

DD 2: Neue Konzepte 1 (Optik)

Time: Monday 14:00–16:00

Location: SR A

DD 2.1 Mon 14:00 SR A

Interessante optische Erscheinungen beim Blick durch eine Luftblase — ●HANS JOACHIM SCHLICHTING und WILFRIED SUHR — Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik

Gasblasen in Flüssigkeiten begegnen uns meist in Getränken als winzige Perlen, deren optische Eigenschaften dem unbewaffneten Blick weitgehend verborgen bleiben. Schaut man durch größere Gasblasen hindurch, so bekommt man einige zunächst merkwürdig erscheinende Phänomene zu sehen, die sich aber im Rahmen der geometrischen Optik aufklären lassen. Mit dem vorliegenden Beitrag soll auf solche Phänomene aufmerksam gemacht und damit ein Beitrag zur physikalischen Erschließung der Alltagswelt geleistet werden.

DD 2.2 Mon 14:20 SR A

Antibubbles - Experimentelle Zugänge — ●WILFRIED SUHR und HANS JOACHIM SCHLICHTING — Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik

So als hätte man bei einer gewöhnlichen Seifenblase die Materialien Luft und Wasser vertauscht, bestehen Antibubbles aus einer Wasserkugel, die durch eine dünne Luftschicht vom umgebenden Wasser getrennt ist. Diese fragilen, schillernden "Perlen", die jeder mit etwas Übung herstellen kann, werfen eine Reihe physikalischer Fragen auf, von denen sich einige mit schulischen Mitteln beantworten lassen. Weil die Totalreflexion den Einblick in das Innere der Antibubbles einschränkt, bleibt ihre genaue Beschaffenheit im Verborgenen. Dennoch verschaffen mechanische und optische Methoden gewissermaßen einen Blick durchs Schlüsselloch, der Aufschlüsse über ihren Aufbau und ihre Dynamik liefert.

DD 2.3 Mon 14:40 SR A

Auf der Suche nach den Farben einer grauen Welt — ●ELISABETH WEIDINGER und JAN-PETER MEYN — Physikalisches Institut VI, Didaktik der Physik, FAU Erlangen-Nürnberg

Edwin Land projizierte 1959 zwei mit unterschiedlichen Farbfiltren aufgenommene Schwarzweißdias einer Szene aufeinander. Sobald er vor die Projektion eines der beiden Dias einen Rotfilter positionierte, zeigten sich nicht nur Grau- und Rottöne, sondern auch Grün und weitere Farben.

Westphal, Müller und Grebe-Ellis zeigten, dass sich dieser sogenannte Landeffekt aus Goethes farbigen Schatten entwickeln lässt[1].

Wir untersuchen systematisch, welche Graukombinationen die größte Farbenvielfalt für den hier behandelten Effekt liefert. Mittels der Digitalfotographie und Bildbearbeitung, sowie der Verwendung dielektrischer Bandpassfilter, lässt sich ein Bild entwickeln, das per Beamerprojektion vorab auf Farberscheinungen überprüft werden kann. Es zeigt sich, dass die Projektion von Diafilm, der aus digitalen Dateien belichtet wurde, eine subjektiv größere Farbpalette liefert. Das faszinierende Phänomen ist bestens für den Schulgebrauch geeignet.

[1] Westphal, N., Müller M., J. Grebe-Ellis. *Wie aus farbigen Schatten bunte Bilder hervorgehen- Experimente zur Zwei-Farben-Projektion*, Beitrag zur Frühjahrstagung Bochum 2009/ Didaktik der Physik

DD 2.4 Mon 15:00 SR A

Kartesische Ovale mit einer Tabellenkalkulation — ●ROGER ERB — Goethe-Universität Frankfurt

Um zu beschreiben, wie ein Spiegel oder eine Linse gekrümmt sein muss, damit eine optische Abbildung entsteht, ist das so genannte kartesische Oval hilfreich. Dieses ist die Grenzfläche zwischen zwei Medien, mit der ein Objektpunkt aus dem ersten Medium genau in einen Bildpunkt im zweiten Medium abgebildet wird. Dabei werden zum einen brechende Grenzflächen erfasst, zum anderen aber auch die Reflexion, wenn die Brechzahl für den Lichtweg vor und nach der Grenzfläche dieselbe ist. Die Konstruktion dieses Ovals folgt aus dem Fermat-Prinzip und ergibt im einfachsten Fall der Entstehung eines reellen Bildpunktes durch Reflexion (in der Ebene) eine Ellipse. Im Vortrag wird gezeigt, dass durch Verwendung einer Tabellenkalkulation eine einfache Lösung auch für andere bildgebende Grenzflächen berechnet werden kann, ohne dass das mathematische Niveau über das der Sekundarstufe I hinausgeht.

DD 2.5 Mon 15:20 SR A

Die Farbigkeit kontinuierlicher Spektren (I): Spektraldiagramme und Anwendungen — FLORIAN THEILMANN und ●SASCHA GRUSCHE — Universität Potsdam

Der Blick durchs Prisma zeigt vielfältige Farben, etwa die bekannten gelb-roten bzw. cyan-blauen Kantenspektren oder die bunten "Regenbogenfarben". Welche Farben jeweils gesehen werden – und welche Bedingungen dafür bestehen – wird allerdings eher selten bzw. höchstens pauschal durch "Zerlegung des Lichts" oder ähnliche Argumente beantwortet, die zugrunde liegende Physik und die involvierte Farbwahrnehmung bleiben dabei weitgehend unverstanden. Wir untersuchen diese Fragen genauer: Dafür wird die jeweilige Spektralsituation mit Hilfe grafischer Repräsentationen analysiert und dann durch Argumente aus dem Bereich der Farbwahrnehmung interpretiert bzw. in Farben "übersetzt". Dieser Vortrag entwickelt das Hilfsmittel der "Spektraldiagramme" und zeigt einige einfache Anwendungen.

DD 2.6 Mon 15:40 SR A

Die Farbigkeit kontinuierlicher Spektren (II): Eine differenzierte Theorie des Farbensehens und weitere Anwendungen — ●FLORIAN THEILMANN und SASCHA GRUSCHE — Universität Potsdam

Der Blick durchs Prisma zeigt vielfältige Farben, etwa die bekannten gelb-roten bzw. cyan-blauen Kantenspektren oder die bunten "Regenbogenfarben". Welche Farben jeweils gesehen werden – und welche Bedingungen dafür bestehen – wird allerdings eher selten bzw. höchstens pauschal durch "Zerlegung des Lichts" oder ähnliche Argumente beantwortet, die zugrunde liegende Physik und die involvierte Farbwahrnehmung bleiben dabei weitgehend unverstanden. Wir untersuchen diese Fragen genauer: Dafür wird die jeweilige Spektralsituation mit Hilfe grafischer Repräsentationen analysiert und dann durch Argumente aus dem Bereich der Farbwahrnehmung interpretiert bzw. in Farben "übersetzt". Der zweite Vortrag untersucht verallgemeinerte Spektralsituationen und zeigt Anwendungen moderner physiologischer Ergebnisse zur Farbwahrnehmung auf die gestellten Fragen.