

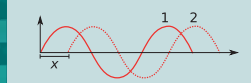
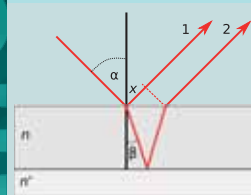


Licht- und Wasserspiele

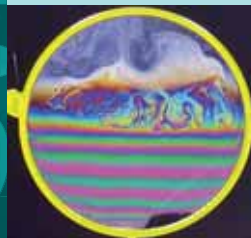
Regenbögen und andere Naturphänomene



▲ Prinzip der Erzeugung eines Regenbogens durch Brechung von weißem Tageslicht an Wassertropfen.



▲ Interferenz an dünnen Schichten



Schimmernde Regenbögen – wenn weißes Licht gebrochen wird

Trifft Sonnenlicht auf eine Wand aus Regentropfen so entsteht ein farbiges Naturphänomen: ein Regenbogen. Aber warum ist das so?

Licht kann als eine Welle betrachtet werden, wobei unterschiedliche Farben des Lichts verschiedene Wellenlängen aufweisen. Weiß erscheinendes Tageslicht besteht dabei aus einer Überlagerung aller Farben. Treffen diese auf ein Medium, wird jede Farbe unter einem anderen Winkel abgelenkt, auf Grund von „Dispersion“. Stehen wir also vor einer Regentropfenwand, beobachten wir, wie das weiße Licht an den Tropfen gebrochen und in seine unterschiedlichen Farben zerlegt wird.

Ein ähnlich farbiger Effekt kann bei Seifenblasen beobachtet werden: Hier trifft weißes Licht auf eine sehr dünne Schicht eines Mediums, welches das Licht reflektiert, bricht und dabei auch in seine farbigen Anteile zerlegt. Sichtbar sind die Farben allerdings nur, wenn die Schicht nicht zu dünn im Vergleich zur jeweiligen Wellenlänge des Lichts wird.

◀ Farbige Effekte einer Seifenlaugschicht in Abhängigkeit von ihrer Dicke.



▲ Form und Lichteffekte einer Seifenblase.



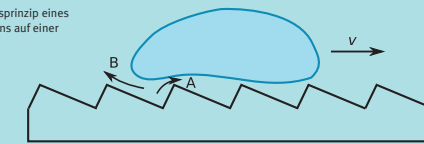
▲ Größenabhängige Form eines Wassertropfens auf einem Medium liegend und von einer Kanüle hängend.

Warum rund? – Oberflächenminimierung in der Natur

Sowohl Seifenblasen als auch Wassertropfen streben stets eine möglichst kugelähnliche, runde Form an. Dies ist der Energie- und damit Oberflächenminimierung zu verdanken: Eine Kugel hat im Vergleich zu jedem anderen Körper mit gleichem Inhalt eine deutlich kleinere Oberfläche, d. h. es muss weniger Energie zur Erhaltung der Form aufgebracht werden. Jedoch üben äußere Bedingungen stets einen Einfluss auf die Form aus.

Liegt ein Wassertropfen auf einer Oberfläche, so wird er auch hier versuchen, eine energetisch günstige Form anzunehmen. Hierbei spielen die Kräfte der Oberflächenspannung aber auch die Gravitation eine wichtige Rolle. Diese Kräfte versuchen, ins Gleichgewicht zu kommen. Je größer ein Tropfen wird, desto stärker wirkt die Gravitation und drückt den Tropfen flach.

▶ Raketenantriebsprinzip eines Leidenfrost-Tropfens auf einer beheizten Ratsche



Tanzende Tropfen – der Leidenfrost-Effekt

Eine besondere Möglichkeit Tropfen und ihre Eigenschaften zu beobachten, bietet der auch im Alltag zu beobachtende Leidenfrost-Effekt: trifft ein Wassertropfen auf eine Herdplatte, welche deutlich heißer ist als die Siedetemperatur von Wasser, so schwebt der Tropfen und tanzt über die Oberfläche.



▲ Schwingungsmoden eines Leidenfrost-Tropfens

Dieser Effekt kommt dadurch zustande, dass sich eine dünne Dampfschicht unter dem Tropfen bildet, welche ihn von der Heizplatte isoliert. Seitlich können wir hierbei die unterschiedlichen Tropfenformen in Abhängigkeit von deren Größe, sowie Schwingungsmoden der Tropfen beobachten. Des Weiteren kann durch die Wahl der Struktur der beheizten Platte der Tropfen in ausgewählte Richtungen gelenkt werden.

