

Ebene Spiegel – Doppelschattenexperiment¹

Klare Fragestellung an SuS

Betrachte den Aufbau. Was wird auf dem Schirm / der Wand passieren, wenn die Lehrperson ihre Hand über den Spiegel im Lichtschein der Lampe bewegt?

Planung und Durchführung des Experiments

Für das Experiment wird ein großer ebener Spiegel, eine (Taschen-)Lampe sowie evtl. eine Haltevorrichtung für die Lampe benötigt. Der Unterrichtsraum sollte abgedunkelt werden.

1. Ebenen Spiegel waagrecht auf einen Tisch legen. Lampe von schräg oben auf den Spiegel richten und den Lichtschein auf einem Schirm oder einer glatten Wand auffangen. Alternativ kann auch ein an der Wand hängender Spiegel verwendet werden, dann wird der Lichtschein an die Decke oder an eine danebenliegende Wand geworfen.
2. Frage an die Schüler:innen richten (siehe oben).
3. Etwa 10cm über der Spiegeloberfläche die Hand in den Lichtkegel führen und auf den Schatten (oder die Schatten) an der Wand / auf dem Schirm achten.
4. ...

Eignung für Engage Phase (Unterrichtseinstieg)

Das Experiment bietet eine wirkliche Überraschung – nur die wenigsten Schüler:innen werden tatsächlich **zwei** Schatten auf dem Schirm vorhersagen. Darüber hinaus kann nach dem Experiment der Begriff der *Spiegelwelt* („der Spiegel als Fenster in eine gespiegelte Welt“) wesentlich besser erklärt und das Prinzip der linearen Lichtausbreitung und des Schattenwurfes wiederholt werden.

Kurze Erklärung des Experiments

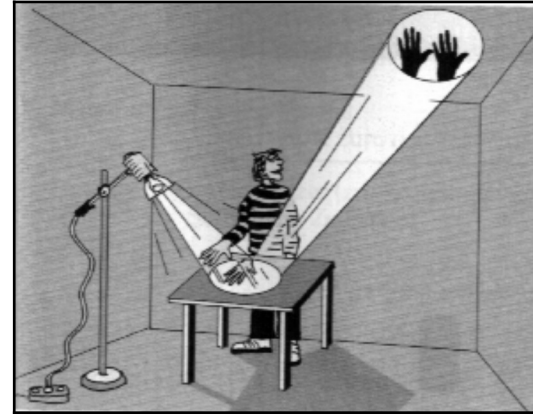
Wird die Hand über den Spiegel geführt, wird zunächst ein Schatten sichtbar, welcher sich in die Mitte des Lichtkegels (auf dem Schirm!) befindet; bewegt sich die Hand etwas weiter, kommt ein zweiter Schatten vom Rand her ins Bild gerückt.

Der zweite Schatten sieht etwas anders aus als der erste und dreht sich in die entgegengesetzte Richtung (Längsachse).

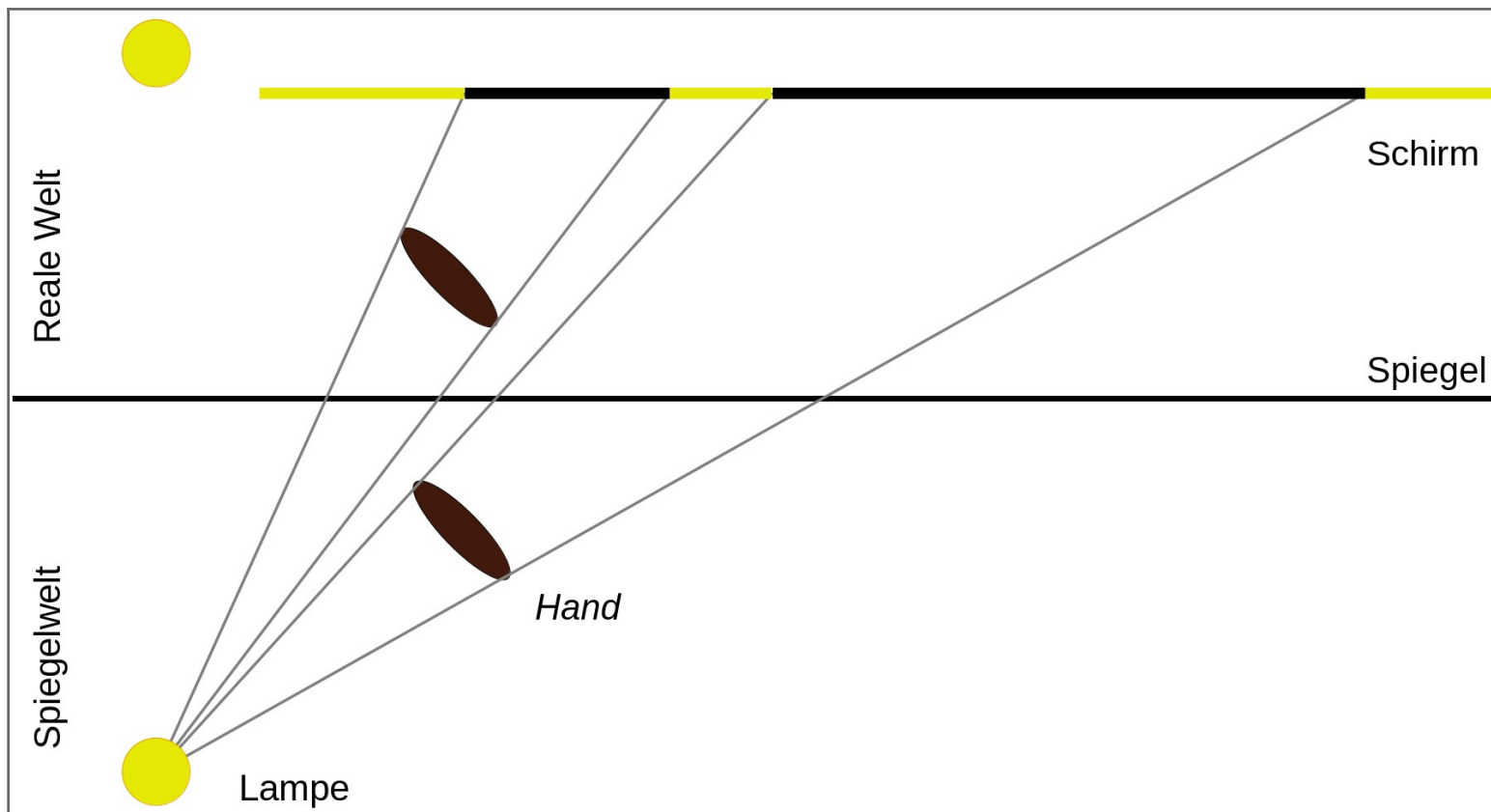
¹ Nach Weber und Schön: Spiegelwelt statt Reflexionsgesetz / Vorschläge zum Anfangsunterricht über Optik. In: Sammelband Unterricht Physik: Optik

Die einfachste Erklärung funktioniert mit dem Begriff der *Spiegelwelt*, dabei kann auf Lote und das Ablesen und Einzeichnen von Winkeln verzichtet werden. Der Spiegel fungiert dabei als Symmetrieachse, alle Lichtwege werden geradlinig über die Spiegelebene weitergezogen.

Aus der Skizze wird sofort deutlich, auch die Spiegelhand („Hand im Spiegelbild“) respektive die Spiegellampe („die Lampe in der Spiegelwelt“) verursachen einen Schattenwurf.



Prinzipische Skizze zur Durchführung des Experimentes "Doppelschatten" (Weber u. Schön)



Konstruktion der Doppelschatten: Ausgehend von den eingezeichneten Spiegelwelt erhält man eine Konstruktion aus geraden Verbindungslinien (Schattengrenzen). Die unterschiedlichen Schattenformen bei Verdrehung des Körpers gehen unmittelbar aus der Konstruktion hervor (Weber u. Schön)