



## Weißer und schwarzer Unterlage

<b>Art des Experiments</b>	Experimentieren Fragestellung vorgegeben Vorgehensweise nicht vorgegeben
<b>Fokus</b>	Annahmen falsifizieren
<b>Kompetenzen</b>	Planen, vermuten, beobachten, vergleichen, erklären
<b>Rahmenplanbezug</b>	Naturwissenschaften 5/6  Themenfeld 3.3: Die Sonne als Energiequelle Thema: Temperaturerhöhung von Körpern durch Sonnenstrahlen (Absorption und Reflexion von Lichtstrahlen) <b>und</b> Themenfeld 3.1: Von den Sinnen zum Messen Thema: Menschliche Sinne und Wahrnehmung
<b>Fachliche Einordnung</b>	<p>Einleitend sei zu bemerken, dass der Fokus bei den Annahmen falsifizieren liegt, auch wenn mit menschlichen Sinnen am Ende des Experimentierens das Ergebnis (hier: Finger - Haut - Fühlen) durch den bzw. die Schüler:in gesichert wird. Die einleitende Frage des Experiments deutet auf eine Annahme hin, die der bzw. die Schüler:in sich stellen muss, um am Ende des Experimentes festzustellen, dass hier ein deutlicher Unterschied vorliegt. Annahme: Die Temperatur des Wassers bleibt in beiden Gläsern gleich. Annahme falsifiziert: Die Temperatur des Wassers im Glas auf schwarzem Untergrund ist höher als die Temperatur des Wassers im Glas auf weißem Untergrund. Somit wird eine Annahme durch das Experimentieren des bzw. der Schüler:in widerlegt.</p> <p>Zur weiteren fachlichen Einordnung sei gesagt, dass das Thema der Absorption und Reflexion von Lichtstrahlen (hier: Sonnenstrahlen) in mehreren Themenfeldern behandelt werden kann. In den Sommermonaten spielen weiße oder schwarze Kleidung eine besondere Rolle. Auch die Farbe der Autokarosserien spielen im Sommer eine Rolle, indem sich Autos im Fahrzeuginneren mit einer schwarzen Karosserie deutlich wärmer anfühlen als Autos mit weißer Karosserie. Die Erklärung liegt bei der Reflexion und Absorption der Lichtstrahlen. Weiße Farben reflektieren die Lichtstrahlen deutlich öfter von der Oberfläche weg als schwarze Farben. Alle Wellenlängen des sichtbaren Lichtes werden auf weißem Untergrund vollständig reflektiert, wohingegen beim schwarzen Untergrund kaum Wellenlängen zurückreflektiert werden. Man spricht hier von Absorption. Auch bei dem vorliegenden Beispiel kann die Temperaturdifferenz gefühlt werden. Das Wasser im Glas auf der schwarzen Unterlage ist deutlich wärmer. Das Wasser auf der weißen Unterlage erwärmt sich mit der Zeit auch, aber nicht so schnell und es wird auch nicht so warm. Diese Thematik kann auch bei Körperfarben lichtundurchlässiger Körper behandelt werden. Wir sehen Körper in unserer Umgebung, da auf der Oberfläche von Körpern bestimmte Wellenlängen reflektiert und absorbiert werden. Eine Zitrone wird beispielsweise mit weißem Licht beleuchtet. Es findet eine Absorption farbiger Anteile statt, wohingegen der gelbe Anteil zurückreflektiert wird. Dieses reflektierte Licht nehmen wir mit unseren Augen wahr und wir sehen Gelb als Körperfarbe einer Zitrone.</p>



<b>Durchführung mit Fokusbezug</b>	Bei diesem Experiment wird eine einleitende Frage gestellt. Der bzw. die Schüler:in soll sich zwischen zwei Gläsern entscheiden, wobei auch beide oder nur eine Antwort richtig sein könnte. Der Impuls, dieses Experiment durchführen zu wollen, wird durch zwei Bilder und mehreren Sprechblasen gegeben. Die beiden Bilder zeigen ein und die gleiche Situation. Auf der weißen Unterlage und auf der schwarzen Unterlage steht jeweils ein Glas mit Wasser. Die beiden Bilder unterscheiden sich lediglich durch ihre Seitenansicht und Draufsicht. Da es sich hier um das Experimentieren handelt, kann nur eine Fragestellung vorgegeben sein. Auf die Vorgehensweise wird verzichtet. Durch die Bilder und die Sprechblasen wird der bzw. die Schüler:in in die Lage versetzt, das Experiment ohne Anleitungsschritte eigenständig durchzuführen.
<b>Weiterführende Materialien/Links</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzliches Video:</li> <li>• <a href="https://www.leifiphysik.de/optik/lichtausbreitung/grundwissen/stoffverhalten">https://www.leifiphysik.de/optik/lichtausbreitung/grundwissen/stoffverhalten</a></li> </ul>
<b>Du brauchst:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwei Gläser (identisch)</li> <li>• Wasser</li> <li>• ein weißes Blatt Papier</li> <li>• ein schwarzes Blatt Papier</li> </ul>
<b>Aufgabe/Fragestellung:</b>	<b>In welchem Glas erwärmt sich durch Sonneneinstrahlung das Wasser schneller, wenn du jeweils ein Glas mit Wasser auf eine weiße und eine schwarze Unterlage stellst?</b>
<b>Durchführung:</b>	<p>Der bzw. die Schüler:in überlegt sich die Vorgehensweise selbstständig und erhält keine vorgegebene Vorgehensschritte. Die Sprechblasen geben weitere Impulse auf dem Arbeitsblatt. In den Sprechblasen findet der bzw. die Schüler:in folgende Aussagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit dem Finger fühlen?</li> <li>• Sonnenstrahlen? Wo? Balkon? Garten?</li> <li>• Habe ich Geduld, um den Unterschied zu fühlen?</li> <li>• Ich notiere mir meine Erkenntnisse in mein LabBook.</li> </ul> <p><b>Weiterführende Fragen und Impulse durch die Lehrkraft:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutze andere farbige Unterlagen? Was stellst du fest?</li> <li>• Verhalten sich andere Flüssigkeiten bei gleicher Versuchsanordnung anders? Erkläre?</li> <li>• Das Phänomen der Reflexion könnten Menschen in sonnenreichen Ländern für sich nutzen, um Wasser oder Nahrungsmittel zu erwärmen. Wie könnte so eine Apparatur aussehen? Hast du eine Idee?</li> </ul>



<b>Ergebnis/ Auswertung:</b>	Bei der Auswertung soll der bzw. die Schüler:in eine eigene Erklärung versuchen zu finden. Diese Erklärungsversuche sollen mit der Antwort hinter dem QR-Code verglichen und in das LabBook übertragen werden. Wichtig hier ist zu erwähnen, dass ein Körper, der sämtliches auffallende Licht absorbiert (aufnimmt) uns schwarz erscheint. Ein Körper, der mit weißem Licht beleuchtet wird und alle Spektralfarben gleich stark reflektiert, uns als weiß erscheint. Weiße Körper reflektieren nicht einzelne, sondern alle Wellenlängen des sichtbaren Lichtes. Daher ist Weiß eigentlich keine Farbe, sondern eine Mischung sämtlicher Wellenlängen des sichtbaren Spektrums. Schwarz ist somit hier auch keine Farbe, sondern die Abwesenheit von Farben. Reines Schwarz existiert in der Natur ohne jegliches Licht.
<b>Differenzierungsmaterial:</b>	Hilfekarte Die Hilfekarte kann zur Differenzierung eingesetzt werden, um Schülerinnen und Schüler in der Durchführung zu unterstützen. Ihr Einsatz wird durch die Lehrkraft bestimmt, z.B. auf Nachfrage der Schülerinnen oder Schüler. Die Schülerinnen und Schüler erhalten einen QR-Code, mit welchem sie Hinweise abrufen können.



# Hilfskarte

