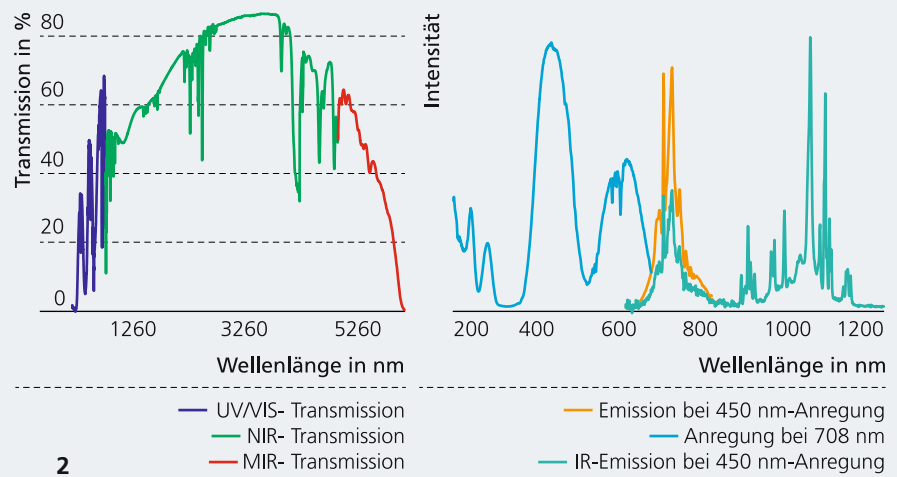


1



2

FUNKTIONALISIERTE TRANSPARENTE YTTRIUM-ALUMINIUM-GRANAT-KERAMIK (YAG)

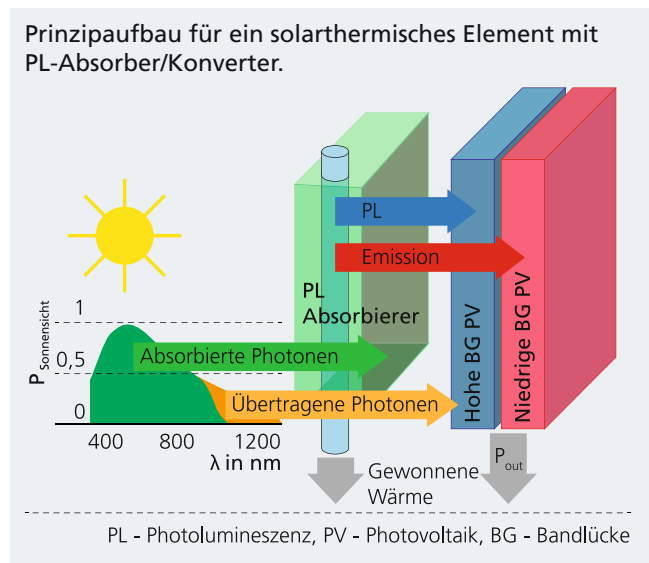
Dipl.-Ing. Thomas Hutzler, Dr. Stefanie Hildebrandt, PD Dr. Lutz-Michael Berger

Dotierte YAG-Keramik hat sich über viele Jahrzehnte als wichtige Komponente in der Lichttechnik, der Lasertechnologie, der Optoelektronik und auch als Schmuckstein etabliert. In polykristalliner Form wird beispielsweise Cer-dotierter YAG als Leuchtstoff in Leuchtmitteln auf LED-Basis verwendet. Als transparenter Einkristall hat der z. B. mit Neodym oder Ytterbium dotierte YAG die Entwicklung energiereicher Festkörperlaser für die Materialbearbeitung, für medizinische Anwendungen und für die Messtechnik ermöglicht. Eine zusätzliche Dotierung mit Chrom macht zudem den YAG in Absorber/Konverter-Platten zur Nutzung des breiten Lichtspektrums der Sonne interessant («Concentrated Solar Power Concept») [1]. Die Züchtung von YAG-Einkristallen z. B. mittels Czochralski-Verfahren ist sehr kostenintensiv. Dabei sind sowohl der Dimension und der Geometrie der Bauteile als auch der im Volumen realisierbaren Dotierungskonzentrationen enge Grenzen gesetzt. Forschenden des IKTS ist es gelungen, neben Spinell, ZrO_2 und MgO nun auch transparente dotierte YAG-Keramik herzustellen. Die dabei verwendete defektfreie Formgebungstechnologie des IKTS ermöglicht eine große Variabilität in Form, Größe und Anzahl der monolithischen Keramikteile. Aber auch Art und Konzentration, der für eine spezielle Funktionalisierung erforderlichen Dotierungskomponenten, können so gezielt eingestellt werden. Im Rahmen einer Kooperation mit Technion in Haifa (Israel) wurden Platten (Kantenlänge $80 \times 80 \times 3 \text{ mm}^3$) aus dreifach mit Cr-, Yb- und Nd-dotierter transparenter YAG-Keramik realisiert (Bild 1). Die in einem solarthermischen Kraftwerk zur Anwendung kommende YAG-Keramik absorbiert das Sonnenlicht und die Wärmestrahlung wird über einen geeigneten Träger (z. B. Salzschnmelze) abtransportiert. Die kurzwelligeren Lichtanteile werden in definierte Wellenlängen konvertiert, so-

dass in den dahinterliegenden Solarzellen die Umwandlung in elektrischen Strom erfolgt (Graphik). Transparente CrNdYb:YAG-Keramik erfüllt genau diese Absorber/Konverter-Aufgabe (Bild 2) – vor allem bei Temperaturen um $600 \text{ }^\circ\text{C}$ mit hoher Effizienz.

Literatur

[1] S. Haviv u. a., OSA Technical Digest, Optical Society of America, 2019, paper jsi11_1_5].



- 1 Formkörper aus transparenten CrNdYb:YAG-Keramik-Platten für PL-Absorber/Konverter.
- 2 Transmissions- und Fluoreszenzspektren.