

Kurzzusammenfassung

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde eine neue Strategie zur Bestimmung des Tensors der nichtlinear optischen Suszeptibilität zweiter Ordnung $[d_{ijk}^{SHG}]$ aus Maker-Interferenzmessungen für Kristalle beliebiger Symmetrie entwickelt und der zugrundeliegende theoretische Weg in einem Auswerteprogramm umgesetzt. Dadurch wurde eine erstmalige Bestimmung aller Komponenten des $[d_{ijk}^{SHG}]$ -Tensors eines triklinen Kristalls, des Sarcosiniumtartrates, $C_3H_8NO_2^+C_4H_5O_6$, möglich. Der größte d_{ijk}^{SHG} -Wert des Sarcosiniumtartrates beträgt 1.4(4) pm/V. Dieser Kristall ist ein potentieller Kandidat für technische Anwendungen: Eine phasenangepasste Erzeugung der zweiten Harmonischen ist möglich. Darüber hinaus sind auch große Einkristalle optischer Qualität züchtbar.

Weiterhin wurden vollständige $[d_{ijk}^{SHG}]$ -Tensoren von Lithiumsulfat-Monohydrat ($Li_2SO_4 \cdot H_2O$) (PG:2), Caesiumlithiummolybdat-Hydrat ($CsLiMoO_4 \cdot 1/3H_2O$) (PG: $\bar{4}3m$) und Strontiumantimontartrat-Dihydrat ($Sr[Sb_2\{(+)-C_4H_2O_6\}_2] \cdot 2H_2O$) (PG:6) erstmalig bestimmt. Ebenfalls wurden alle d_{ijk}^{SHG} -Tensorkomponenten des Bleitetraborates (PbB_4O_7) (PG:mm2) und des Yttriumformiat-Dihydrates ($Y(HCOO)_3 \cdot 2H_2O$) (PG:222) ermittelt und mit Literaturdaten verglichen. Der größte SHG-Koeffizient wurde im Rahmen dieser Arbeit in PbB_4O_7 mit 4.0(4) pm/V gemessen. Die Kristalle $CsLiMoO_4 \cdot 1/3H_2O$ und PbB_4O_7 sind nicht phasenangepasst. Die phasenangepassten Kristalle $Li_2SO_4 \cdot H_2O$, $Y(HCOO)_3 \cdot 2H_2O$, $Sr[Sb_2\{(+)-C_4H_2O_6\}_2] \cdot 2H_2O$ besitzen in Richtungen der Phasenangepasstheit nur kleine effektive SHG-Koeffizienten. Deshalb können diese Kristalle kaum als Frequenzverdopplerkristall mit den etablierten Kristallen konkurrieren.

Präzisionsbestimmungen von Brechwert und ihrer Dispersion begleiteten alle nichtlinear optischen Untersuchungen. Diese linear optischen Daten wurden für die Auswertung von Maker-Interferenzen und für die Berechnung der phasenangepassten Richtungen benötigt.

Der Analyse der nichtlinearen Wechselwirkung von Licht mit einem Kristall in Form einer planparallelen Platte liegt die theoretische Rechnung von Bechthold [76Be] zu Grunde. Im Gegensatz zur Arbeit von Bechthold wurden in dieser Arbeit numerische Methoden herangezogen. Auf der Grundlage einer theoretischen Analyse mit der Maker-Interferenzmethode entstanden Programme, die es erlauben, Maker-Interferenzkurven für alle Punktgruppen und für beliebige Kristallschnitte zu berechnen.