

Organische Halbleiterlaser

Wolfgang Kowalsky
Institut für Hochfrequenztechnik
Technische Universität Braunschweig

Nach der Realisierung des ersten Lasers durch Mainman im Jahre 1960 auf der Basis eines Blitzlampen gepumpten Rubinkristalls vergingen nur wenige Jahre bis organische Farbstoffe als aktive Materialien in flüssigkeits- oder feststoffbasierter Form vorgestellt wurden. Die hierfür notwendigen Lasersysteme basierten jedoch auf komplexen und überaus empfindlichen mechanischen Konstruktionen.

Die aktuelle Forschung im Bereich der organischen Optoelektronik konzentriert sich dagegen auf Dünnschichtstrukturen von nur wenigen 100 nm Dicke, die mit modernen Resonatorkonzepten (lineare oder zweidimensionale DFB-Strukturen) heutiger anorganischer Halbleiter-Laserdioden kombiniert werden können. So können einfache und robuste Laserquellen mit geringer Schwellenenergie und breiter Abstimmbarkeit realisiert werden.

Diese kompakten Laserquellen benötigen allerdings immer noch eine optische Pumpquelle. Der zweite Teil des Vortrags ist nun der Frage gewidmet, ob prinzipiell auch ein elektrischer Betrieb erzielt werden kann. Die zentralen Herausforderungen sind hierfür hohe elektrische Stromdichten, optische Verluste durch elektrische Kontaktschichten und durch freie Ladungsträger induzierte Absorptionsprozesse. Diese zu überwindenden Hürden werden systematisch hinterfragt, um die Chance auf einen elektrischen Betrieb bewerten zu können.



