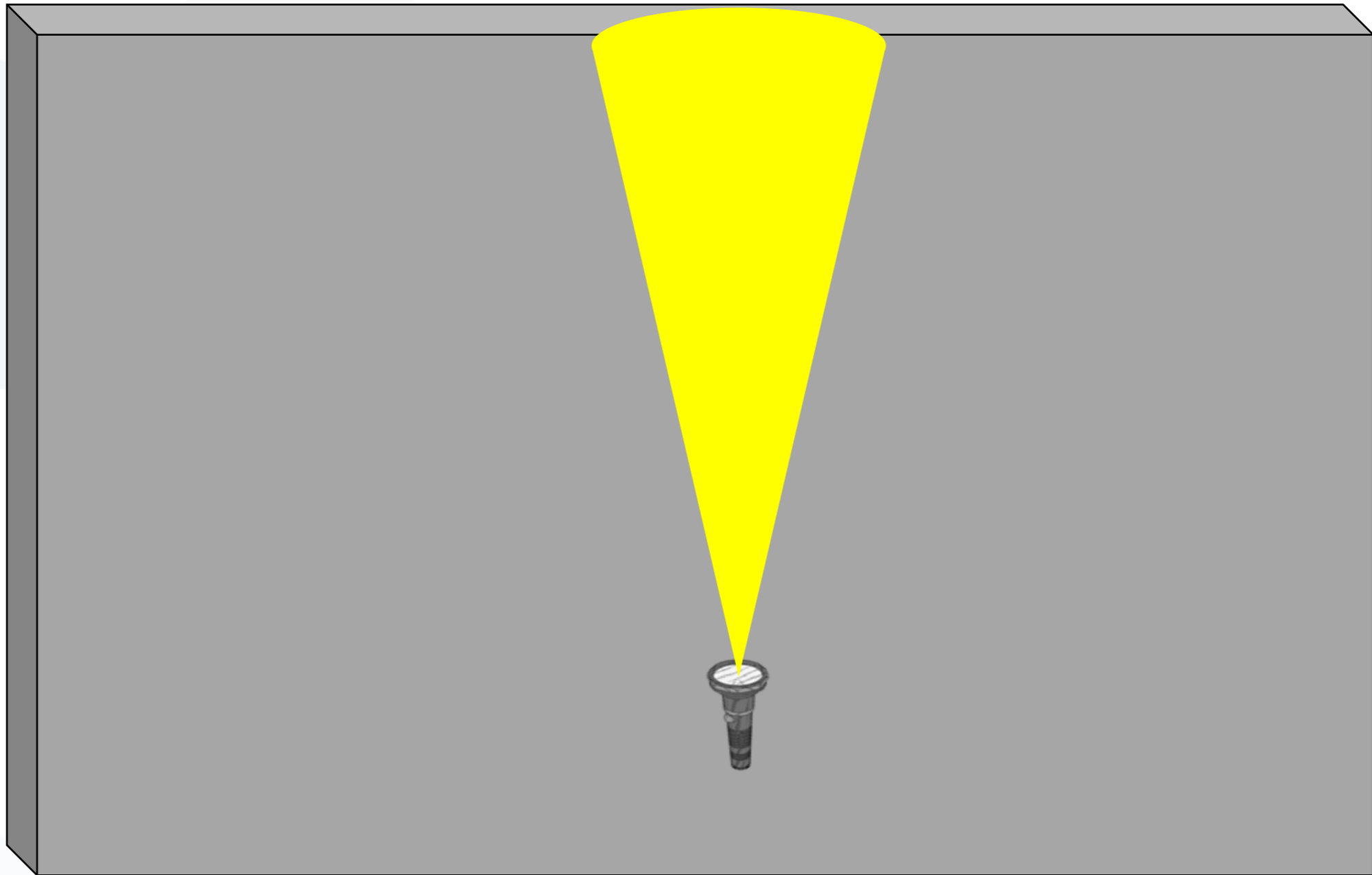


Beantworten Sie für sich bitte folgende Frage: Ist Licht sichtbar?

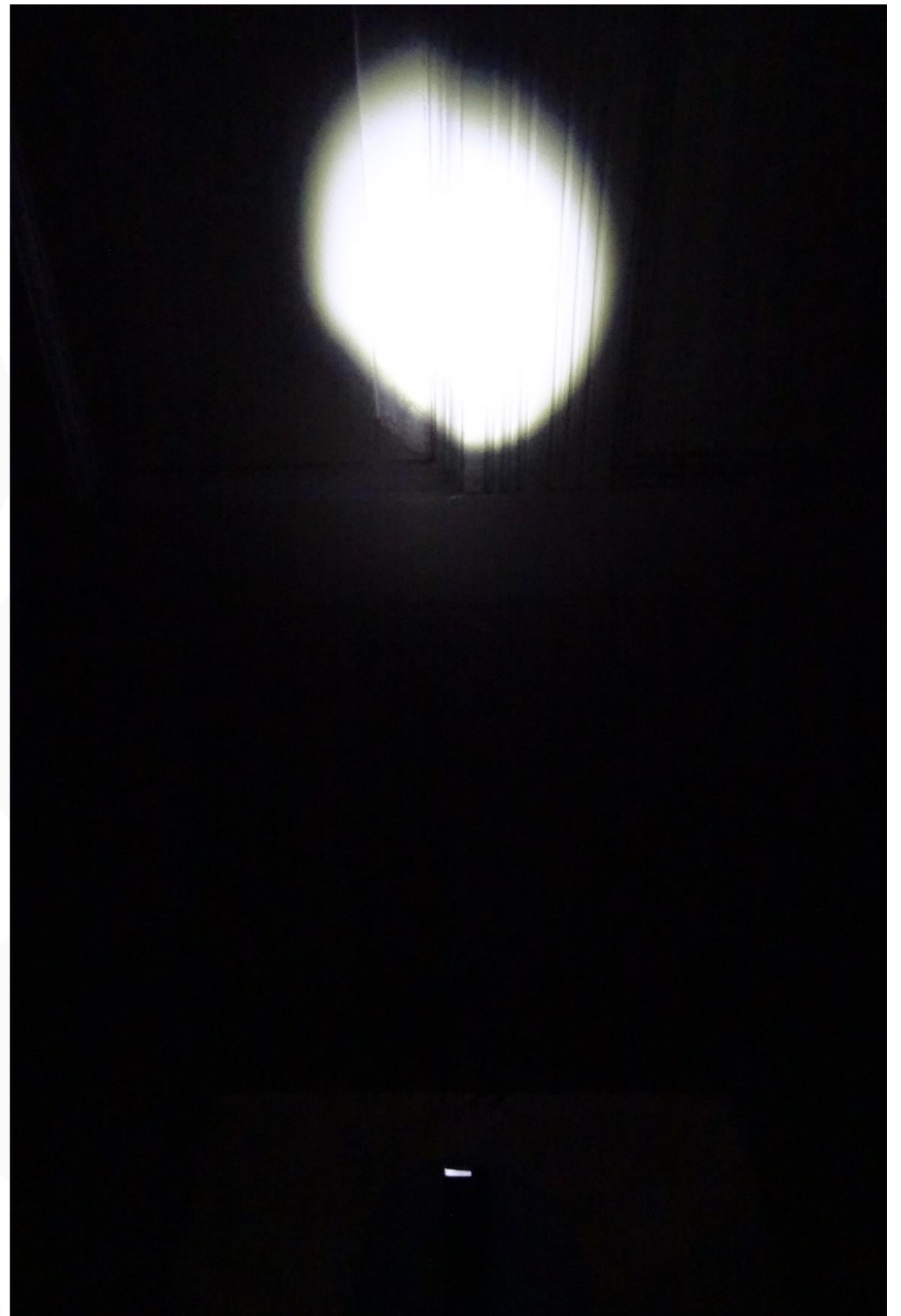
*Sie haben 8 Minuten Zeit.*













# Grundlagen: Licht und Helligkeit

- Licht in der Alltagssprache: Beleuchtete Flächen, Helligkeit, die Helligkeit von Lichtquellen
  - ➔ in der Physik sind dies wahrnehmbare Effekte von Licht
- Licht der Physik strömt mit Lichtgeschwindigkeit von einer Lichtquelle weg, ist unsichtbar und kann nicht als solches beobachtet werden
- geometrische Optik bedient sich eines **Modells**:
  - ➔ Darstellung der geradlinigen Ausbreitung von Licht in einem Raum durch Lichtstrahlen in Form von Geraden

*Abbildung urheberrechtlich geschützt*

*Suchanfrage: „Darstellung Lichtbündel punktförmige Lichtquelle - Bilder“*

*Arbeitsblatt zur Erfassung der Präkonzepte finden Sie hier:*

[https://nawitas.uni-koeln.de/sites/nawitas/user\\_upload/Dokumente/Licht\\_und\\_Schatten/UE\\_2/AB\\_Seq2\\_Pra\\_konzepte\\_Bogen.pdf](https://nawitas.uni-koeln.de/sites/nawitas/user_upload/Dokumente/Licht_und_Schatten/UE_2/AB_Seq2_Pra_konzepte_Bogen.pdf)



# Breakoutroom I: Welche Wege geht das Licht? (Sequenz 3)

Versuch:

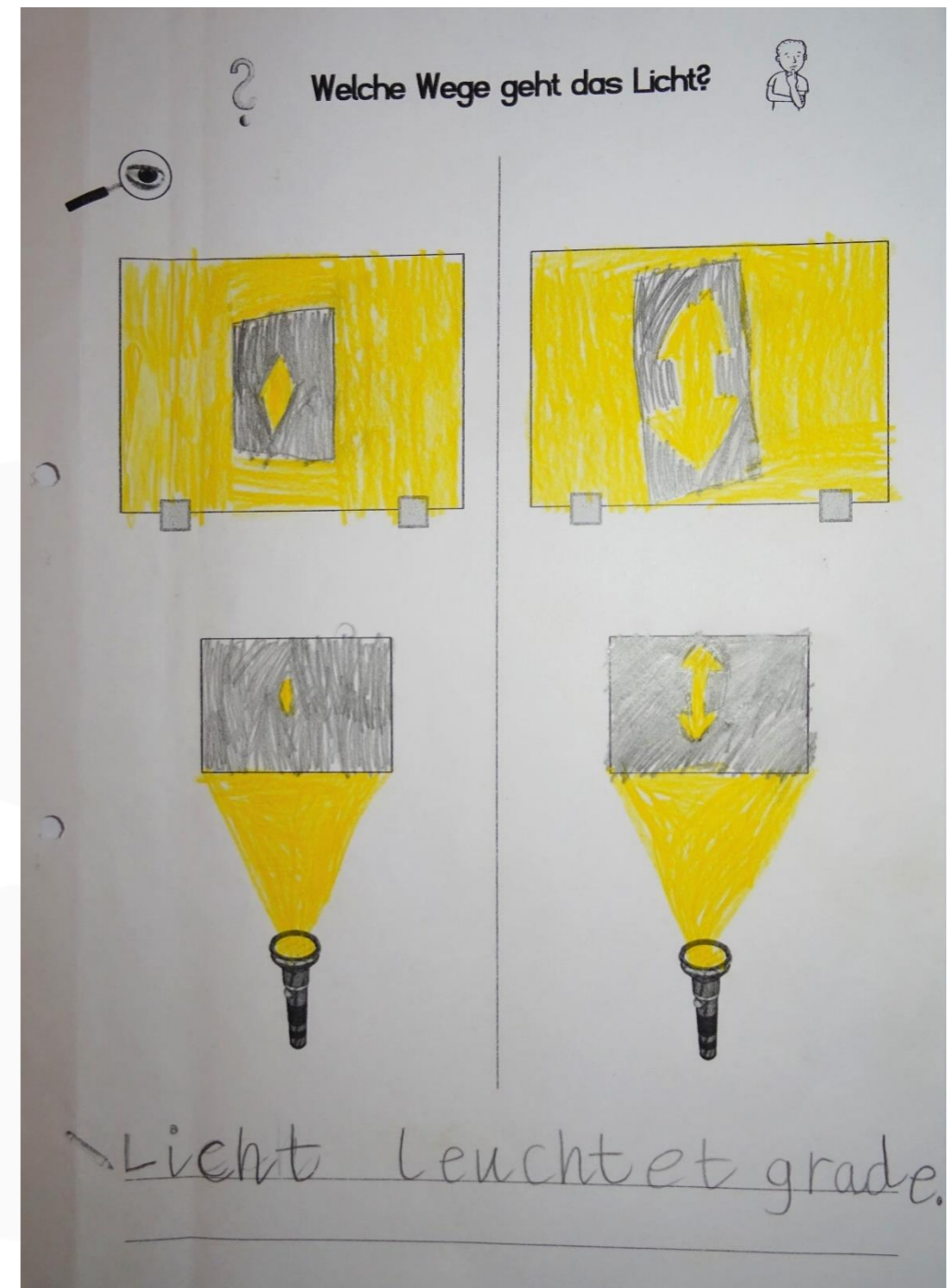
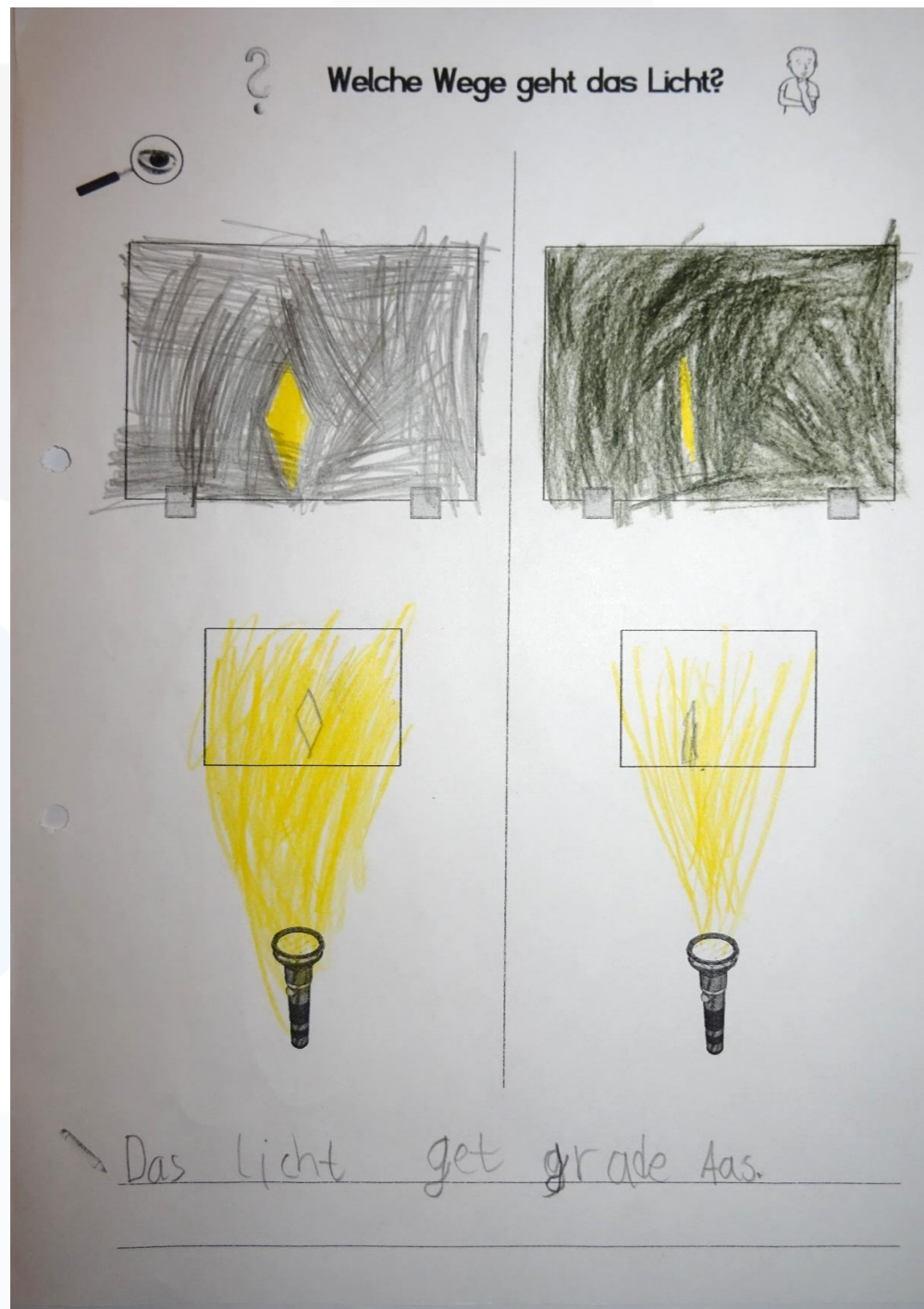
Knicken Sie ein Stück Pappe und schneiden Sie eine beliebige Form in den Knick hinein.

1. Tauschen Sie sich über Ihre Vermutungen aus.
2. Führen Sie den Versuch durch und zeichnen Sie Ihre Beobachtungen auf Ihr Handout.  
(Bitte scannen Sie den QR-Code auf Ihrem Handout und laden Sie Ihre Zeichnung auf die Taskcard.
3. Tauschen Sie sich über Ihre Beobachtungen und Zeichnungen aus

*Sie haben 15 Minuten Zeit.*



# Sequenz 3: Schülerbeispiele





# Wo geht das Licht hindurch? (Sequenz 4)

*„Pappe ist zwar sehr dick, und bei schwarz geht das auch nicht durch, weil das dann sozusagen abprallt.*

*Gelb ist aber eine helle Farbe, da könnte das schon ein bisschen durchgehen.“*





<p>Die Schildbürger bauen ein Rathaus.</p> 	<p>Was weiß ich über Licht, was möchte ich wissen?</p> 	<p>Welche Wege geht das Licht?</p> 
<p>Wo geht das Licht hindurch?</p> 	<p><b>Licht</b> <b>Schatten</b></p>	<p>Wir gehen auf Schattensuche.</p> 
<p>Was ist ein Schatten und wie entsteht er?</p> 	<p>Wo ist der Schatten?</p> 	<p>Wann ist ein Schatten groß und wann ist er klein?</p> 
<p>Wie kommt die Ente in den Ring?</p> 	<p>Kann ich etwas in einem Schatten verstecken?</p> 	<p>Wir erstellen Schattenknochelein.</p> 



# Unterrichtsanregungen

5. Wir gehen auf Schattensuche.
6. Was ist ein Schatten und wie entsteht er?
7. Wo ist der Schatten?
8. Warum ist der Schatten manchmal groß und manchmal klein?
9. Wie kommt die Ente in den Ring?
10. Wir erkunden Schattenräume.
11. Wir erstellen Schattenknocheleien.

## Schatten

„Das **spielerische Erschließen** erfahrbarer Regelmäßigkeiten von Schatten und auch die **Vorhersage von Schatten in tatsächlichen Probersituationen** [...] bilden eine wichtige Erfahrungsbasis, wenn Schatten verstanden werden soll.“

(Murmann, Lydia: Phänomene erschließen kann Physiklernen bedeuten. In: Widerstreit Sachunterricht. Heft 3. Jg. 2004, S. 8)



# Schattenbild und Schattenraum

## Schatten

- Figürlicher Schatten: Schattenbild
- unsichtbar verschatteter Raumbereich, den das Licht einer Lichtquelle nicht erreicht: Schattenraum

<https://nawitas.uni-koeln.de/unterricht/bs-1-2/licht-und-schatten-klasse-1-2/unterrichtsanregungen/10-schattenraeume>



Das Aussehen und die Größe des Schattenbildes werden durch die Faktoren Lichtquelle, Gegenstand und Schattenbildfläche beeinflusst.

# Erlebensweise von Schatten nach Murmann

## 1. Schatten als Abbild

Schatten gehören zu Gegenständen oder Personen. Die Lichtquelle ist irrelevant. Schatten hat Substanz.

## 2. Schatten als Effekt

Schatten werden durch eine Lichtquelle und einen Gegenstand, der von ihr beleuchtet wird, verursacht.

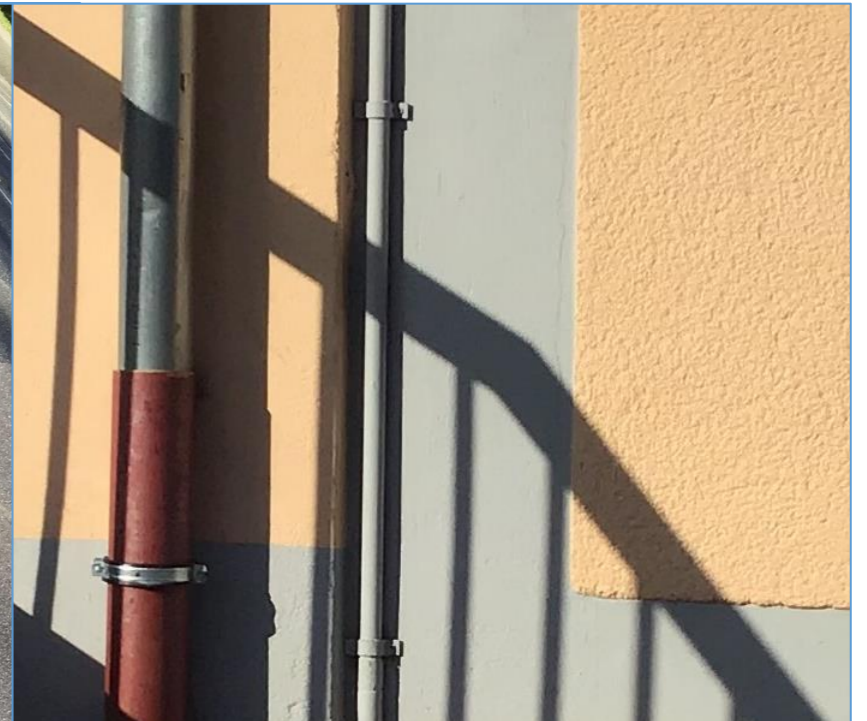
## 3. Schatten als Lichtlücke

Der Gegenstand wirkt als Schablone für das Licht. Der Schatten ist identisch mit fehlendem Licht.

*(Murmann, Lydia: Phänomene erschließen kann Physiklernen bedeuten. In: Widerstreit Sachunterricht. Heft 3. Jg. 2004, S. 9-10)*



# Sequenz 5: Schattensuche

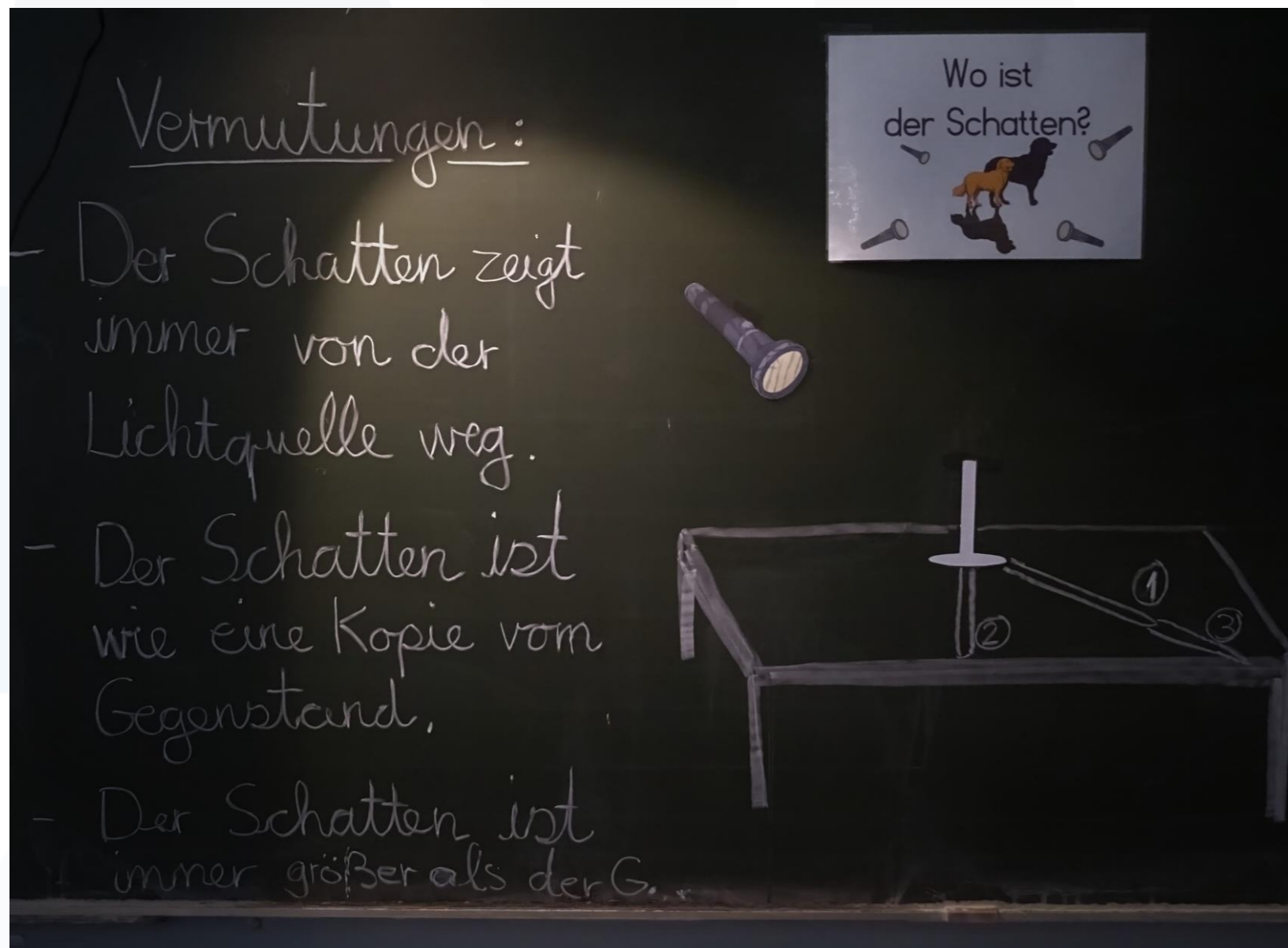




# Sequenz 7: Wo ist der Schatten?

„Der Schatten ist eine Kopie vom Gegenstand und muss genau so breit sein.“

„Der Schatten ist immer auf der anderen Seite von dem Licht.“





# Sequenz 8: Wann ist ein Schatten groß und wann ist er klein?



*Schattenbild zweier gleich großer Fahrräder*

# Breakout-Room II:

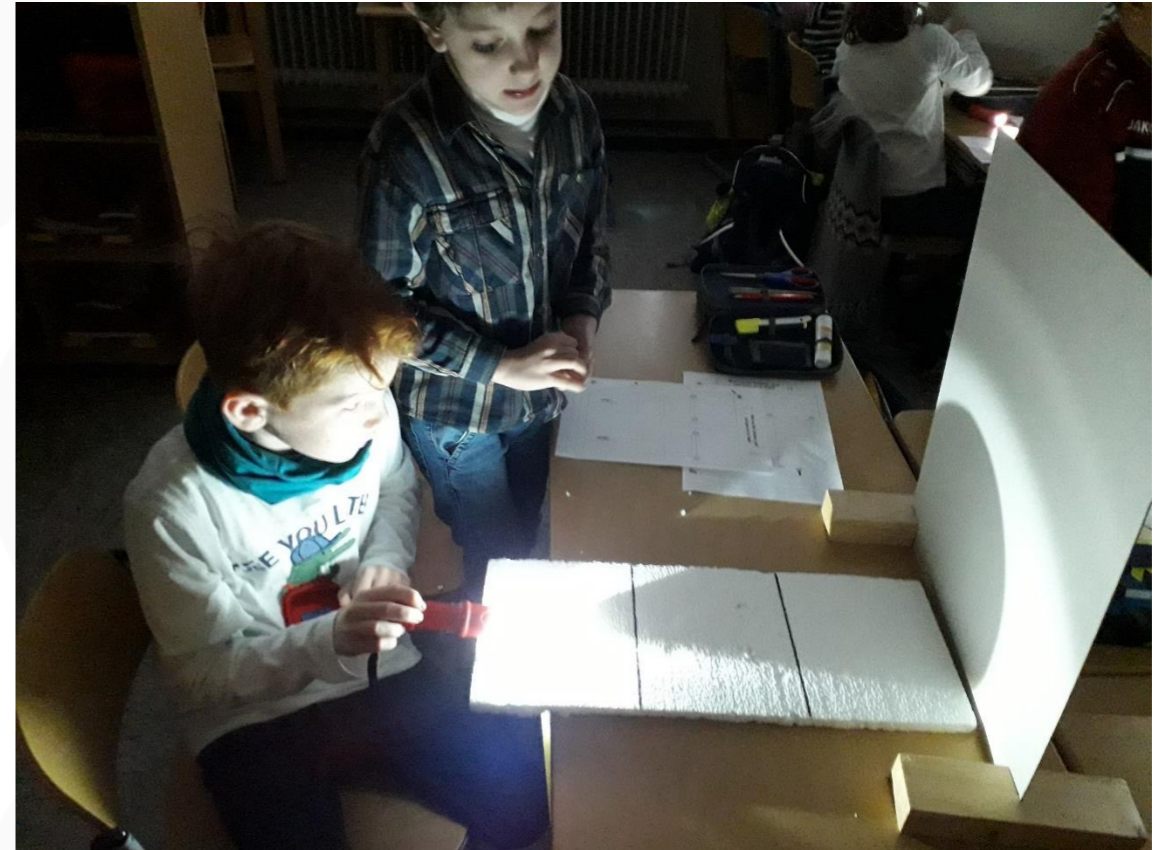
## Wann ist ein Schatten groß und wann ist er klein?

1. Tauschen Sie sich über diese Fragen aus:
  - Welche Vermutungen könnten Kinder zu der Entstehung des Fotos haben?
  - Welche Vermutung haben Sie?
  - Warum eignet sich dieses Bild als Einstiegsimpuls?
2. Ordnen Sie zwei Gegenstände so an, dass ein großes und ein kleines Schattenbild entsteht. Überprüfen Sie es mit der Taschenlampe.
3. Notieren Sie, unter welchen Bedingungen ein Schattenbild größer bzw. kleiner wird.

*Sie haben 10 Minuten Zeit.*



# Wann ist ein Schatten groß und wann ist er klein? (Seq. 8)





Wann ist der Schatten groß und wann ist er klein?

wenn der gegenstand nah an der lichtquelle ist er größer und wenn der gegenstand weiter weg ist dann ist er kleiner.

größer

kleiner

Schatten Kugel

Lichtquelle

Wenn... dann...

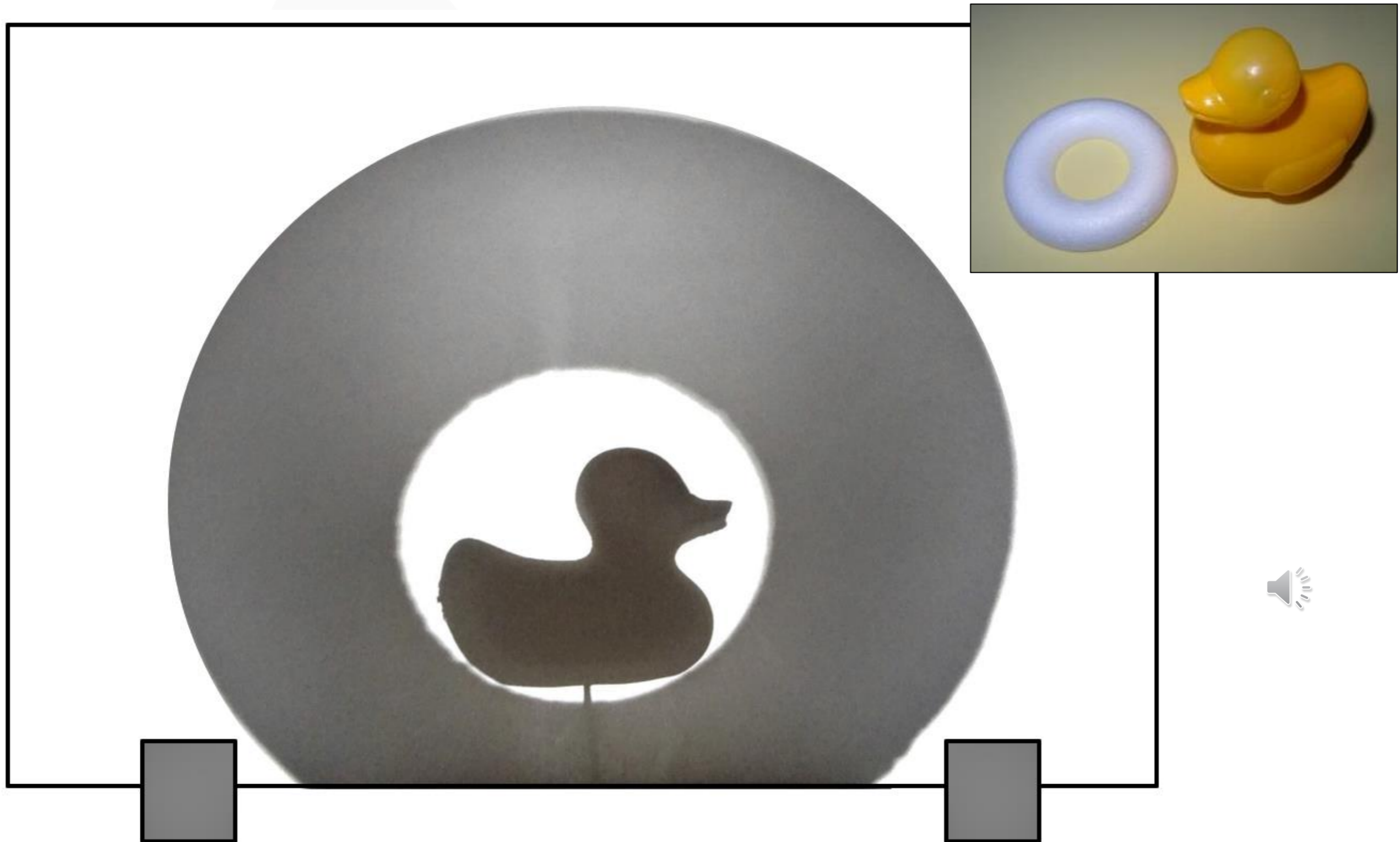
nah

weit

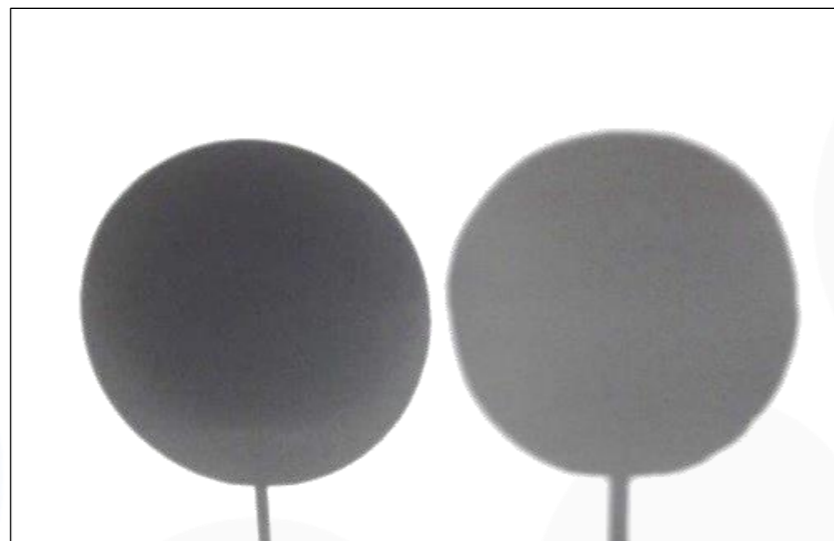
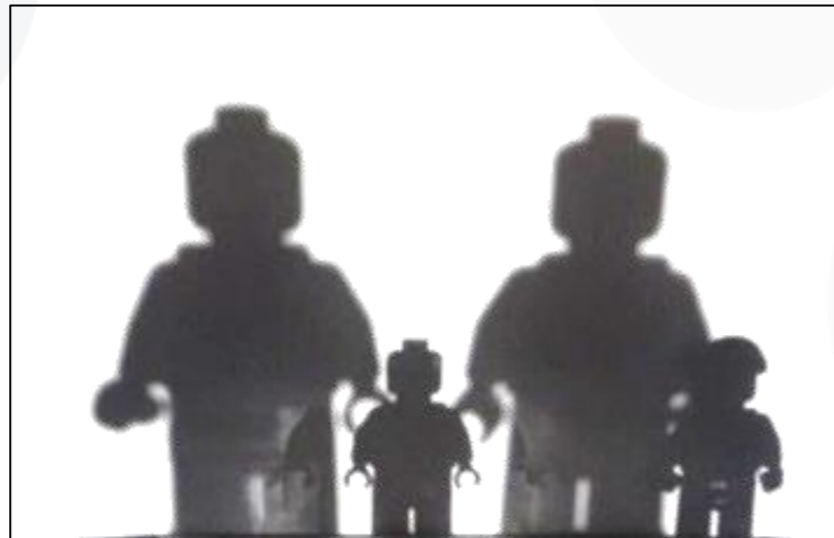
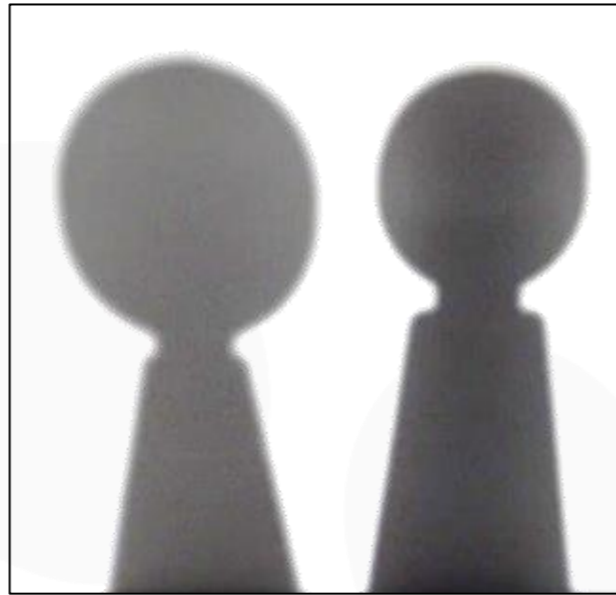
Wann ist ein Schatten groß und wann ist er klein?

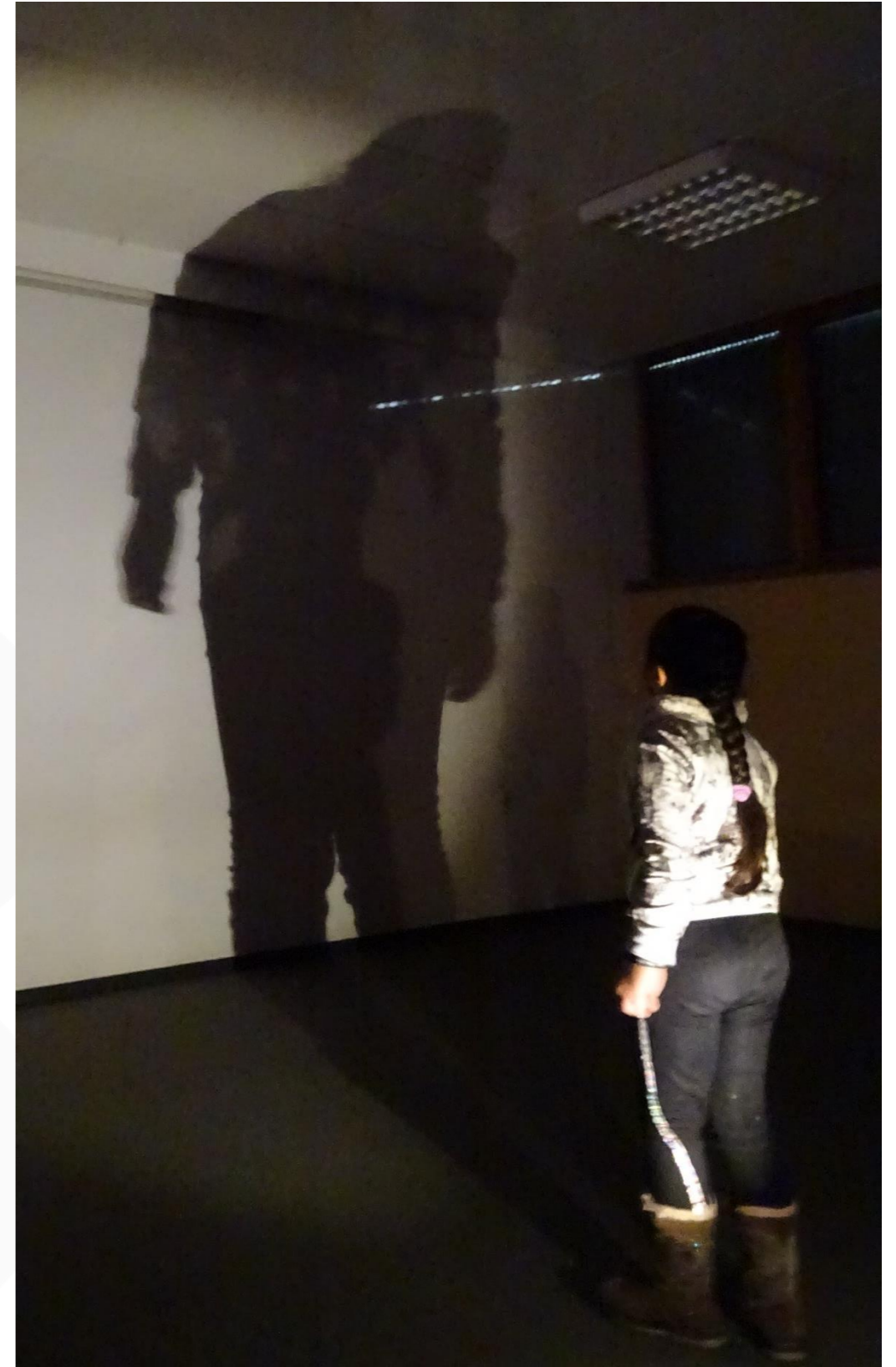
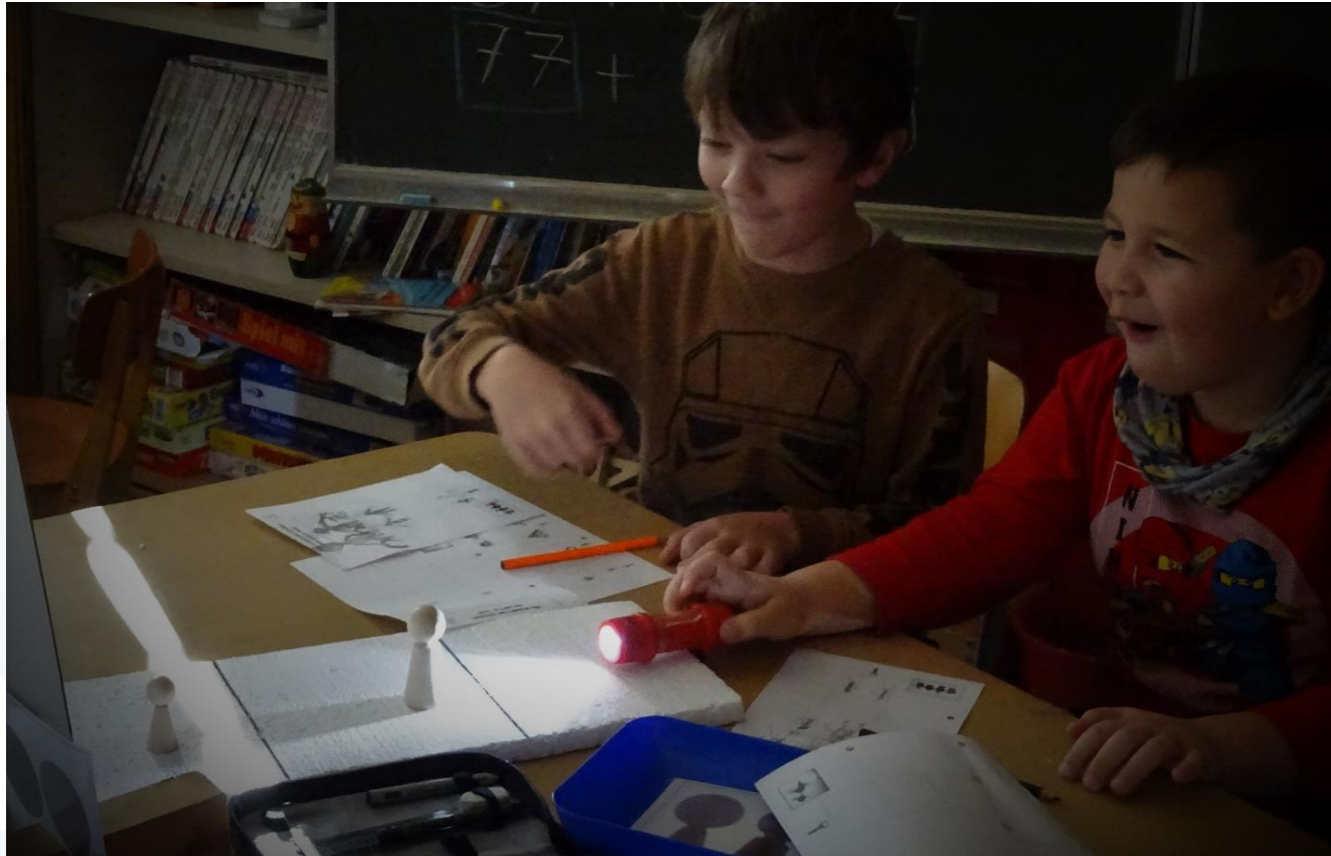


# Sequenz 9: Wie kommt die Ente in den Ring?









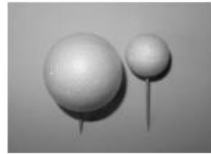



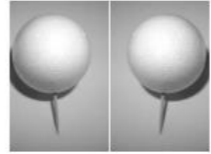











# Darf es noch etwas mehr Praxis sein?

?

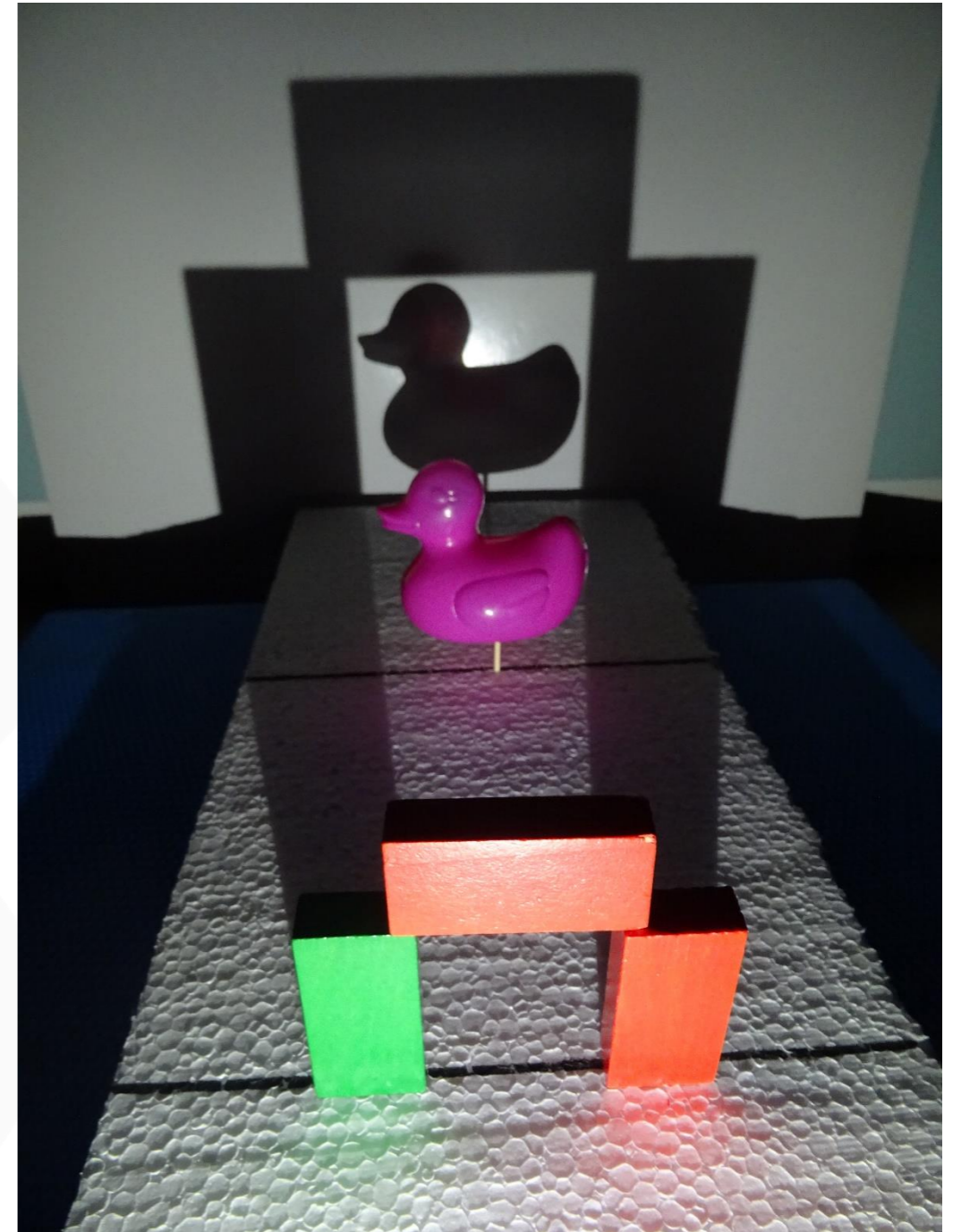
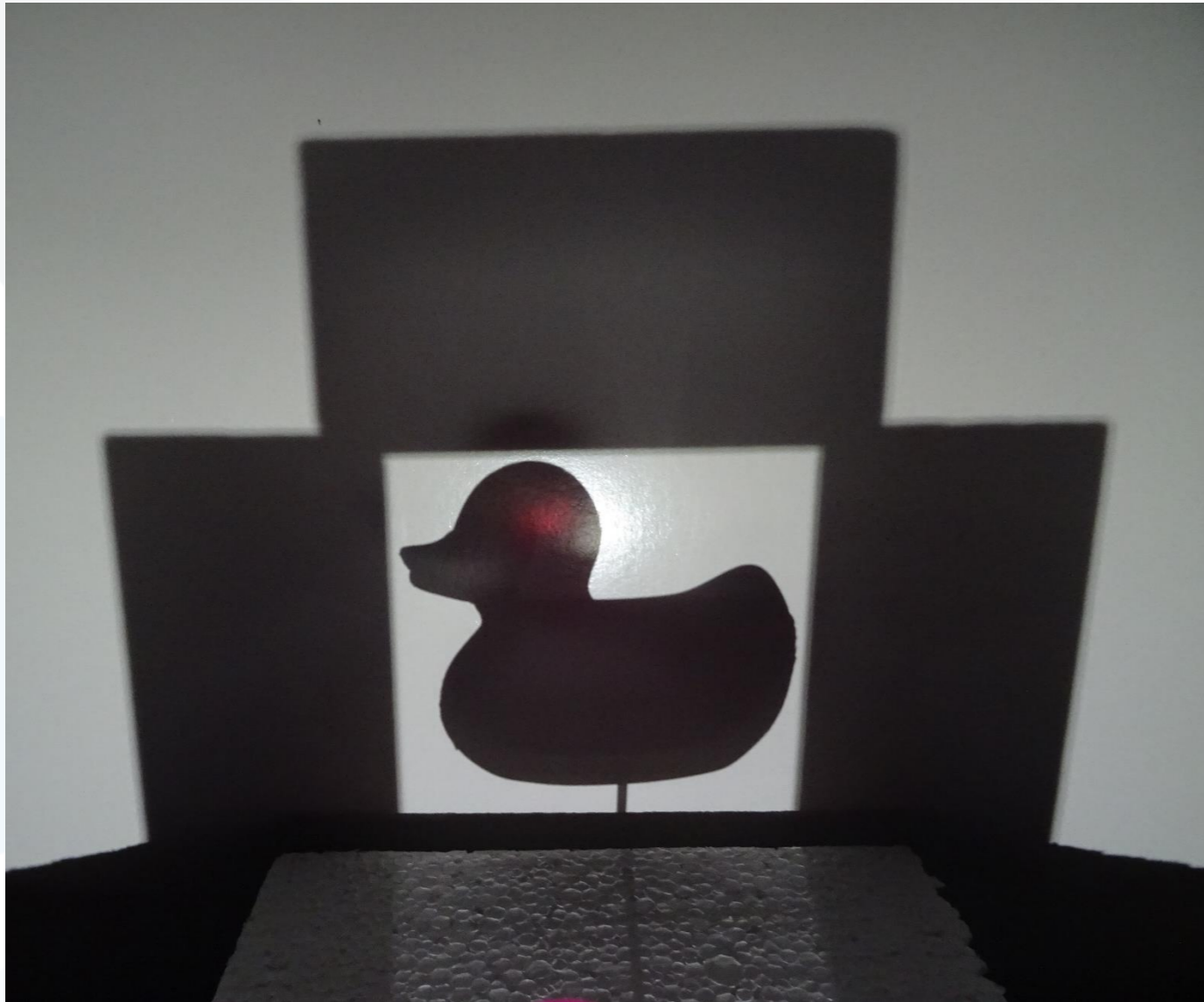
Wie entsteht der Schatten? Wie sieht der Schatten aus?  
Meine Vermutungen

1 2 3 4 5

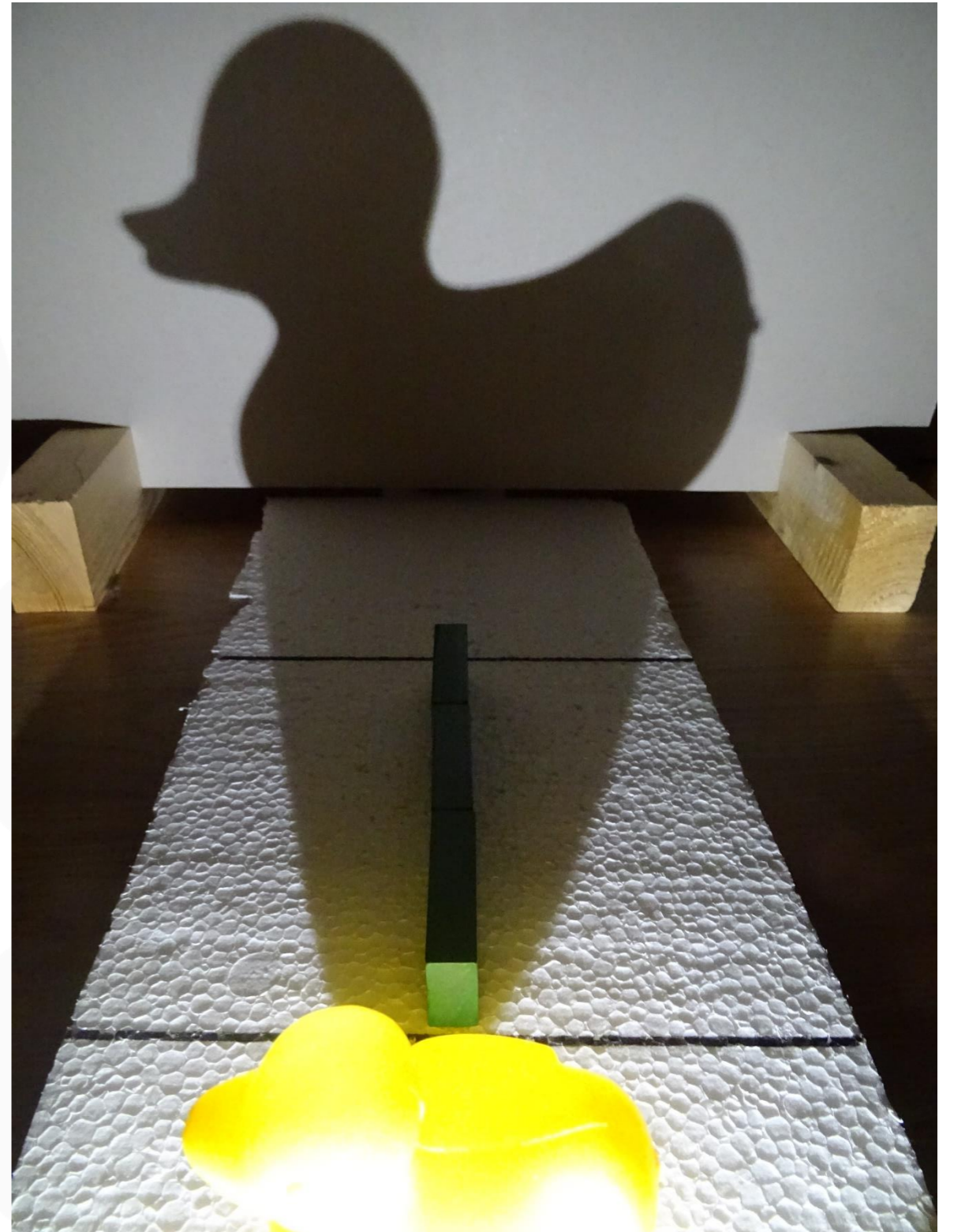
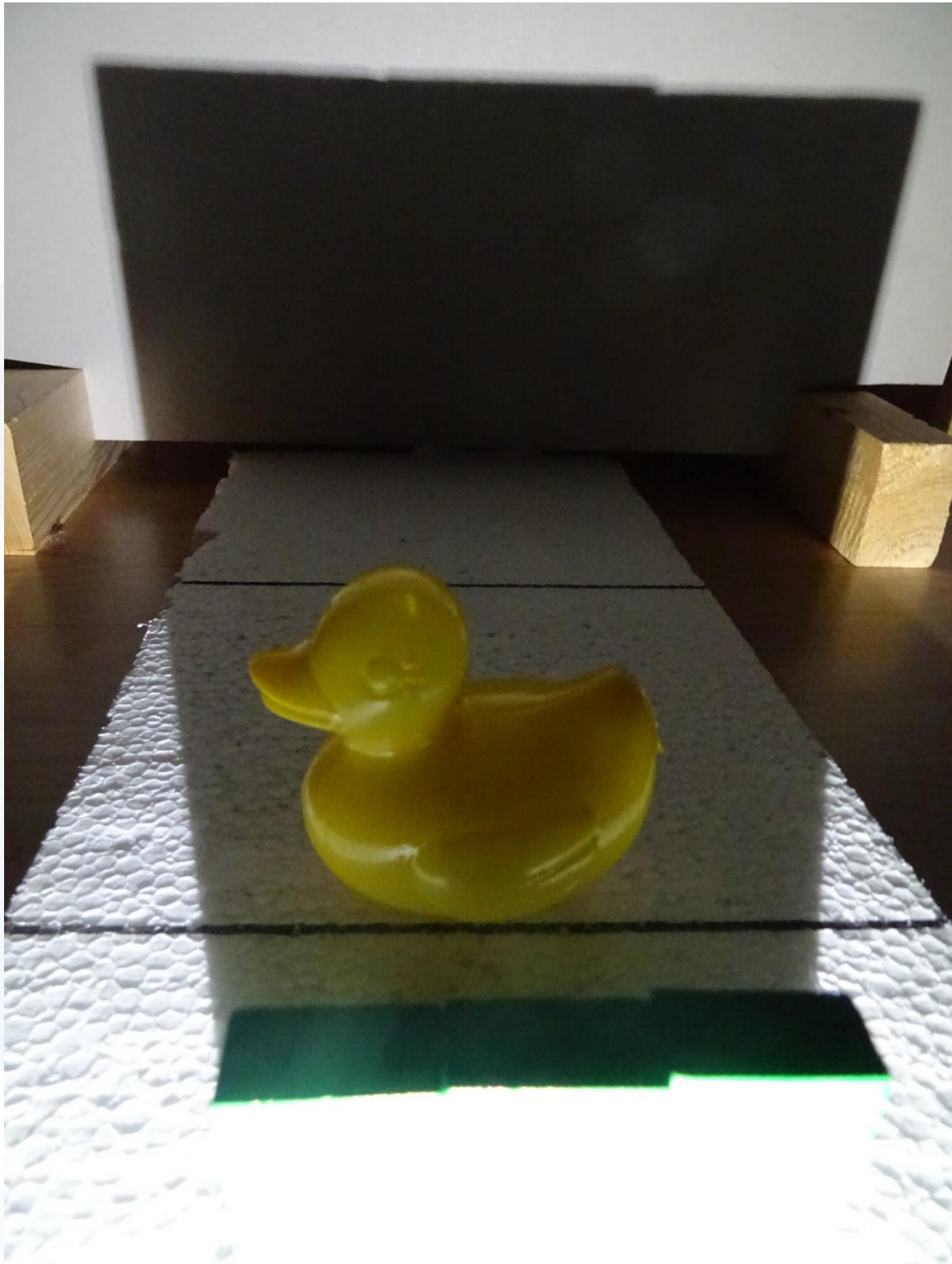
				
				
				



# Sequenz 11: Schattenknocheleien









# Kriterien für Knobeleyen:

1. ...sich etwas in dem **Schattenraum** von etwas anderem befindet.
2. ...etwas **nah** an der Lichtquelle steht, sodass sein Schatten **größer** wird.
3. ...etwas **weit** von der Lichtquelle **entfernt** steht, sodass sein Schatten **kleiner** ist.



Das  
Schattenbild  
ist eine Knobeley,  
weil ...

*Probieren Sie es aus!  
Erstellen Sie selbst ein  
Schattenknobelbild!*

# Ausblick und Lernanschlüsse in Jahrgang 3/ 4

- Mehrere Lichtquellen  $\Rightarrow$  Kernschatten, Halbschatten
- Reflexion von Licht, Lichtwege
- Vertiefung von Schattenräumen
- Farbige Licht/ Farbige Schatten
- Entstehung von Tag und Nacht



<https://nawitas.uni-koeln.de/unterricht/bs-1-2/licht-und-schatten-klasse-1-2/lernanschluesse>

# Haben Sie noch Fragen?

## Vielen Dank für Ihre Teilnahme!