Experiment 1 - Das gebrochene X

1) Benötigtes Materialien

- Trinkglas
- 2 Strohhalme
- Wasser
- Speiseöl

2) Durchführung

Fülle das Glas bis zur Hälfte mit Wasser und tauche die Strohhalme überkreuzt in das Wasser ein. Gib anschließend noch eine etwa 3 cm dicke Schicht Speiseöl hinzu.

3) Beobachtung und Präsentation

Was kannst du beobachten und warum? Bereitet euch so vor, dass ihr euren Mitschülern das Experiment vorführen und erklären könnt.

Experiment 1 - Die Farben des Regenbogens

Beobachtung:

Wenn du das Glas von vorne betrachtest, erkennst du, dass die Strohhalme versetzt bzw. abgeschnitten sind. Befindet sich zusätzlich noch Speiseöl in dem Glas sind die Strohhalme sogar doppelt abgebrochen

Erklärung:

In Wahrheit werden natürlich nicht die Strohhalme gebrochen, sondern die Lichtstrahlen, die an ihnen reflektiert werden. Medium 1 ist optisch dichter als Medium 2. Die optischen Dichten der drei Medien Luft, Wasser und Speiseöl sind unterschiedlich. So ist Speiseöl optisch dichter als Wasser und Wasser optisch dichter als Luft. Beim Übergang des Lichtes vom optisch dünneren zum optisch dichteren Medium tritt an der Grenzfläche der jeweiligen Medien Brechung zum Lot auf, im umgekehrten Fall tritt Brechung vom Lot auf. Die Brechung an den Grenzschichten Wasser – Luft und Öl – Luft ist unterschiedlich stark, da Wasser und Öl verschiedene optische Dichten besitzen.

Experiment 2 – Die wahre Position eines Fisches

1) Benötigte Materialien

- Kaffeeschale
- Wasser
- Münze

2) Durchführung

Lege die Münze in die leere, undurchsichtige, oben offene Kaffeeschale und schaue so hinein, dass du von der Münze gerade noch den Rand sehen kannst. Fülle anschließend Wasser in das Glas, aber achte darauf, dass die Münze nicht aus ihrer ursprünglichen Position gebracht wird.

3) Beobachtung

Was kannst du beobachten und warum? Bereitet euch so vor, dass ihr euren Mitschülern das Experiment vorführen und erklären könnt.

Experiment 2 – Die Farben im Filzstift

Beobachtung:

Die Münze wird scheinbar angehoben und gänzlich sichtbar.

Erklärung:

Die Münze wird nur scheinbar angehoben. Wenn sich Wasser in der Kaffeeschale befindet, werden die von der Münze ausgehenden Lichtstrahlen an der Grenzschicht Wasser – Luft vom Lot gebrochen. Das menschliche Auge verlängert die gebrochenen Lichtstrahlen geradlinig nach hinten, was zum scheinbaren Anheben der Münze führt. Genauso verhält es sich, wenn wir einen Fisch an einer bestimmten Stelle im Wasser sehen. Wir können ihn nicht fangen, da er sich nicht dort befindet wo wir ihn sehen.

Experiment 3 – Die verschwundene Münze

1) Benötigte Materialien

- Marmeladenglas mit gewölbtem Boden
- Münze
- Wasser

2) Durchführung

Stelle das leere Marmeladenglas auf einen Tisch und lege die Münze unter den gewölbten Boden des Glases. Beobachte anschließend die Münze während du Wasser in das Glas füllst.

3) Beobachtung

Was kannst du beobachten und warum? Bereitet euch so vor, dass ihr euren Mitschülern das Experiment vorführen und erklären könnt.

Experiment 3 – Aus Bunt wird Weiß

Beobachtung:

Solange sich nur Luft im Glas befindet, ist die Münze von der Seite deutlich erkennbar. Ersetzt du allerdings die Luft im Glas durch Wasser, kannst du die Münze von der Seite nicht mehr beobachten.

Erklärung:

Für den Fall, dass sich Luft im Marmeladenglas befindet, tritt an den Grenzschichten Luft – Glas und Glas – Luft das Phänomen der Brechung auf. Das heißt die beobachtete Position der Münze stimmt nicht mit der wahren Position der Münze überein. Befindet sich Wasser im Glas, so tritt an der Grenzschicht Wasser – Glas wiederum Brechung auf, an der Grenzschicht Glas – Luft findet auf Grund des Überganges vom optisch dichteren in das optisch dünnere Medium und der Überschreitung des Grenzwinkels Totalreflexion statt. Das heißt, dass der vom Lot gebrochene Lichtstrahl das optisch dichtere Medium nicht mehr verlassen kann und an der Grenzschicht totalreflektiert wird. Da Wasser und Glas ziemlich ähnliche Brechzahlen aufweisen, werden die Strahlen nur wenig gebrochen und folglich der Grenzwinkel zur Totalreflexion überschritten. Die Münze ist unsichtbar.