

## DD 15: Jahr des Lichts 3

Zeit: Dienstag 8:30–10:30

Raum: G.11.01

DD 15.1 Di 8:30 G.11.01

**Verallgemeinerte Farbmischung** — ●MATTHIAS RANG — Forschungsinstitut am Goetheanum

Die in der additiven und subtraktiven Farbmischung verwendeten Grund- bzw. Primärfarben sind näherungsweise zueinander komplementär. Dies bedeutet aber nicht, dass auch die Farbmischprozesse selbst als komplementär angesehen werden können, da die additive Mischung wirklich einer Addition von Lichtfarben, die subtraktive Mischung aber eigentlich keiner Subtraktion, sondern einer "Multiplikation" von Transmissionswerten entspricht. In diesem Beitrag wird ein Experimente aufgebaut, das indessen eine (echte) subtraktive Farbmischung mit Lichtfarben als komplementären Prozess der additiven Farbmischung ermöglicht. Beide Mischprozesse können in diesem Aufbau gleichzeitig und nebeneinander angeordnet gezeigt werden. Sie bedingen sich zudem gegenseitig und können daher als zwei Teilphänomene einer "verallgemeinerten Farbmischung" aufgefasst werden, in der sich die additive und subtraktive Farbmischungen zueinander, wie "Licht und Schatten" verhalten.

DD 15.2 Di 9:00 G.11.01

**Faltung und Komplementarität** — ●JOHANNES GREBE-ELLIS — Bergische Universität Wuppertal

Wer eine Lichtquelle optimiert, muss sich zwischen Lichtausbeute und Abbildungsgüte entscheiden. Strahlungs- und abbildungsoptische Eigenschaften beschränken sich gegenseitig und es hängt von der Problemstellung ab, welcher begriffliche Rahmen zielführend ist. Umgekehrt hat die begriffliche Festlegung erheblichen Einfluss darauf, was wir sehen. So hat z.B. die Angewohnheit, die Beleuchtungswirkung ausgedehnter Lichtquellen auf die Summe der Wirkung von Punktlichtquellen zurückzuführen, verhindert, dass der Halbschatten als Bildzone der Lichtquelle identifiziert wird. Auf der Basis der abbildungsoptischen Beschreibung wurde ein curricularer Ansatz entwickelt, der Teilgebiete der Optik nach Maßgabe des Beitrags entfaltet, den sie zum übergeordneten Thema "Bedingungen der Bildentstehung" leisten. Jede optische Abbildung beruht auf einem Bedingungs-zusammenhang, in dem sich Bedingendes und Bedingtes verschränken. "Abilden" und "abgebildet werden" sind optische Grundfunktionen, deren Verknüpfung im resultierenden Bild von der räumlichen Konfiguration abhängt (Faltungstransformation), invariant ist unter Invertierung der beteiligten optischen Kontraste (Komplementarität) und mit zunehmender Komplexität der Bildentstehung charakteristische Modifikationen erfährt. Mit einer Versuchsreihe zur Genese und Verwandlung von Schattenbildern wird gezeigt, inwiefern die Komplementarität spektraler Phänomene von den Eigenschaften der zugrundeliegenden Abbildungsoptik bestimmt wird.

DD 15.3 Di 9:30 G.11.01

**Optische Simulation der Röntgenbeugung an dreidimensionalen Gittern. Eine Versuchsreihe mit dem spektroskopischen Grundaufbau nach Fraunhofer.** — ●WILFRIED SOMMER — Institut für Fachdidaktik an der Alanus Hochschule, Brabanter Str. 30, 34131 Kassel

Der spektroskopische Grundaufbau nach Fraunhofer bildet den Ausgangspunkt einer Versuchsreihe. Dabei werden schrittweise zwischen Kollimator und astronomisches Fernrohr ein Gitter, ein Kreuzgitter und schließlich ein Kreuzgitter zusammen mit einem Fabry-Perot-Etalon als dispergierende Elemente eingeführt.

Zunächst wird gezeigt, wie Schüler sich durch verschiedene Beobachtungsaufgaben die Funktion des spektroskopischen Grundaufbaus erschließen können und wie man mögliche Fehlvorstellungen anhand von Versuchen bearbeiten kann. Die weitere begriffliche Elementarisierung sieht die Beugung am Strichgitter, am Kreuzgitter und am Fabry-Perot-Etalon vor. Dafür wurde ein Filmstreifen mit verschiedenen Kreuzgittern entwickelt, bei denen längs einer Achse die Gitterkonstante variiert. Kombiniert man diesen Filmstreifen mit dem Fabry-Perot-Etalon, so erhält man durch die Mehrfachspiegelungen am Etalon virtuelle Bilder, die zusammen mit dem jeweiligen Kreuzgitter eine optische, dreidimensionale Struktur bilden. Deren Gitter ist tetragonal oder orthorhombisch. Das Beugungsbild dieses Gitters erscheint auf dem Schirm des Spektrometers. Grundlagen der Röntgenbeugung können so vergleichsweise preisgünstig anhand von Experimenten im sichtbaren Spektralbereich thematisiert werden.

DD 15.4 Di 10:00 G.11.01

**Vom farbigen Schatten zur Zweifarbenprojektion** — ●SEBASTIAN HÜMBERT und JOHANNES GREBE-ELLIS — Bergische Universität Wuppertal

Im Jahre 1959 fand Edwin Land heraus, dass man ein nahezu vollständig farbig erscheinendes Bild projizieren kann obwohl nur weißes und rotes Licht auf die Leinwand fällt. Er benötigte dazu lediglich zwei Schwarz-Weiß-Dias einer Szenerie, die einmal durch einen roten und einmal durch einen grünen Filter hindurch aufgenommen wurden. Dieses Phänomen lässt sich auf das der farbigen Schatten zurückführen. Im Vortrag wird ein Lehrmittel vorgestellt, das es erlaubt diesen Weg nachzuvollziehen und darüber hinaus die Erscheinungsbedingungen beider Phänomene näher unter die Lupe zu nehmen. Welchen Einfluss etwa hat die Helligkeit oder die Farbe des Lichts? An welchen Parametern kann man drehen um die Phänomene besonders deutlich zum Vorschein oder ganz zum Verschwinden zu bringen? Ein farbiges Schattenspiel, das sich leicht im Unterricht zeigen lässt.