

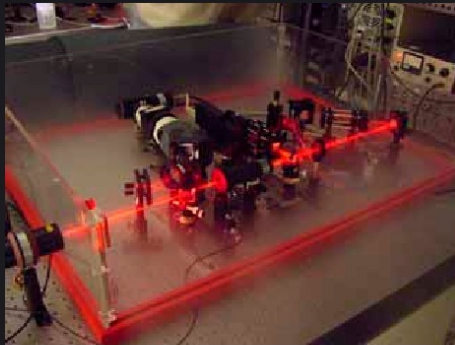


André Leopold (Autor)

## Über das Zeitverhalten organischer photorefraktiver Materialien

André Leopold

Über das Zeitverhalten organischer  
photorefraktiver Materialien



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2749>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| Inhaltsverzeichnis   | i         |
| Abbildungsverzeichnis  | v         |
| Tabellenverzeichnis  | viii      |
| <b>1 Einleitung</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1 Der photorefraktive Effekt . . . . .   | 1         |
| 1.2 Kristalle . . . . .  | 3         |
| 1.3 Amorphe Systeme . . . . .  | 3         |
| 1.3.1 Der Stand der Materialien . . . . .  | 5         |
| 1.3.2 Der Stand der Forschung . . . . .  | 5         |
| 1.4 Zielsetzung dieser Arbeit . . . . .  | 7         |
| <b>2 Theoretische Grundlagen</b>   | <b>10</b> |
| 2.1 Grundlagen des photorefraktiven Effekts: Eine qualitative Beschreibung . . . . . | 10        |
| 2.2 Das Standardmodell für anorganische Kristalle . . . . .                          | 13        |
| 2.3 Modifikation für organische Systeme . . . . .                                    | 19        |

---

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 2.3.1    | Ladungsträgererzeugung . . . . .  | 20        |
| 2.3.2    | Ladungsträgertransport und -einfang . . . . .   | 23        |
| 2.3.3    | Beschreibung der Dynamik des Raumladungsfeldes $E_{sc}$ : Das<br>CUI-Modell . . . . . | 34        |
| 2.4      | Modulation des Brechungsindex . . . . .   | 41        |
| 2.4.1    | Orientierung der Chromophore . . . . .  | 49        |
| 2.4.2    | Relaxation in amorphen Systemen . . . . .   | 54        |
| 2.5      | Zusammenfassung . . . . .   | 55        |
| <b>3</b> | <b>Meßmethoden und Auswerteverfahren</b>  | <b>57</b> |
| 3.1      | Photoelektrische Charakterisierung . . . . .  | 57        |
| 3.1.1    | Time of Flight . . . . .  | 57        |
| 3.1.2    | Steady-State-Photoleitung . . . . .   | 59        |
| 3.2      | Holographische Charakterisierung . . . . .  | 60        |
| 3.2.1    | Zweiwellenmischung . . . . .  | 63        |
| 3.2.2    | Vierwellenmischung . . . . .  | 64        |
| 3.3      | Transiente Ellipsometrie . . . . .  | 65        |
| 3.3.1    | Grundlagen . . . . .  | 65        |
| 3.3.2    | Experimentelle Realisierung . . . . .   | 67        |
| 3.4      | Quantitative Beschreibung der Dynamik . . . . .                                       | 68        |
| 3.5      | Zusammenfassung . . . . .   | 74        |
| <b>4</b> | <b>Untersuchte Materialien und Probenpräparation</b>                                  | <b>76</b> |
| 4.1      | Gast-Wirt-Systeme . . . . .   | 77        |
| 4.2      | Materialauswahl . . . . .   | 78        |

---

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 4.2.1    | Wahl des Photoleiters . . . . .   | 78         |
| 4.2.2    | Wahl des Farbstoffes . . . . .  | 81         |
| 4.3      | Dotierungen . . . . .   | 85         |
| 4.4      | Probenpräparation . . . . .   | 88         |
| 4.5      | Zusammenfassung . . . . .   | 89         |
| <b>5</b> | <b>Mischungen der photoleitenden Polymere</b>                           | <b>91</b>  |
| 5.1      | Zweiwellenmischung - Nachweis der Photorefraktivität . . . . .          | 91         |
| 5.2      | Vierwellenmischung - Das Zeitverhalten . . . . .                        | 94         |
| 5.3      | Zusammenfassung . . . . .   | 100        |
| <b>6</b> | <b>Variation der Fallenlandschaft</b>                                   | <b>102</b> |
| 6.1      | Einfluß von zusätzlichen Fallen auf den Ladungstransport . . . . .      | 102        |
| 6.2      | Dotierung von Fallen in das photorefraktive Polymer . . . . .           | 104        |
| 6.3      | Zusammenfassung . . . . .   | 107        |
| <b>7</b> | <b>Variation der Ladungsträgererzeugung</b>                             | <b>108</b> |
| 7.1      | Korrelation der Dynamik mit der Steady-State-Photoleitung . . . . .     | 109        |
| 7.1.1    | Verifikation der Modelle von KUKHTAREV und CUI . . . . .                | 109        |
| 7.1.2    | Bestimmung der Fallenarten mit dem Modell von CUI . . . . .             | 112        |
| 7.1.3    | Anwendung des Kristallmodells . . . . .                                 | 118        |
| 7.1.4    | Vorbelichtung, Optische Aktivierung von Fallen . . . . .                | 120        |
| 7.1.5    | Dunkelzerfall . . . . .   | 122        |
| 7.2      | Korrelation der Dynamik mit der Konzentration des Sensitizers . . . . . | 126        |
| 7.2.1    | Bestimmung des die Dynamik limitierenden Prozesses . . . . .            | 126        |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| 7.2.2    | Einfluß auf die dominierende Fallenart . . . . .                      | 130        |
| 7.3      | Korrelation der Schreib- mit den Löschzeiten . . . . .                | 131        |
| 7.4      | Zusammenfassung . . . . .   | 134        |
| <b>8</b> | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b>                                   | <b>136</b> |
| 8.1      | Zusammenfassung . . . . .   | 136        |
| 8.2      | Ausblick: Der Stand der Forschung . . . . .                           | 141        |
| 8.3      | Ausblick: Der Stand der Materialien . . . . .                         | 143        |
| <b>9</b> | <b>On the dynamics of organic photorefractive materials - Summary</b> | <b>147</b> |
| <b>A</b> | <b>Molekülorbitalberechnungen mit <i>MOPAC</i></b>                    | <b>153</b> |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>   | <b>154</b> |