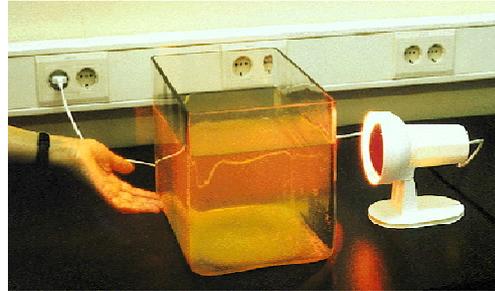


Experiment: Wasser als Infrarot-Barriere

Aufgabe

Führe das nachfolgend beschriebene Freihandexperiment durch.

Während sich der augenscheinliche Helligkeitseindruck einer durch das Wasserbecken betrachteten IR-Lampe nicht stark ändert, ob man nun durch den wasser- oder den luftgefüllten Teil des Beckens schaut, wird eine merkliche Verringerung der Wärmestrahlung mit der Hand spürbar.



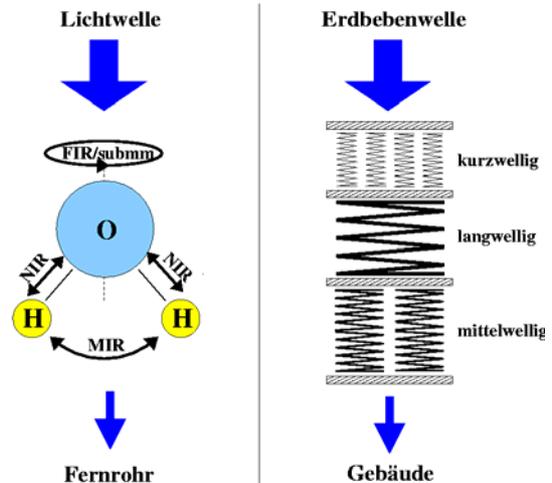
Versuche mit Hilfe eines Thermometers und einer Uhr abzuschätzen, wie viel Strahlungsenergie der IR-Lampe durch das Wasser ($c = 4,183 \text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) entzogen wurde.

Führe eine Analogiebetrachtung zwischen dem Wassermolekül und einem mechanischen Dämpfungselement, wie es z. B. zum Erdbebenschutz von Gebäuden eingesetzt wird (Bild unten).

Information – Physik

Das Wassermolekül ermöglicht aufgrund seines Aufbaus viele verschiedene Schwingungsmoden. Jede mögliche Schwingung entzieht der einfallenden Strahlung bei der entsprechenden Anregungsfrequenz Energie.

Dehnungsschwingungen zwischen den H-Atomen und dem O-Atom im Wassermolekül bewirken eine Absorption im Nahen Infrarot (NIR), Biegeschwingungen sind für Frequenzen empfindlich, die im Mittleren Infrarot (MIR) liegen, und Übergänge zwischen Rotationszuständen des gesamten Moleküls absorbieren im Fernen Infrarot (FIR) und im submm-Bereich.



Information – Astronomie

Wasser ist eines der häufigsten Moleküle im Universum. Dies ist insofern naheliegend, weil sein wesentlicher Bestandteil Wasserstoff schon kurz nach Urknall entstand. Der noch nötige Sauerstoff musste aber erst in Sternen fusioniert werden.

Das Baustofflager für Himmelskörper der nächsten Generationen enthält ab diesem Zeitpunkt auch Wasser – den Quell des Lebens, wie wir heute wissen. Im Bild rechts sieht man das IR-Spektrum eines Exo-Planeten, das Hinweise auf Wasser enthält.

