

## Q 47: Photonics I

Time: Thursday 11:15–12:30

Location: F 128

Q 47.1 Th 11:15 F 128

**Electrooptical properties of clear point modified liquid-crystal-based mixtures** — ●MARTIN BLASL, KIRSTIN BORNHORST, and FLORENTA COSTACHE — Fraunhofer Institute for Photonic Microsystems, Maria-Reiche-Str. 2, 01109 Dresden, Germany

We investigate electro-optically active materials, such as the thermotropic liquid crystals of n-CB type to be used in active waveguide devices.

The n-CB exhibit in their isotropic phase high Kerr coefficients, being therefore well-suited for such devices. In addition, as opposed to their nematic or smectic phases, in their isotropic phase n-CB give rise to low scattering of the guided light.

However, to get n-CB in their isotropic phase they must be heated above their nematic-isotropic transition temperature (clear point). This means that the waveguide device should be kept at a temperature above the clear point. Our aim is to minimize the required heat power consumption of the device by lowering the clear point.

We observed that the clear point can be manipulated by embedding n-CB in different mixtures. For instance a 6-CB-oil mixture appeared in its isotropic-phase already at room temperature. DSC measurements revealed that the clear point changes with changing the oil concentration in the mixture. For instance in 6-CB the clear point shifts towards lower temperatures with increasing concentration of oil. On the other side critical angle measurements show that the Kerr effect in the mixtures remains nearly unchanged, which is of significant importance for active liquid crystals based waveguide devices.

Q 47.2 Th 11:30 F 128

**Fabry-Perot-basierte elektrooptische Schalter mit Polymer-dispersed-liquid-crystals (PDLC)** — ●MARCUS DZIEDZINA, STEFAN MEISTER, DAWID SCHWEDA, CHRIS SCHARFENORTH und HANS JOACHIM EICHLER — Technische Universität Berlin, Institut für Optik und Atomare Physik, Berlin, Deutschland

Elektrooptische Bauelemente zur Wellenlängenselektion haben für wissenschaftliche und technische Anwendungen im Informationszeitalter eine wichtige Bedeutung erlangt. Die aktuellen Systeme können bezüglich der Größe und des Energieverbrauchs z.B. durch eine Erhöhung des Integrationsgrades wesentlich optimiert werden. Das hier dargestellte Konzept für elektrooptische Schalter beruht auf Fabry-Perot-Strukturen, welche aus zwei dielektrischen hochreflektierenden Spiegeln aufgebaut wurde. Der Brechungsindex und die Verluste des zwischen den Spiegeln befindlichen elektrooptischen Materials (Spacerschicht) mit hohem elektrooptischem Koeffizient können durch Anlegen einer äußeren Spannung und dem daraus resultierenden elektrischem Feld variiert werden. Das Feld kann durch zwei außenliegende transparente Elektroden aus Indiumzinnoxid (ITO) vermittelt werden. Bei der Spacerschicht handelt es sich im vorliegenden Fall um ein Polymer mit Nanohohlräumen, welche mit flüssigkristallinen Molekülen gefüllt sind. Die zu erwartenden Modulationsfrequenzen dieser polymer-dispersed-liquid-crystals sind gering und dementsprechend sind die Schaltzeiten begrenzt. Aufgrund des hohen elektrooptischen Koeffizienten sind die erforderlichen Schaltspannungen aber gering. Die Schalteigenschaften wurden im dritten optischen Fenster um 1550nm untersucht.

Q 47.3 Th 11:45 F 128

**Der Photonenspin - Eine Naturkonstante? Messung des Photonenspins an energiearmen Photonen von Radiowellen** — ●ALEXANDER KREBS und CHRISTOPH KREBS — Dr.Dr.rer.nat. Alexander Krebs, Birkenallee 1, 74238 Krautheim

Im Teilchenbild besteht sichtbares Licht aus Photonen mit dem Spin  $h/2\pi$ . Dieser lässt sich nicht nur wie üblich durch spektroskopische Methoden der Atomphysik, sondern auch größenordnungsmäßig durch eine makroskopische Methode in Form einer direkten Drehimpulsmessung nachweisen. (Entsprechende Versuche z.B. durch R. A. Beth, R. Dasgupta und P.K. Gupta.)

Eine experimentelle Überprüfung des Photonenspins an elektromagnetischer Strahlung sehr großer Wellenlänge erfolgte aber bisher nicht. Dennoch geht man heute von einer über alle Wellenlängenbereiche unveränderten Größe des Photonenspins aus. Die Frage ist, ob bei wachsender Wellenlänge und einer gegen 0 gehenden Photonenmasse der Photonenspin konstant bei  $h/2\pi$  bleiben kann.

Aus diesem Grunde haben wir uns das Ziel gesetzt, den Photonenspin von Radiowellen zu messen. Dabei mussten wir uns ebenfalls einer makroskopischen Drehimpulsmessmethode bedienen (Streuung von zirkular polarisierten Radiowellen an einer dünnen Aluminiumscheibe), da atomphysikalische Messmethoden bei großen Wellenlängen nicht möglich sind. Unsere experimentelle Überprüfung des Spins von Radiowellenphotonen erbrachte zu unserem Erstaunen keinen messbaren Spin, obwohl die erzielte Messgenauigkeit in einem Bereich weit unterhalb des erwarteten Wertes von  $h/2\pi$  lag.

Q 47.4 Th 12:00 F 128

**Geometric Spin Hall Effect of Light** — ●JAN KORGER<sup>1,2</sup>, CHRISTIAN GABRIEL<sup>1,2</sup>, PETER BANZER<sup>1,2</sup>, ANDREA AIELLO<sup>1,2</sup>, ULRIK ANDERSEN<sup>1,3</sup>, CHRISTOPH MARQUARDT<sup>1,2</sup>, and GERD LEUCHS<sup>1,2</sup> — <sup>1</sup>MPI für die Physik des Lichts, Erlangen, Deutschland — <sup>2</sup>Institut für Optik, Information und Photonik, Universität Erlangen-Nürnberg, Deutschland — <sup>3</sup>Technical University of Denmark, Kongens Lyngby, Dänemark

We describe a novel fundamental optical phenomenon and report on experimental progress towards its verification.

The effect occurs when a collimated beam is detected in a plane tilted with respect to the direction of propagation and amounts to a shift of the barycenter of the Poynting vector distribution. This shift depends on the state of polarization and tilting angle of the detector plane. It occurs whenever the beam possesses a nonzero transverse angular momentum. Unlike the conventional Spin Hall Effect of Light (SHEL) the effect we demonstrate is only determined by the geometry of the system and occurs in vacuum.

We present experimental techniques to measure the effect using conventional detectors, which are not sensitive to the Poynting vector but to the electric field density. Preliminary data is discussed and compared to numerical and analytical computations.

Q 47.5 Th 12:15 F 128

**Quasi-Lichtspeicherung mittels Zeit-Frequenz-Kohärenz** — ●STEFAN PREUSSLER, KAMBIZ JAMSHIDI, ANDRZEJ WIATREK, RONNY HENKER und THOMAS SCHNEIDER — Institut für Hochfrequenztechnik, Hochschule für Telekommunikation Leipzig

Eine Schlüsseltechnologie für rein optische Netzwerke der Zukunft ist die Speicherung und Synchronisierung optischer Daten. In den letzten Jahren sind dabei einige Fortschritte zu verzeichnen. Es wurde gezeigt, dass es möglich ist Licht in Atomgasen zu verlangsamen und zu speichern. Die Speicherung beruht dabei auf Resonanzen des jeweiligen Systems. Diese liegen nicht in den Wellenlängenbereichen vieler Anwendungen und sind extrem schmalbandig. Vor kurzem gelang es Licht mittels einer akustischen Anregung in einer Glasfaser zu speichern. Die Speicherzeiten sind allerdings sehr gering, da sie von der Lebensdauer der akustischen Anregung abhängen. Außerdem wird für den Schreib- und Leseprozess immens viel Energie benötigt. Wir stellen hier einen komplett neuen Ansatz zur Speicherung von Licht vor. Das Prinzip beruht auf dem Zusammenhang zwischen Frequenz- und Zeitbereich des Signals. Dabei wird das Frequenzspektrum des Eingangssignals mit einem Frequenzkamm multipliziert, so dass mehrere Kopien des Eingangssignals im Zeitbereich entstehen. Mit einem optischen Schalter können die Kopien beliebig ausgeschnitten werden. Die Speicherzeit ist einfach einstellbar und frei zwischen 0 und 100ns wählbar. Außerdem ist die Methode unabhängig von der Bitrate, der Modulationsart und der Trägerfrequenz der Signale. Mit diesem System ist es z.B. möglich 1000Bit eines 10GBps Signals zu speichern.