

DD 18: Neue Konzepte III (Optik)

Time: Tuesday 14:00–15:40

Location: S5

DD 18.1 Tu 14:00 S5

Wo wird das Bild einer unter Wasser liegenden Münze gesehen? — ●THOMAS QUICK und JOHANNES GREBE-ELLIS — Leuphana Universität Lüneburg

Ein Blick in Schul- und Lehrbücher zeigt, dass es unterschiedliche und oft auch fehlerhafte Darstellungen darüber gibt, wo das gehobene Bild eines unter Wasser liegenden Objekts gesehen wird. Für das einäugige Sehen scheint die meridionale Ausdehnung der Pupille vernachlässigbar zu sein: das gehobene Bild wird senkrecht über dem zugehörigen Objekt gesehen. Dies ändert sich beim Übergang zum zweiäugigen Sehen und einer zusätzlichen Verkipfung des Augenpaars aus der Horizontalen. Das Bild des Objekts erscheint nun nicht nur gehoben, sondern außerdem dem Beobachter entgegen gerückt: Die Beobachtung verlagert sich aus der Sagittal- in die Meridionalebene. Im Allgemeinen ergeben sich zwei Bildpunkte desselben Objektpunkts: Das Bild ist astigmatisch. Vor dem Hintergrund einer Diskussion verschiedener Darstellungen zum Thema wird eine Abschätzung vorgestellt, welche die Bedingungen der Beobachtung von Hebung mit Kriterien zum Auflösungsvermögen der meridionalen und sagittalen Bildpunkte verknüpft und auf den Fall des zweiäugigen Sehens verallgemeinert.

DD 18.2 Tu 14:20 S5

Schattenbilder wie Schriftzeichen lesen — ●JOHANNES GREBE-ELLIS und THOMAS QUICK — Leuphana Universität Lüneburg

In einem früheren Beitrag wurde gezeigt, wie die Entstehung und Transformation von Schattenbildern als charakteristische Funktion der Sichtgeometrie von Schattengeber und Leuchte mathematisch modelliert werden kann (Quick et al. 2009). Um diesen Bildzusammenhang auch qualitativ zu verstehen und zugleich geometrisch zu verallgemeinern, wird eine Überlegung zur formalen Genese von Schattenbildern vorgestellt, die auf Keplers bildoptische Beschreibung von "Lichtfiguren" Bezug nimmt. Dabei wird die Art, wie sich die Form der Leuchte dem Schattenbild aufprägt, auf den Einfluss bezogen, den der Querschnitt eines Stiftes auf das Schriftbild hat.

DD 18.3 Tu 14:40 S5

Einfaches Schulexperiment zur Erzeugung "unendlich großer" Spektren — ●MATTHIAS RANG — Leuphana Universität Lüneburg

Der klassische Versuch zur Vorführung von Spektren im Unterricht verwendet neben einer Lampe mit Kondensator eine Blende, ein Prisma und eine Linse. Die Breite des so erzeugten Spektrums hängt vom Prisma und dem Projektionsabstand ab. Durch eine Umgruppierung dieser optischen Bauteile ist es möglich, den Aufbau so zu modifizieren, dass er beliebig variierbare Spektrenbreiten (unabhängig vom verwendeten Prisma) ermöglicht. So können in Projektionsabständen von vier Metern die Projektionswand ausfüllende Spektren gezeigt werden.

Das Spektrum kann aber auch "unendlich groß" abgebildet werden: dann ist über die Wandfläche lediglich eine monochrome Farbe als kleiner Ausschnitt des Spektrums zu sehen: der Aufbau ist zum Monochromator geworden. Unter Verwendung einer Spiegelblende kann simultan jeweils das gleich dimensionierte Komplementärspektrum präsentiert werden. Das Experiment kann aufgrund seiner Einfachheit im Beitrag vorgeführt werden.

DD 18.4 Tu 15:00 S5

Zum Gitterraum-Konzept - Beugungseffekte mit Kerzen vermessen — ●MARC MÜLLER und LUTZ-HELMUT SCHÖN — Humboldt-Universität zu Berlin

Für Beugungseffekte müssen die benutzten Lichtquellen weder monochromatisch, noch sonderlich kohärent, noch besonders intensiv strahlen. Entscheidend sind die durchleuchteten bzw. durchblickten mikroskopischen Strukturen, an denen sich alles optisch Relevante in charakteristischer Weise vervielfacht: Bspw. erscheint eine Kerze, die durch ein optisches Gitter hindurch betrachtet wird, von farbig gesäumten Kerzennebenbildern umgeben. Diese optisch vollwertigen Neben- bzw. Beugungsbilder vermögen sogar diesseits des Gitters für vervielfachte Schatten zu sorgen. Es drängt sich die Frage auf, wo genau hinter dem Gitter diese Nebenbilder eigentlich stehen und inwieweit an ihnen etwas über Beugung gelernt werden kann. Im Vortrag wird das bereits im vergangenen Jahr anhand erster Ideen skizzierte und inzwischen ausgearbeitete Gitterraum-Konzept zur Diskussion gestellt (Müller und Schön 2009a und 2009b). Dieses beschreibt die Beugungserscheinungen am Gitter als Vervielfachung optischer Räume, gibt Antwort auf deren geometrische Struktur und die sich ergebenden optischen Beziehungen und erklärt die auf Schirmen beobachtbaren Beugungsbilder von bspw. Laserstrahlen als Sonderfälle.

DD 18.5 Tu 15:20 S5

Wie lassen sich Interferenz und Kohärenz als räumliches Geschehen lesen? — ●FLORIAN THELMANN — Institut für Physik und Astronomie, Universität Potsdam

Interferenz wird üblicherweise als die dynamische Auslöschung bei Überlagerung verschiedener Wellensysteme verstanden – Kohärenz ist dann der Sachverhalt, dass "Wellenzüge" (oder "Wellenvorgänge") in den beiden Wellensystemen definierte (üblicherweise wohl konstante) Phasenbeziehungen haben sollen. Typische Interferenzphänomene wie Streifenbildung oder Newton-Ringe sind aber nicht dynamischer, sondern eher räumlicher Natur: An sich durchsichtige optische Medien erweisen sich unter bestimmten Bedingungen als *de facto* undurchsichtig. Der Beitrag soll in die Problematik einführen und diskutieren, wie sich die Begriffe Interferenz und Kohärenz in einem solchen Kontext ohne Rückgriff auf vorgestellte dynamische Superposition von Wellen darstellen und an die übliche Lesart anschließen lassen.