

## DD 35: Neue Konzepte V (Phänomenologie)

Zeit: Donnerstag 10:30–11:50

Raum: Saal 2

DD 35.1 Do 10:30 Saal 2

**Die Ratio der Hebung** — ●FLORIAN THEILMANN — Institut für Physik und Astronomie, Universität Potsdam

Bekanntermaßen lässt sich ein gewöhnliches Spiegelbild durch das Konzept "Spiegelraum" als Ganzes – also ohne die Ansicht durch einzelne Strahlengänge konstruieren zu müssen – verstehen. Für die Ansicht des Beckenbodens eines Wassergefäßes, den Boden eines Schwimmbeckens etc. gibt es aber bislang keinen analogen Zugang. Im Vortrag wird dieses Problem kurz eingeführt und es werden anhand geometrischer Überlegungen Schritte hin auf ein solches "ganzheitliches Verständnis" der durch das optisch dichte Medium und eine ebene Grenzfläche verzerrten Ansicht dargestellt.

DD 35.2 Do 10:50 Saal 2

**Mathematische Beschreibung von Schattenbildern im Kontext der phänomenologischen Optik** — ●THOMAS QUICK<sup>1</sup>, MARC MÜLLER<sup>1</sup> und JOHANNES GREBE-ELLIS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Humboldt-Universität zu Berlin — <sup>2</sup>Leuphana Universität Lüneburg

Schatten sind Bilder. Dies bemerkt jeder, der darauf achtet, wie unterschiedlich Schatten desselben Gegenstandes in der Beleuchtung durch verschieden geformte Leuchten aussehen. Die Bedingungen, unter denen sich beide, Schattengeber und Leuchte, im Schattenbild zur Geltung bringen, können formuliert werden, indem die für den Ort des Schattenbildes sich ergebenden Verdeckungsverhältnisse zwischen Schattengeber und Leuchte in Abhängigkeit ihres relativen Abstands zueinander berücksichtigt werden. In einem früheren Beitrag zur Entstehung und Verwandlung komplementärer Schattenbilder (Grebe-Ellis 2007) wurde die Vermutung aufgestellt, dass die charakteristische Verwandlung, die das Schattenbild während der Verschiebung des Schattengebers zwischen Leuchte und Projektionswand durchläuft, mithilfe der Faltung beschrieben werden kann und zugleich ein anschauliches Beispiel für diesen Transformationstypus liefert. Die Präzisierung und Ausarbeitung dieser Überlegungen im Rahmen einer Examensarbeit (Quick 2008) bestätigen die genannte Vermutung. Es werden Bedingungen, Möglichkeiten und Grenzen des entwickelten Vorgehens an Beispielen vorgestellt und ein Ausblick auf didaktische Überlegungen gegeben.

DD 35.3 Do 11:10 Saal 2

**Wie aus 'farbigen Schatten' bunte Bilder hervorgehen - Experimente zur Zwei-Farben-Projektion** — ●NICO WESTPHAL<sup>1</sup>, MARC MÜLLER<sup>1</sup> und JOHANNES GREBE-ELLIS<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Humboldt-

Universität zu Berlin — <sup>2</sup>Leuphana Universität Lüneburg

Die Farbwahrnehmung bei Projektionen mit zwei verschieden farbigen Lichtquellen steht oft im Widerspruch zu den "klassischen" Gesetzen der additiven Farbmischung. Ein Beispiel dafür sind die u. a. von Goethe beschriebenen 'farbigen Schatten' (Goethe 1810). Ein anderes sind die erstmals 1958 öffentlich vorgeführten Projektionsexperimente von Edwin H. Land (Land 1959). In beiden Fällen werden neben den beiden Farbtönen der Projektionslichter weitere Farben wahrgenommen - im Falle Lands oft sogar das gesamte Buntspektrum. Diese phänomenale Tatsache lässt eine tiefere physikalische Verwandtschaft beider Erscheinungen vermuten (Wilson & Brocklebank 1960, Proskauer 1961). Im Rahmen einer Examensarbeit (Westphal 2008) wurde diese Vermutung untersucht und anhand einer Versuchsreihe eindrücklich bestätigt: Es wird gezeigt, wie eine schrittweise und systematische Variation des Aufbaus der 'farbigen Schatten' zu den Projektionsversuchen Lands führt und wie sich dabei die wahrnehmbaren Farbtöne vermehren. Für Theorien, die eine der beiden Erscheinungen erklären, stellt sich die Frage, ob sie sich auch noch gegenüber der experimentellen Vermanngfachung als fruchtbar erweisen.

DD 35.4 Do 11:30 Saal 2

**Die geometrische Struktur des 'Gitterraums' - Skizze eines erscheinungsorientierten Lehrgangs zur Beugung** — ●MARC MÜLLER — Humboldt-Universität zu Berlin

Beugungserscheinungen werden in der Schule vielfach als aufwendig zu isolierende Effekte in künstlichen Beleuchtungssituationen vermittelt. Im Vergleich mit natürlichen Beugungserscheinungen wie z. B. mehrfarbigen Ringen in der Atmosphäre stellt sich jedoch ein Verständnisproblem: Wenn wir mit Laserlicht ein optisches Gitter durchleuchten, dann erscheint das Beugungsbild hinter dem Gitter - in diesem Fall experimentieren wir abgelöst. Blicken wir dagegen selbst z. B. durch feinen Nebel auf eine entfernte Straßenlaterne, dann scheinen die konzentrisch um die Laterne sich auffächernden, farbigen Ringe als "Nebenbilder der Laterne" mit dieser in einer Ebene zu liegen. Dies führt zu der Frage: Wie lassen sich die geometrischen Eigenschaften von Beugungsphänomenen in der abgelösten Perspektive in diejenigen überführen, die sie in der eingebundenen Perspektive zeigen? Im Vortrag wird eine Idee vervielfachter optischer 'Beugungsräume' skizziert, die es erlaubt, ausgehend von den Nebenbildern der eingebundenen Perspektive die Beugungsordnungen der abgelösten Perspektive zu verstehen. In einem ersten Schritt wird dazu die geometrische Struktur des 'Gitterraums' erschlossen.