



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Photonik Forschung Deutschland

Förderinitiative „Wissenschaftliche Vorprojekte“

Projekt:	Seltenerd-dotierte Sesquioxide für Laser im nahen und mittleren infraroten Spektralbereich - TSUNAMI
Koordinator:	Dr. Christian Kränkel Institut für Laser-Physik Universität Hamburg Tel.: +49 40 8998 5104 e-Mail: kraenkel@physnet.uni-hamburg.de
Projektvolumen:	0,36 Mio. € (100% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.06.2014 bis 31.03.2017
Projektpartner:	entfällt, da Einzelvorhaben

Wissenschaftliche Vorprojekte – Erkenne die Anfänge: Wer frühzeitig innovative Ideen testet, ist später ganz vorn dabei!

Grundlage technologischer Innovationen sind der Entdecker- und Erfindergeist des Menschen. Die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung erschließt der menschlichen Erkenntnis permanent vormals unbekannte und unverstandene Wirkungsweisen der Natur. Viele dieser naturwissenschaftlichen Erkenntnisse lassen sich für technische Zwecke nutzen. Mit der Förderinitiative „Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro)“ innerhalb des Förderprogramms „Photonik Forschung Deutschland“ verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Ziel, diejenigen neuen Erkenntnisse aufzugreifen, die mittelfristig eine Verwertbarkeit für neue Technologien versprechen. Beispiele hierfür sind die Quantenoptik oder photonische Metamaterialien, die gerade beginnen, der reinen Grundlagenforschung zu entwachsen und Potenziale für konkrete Anwendungen aufzeigen.

Neue Ergebnisse der Grundlagenforschung sind hinsichtlich ihres späteren Marktpotenzials oft kaum zu beurteilen. Es besteht somit die Notwendigkeit, durch wissenschaftlich-technische Vorarbeiten eine Grundlage zu schaffen, die eine Bewertung ermöglicht, welches Potenzial in der neuen Erfindung bzw. der neuen wissenschaftlichen Erkenntnis tatsächlich steckt. Oft muss dabei schnell reagiert werden, denn je früher den interessierten Unternehmen die Bedeutung des neuen Themas plausibel gemacht werden kann, desto eher werden diese in das neue Thema investieren und versuchen ihre Marktchancen zu nutzen.

Wissenschaftliche Vorprojekte leisten somit einen wichtigen Beitrag zu einem schnellen Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in innovative Produkte.

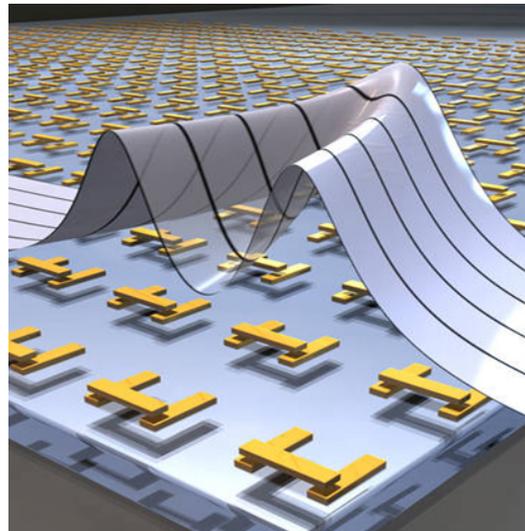


Bild 1: Photonische Metamaterialien (Quelle: Uni Stuttgart)

Unsichtbar und dennoch wirksam

Die Zielsetzung dieses Projektes ist die effiziente Erzeugung von Laserstrahlung bei Wellenlängen im mittleren infraroten Spektralbereich zwischen 3 und 4 μm . Es handelt sich dabei um für den Menschen unsichtbares Licht, das aber insbesondere von Wasser und Wasserdampf sehr stark absorbiert wird. Es eignet sich daher sehr gut für die Bearbeitung von organischem Gewebe, welches hauptsächlich aus Wasser besteht.

Insbesondere medizinische Anwendungen wie beispielsweise Laserskalpelle könnten maßgeblich von einem Erfolg dieses Projektes profitieren. Präzisere und nahezu narbenfreie chirurgische Eingriffe werden so möglich. Gelingt es, diese Laser effizienter, zuverlässiger und kompakter zu realisieren, wird sich dies zukünftig in niedrigeren Anschaffungs- und Betriebskosten von medizinischen Lasern widerspiegeln.

Schon heute zählen deutsche Unternehmen zu den weltweit führenden Herstellern in diesem Sektor. Aber auch für die Bearbeitung verschiedener Kunststoffe ist Laserlicht in diesem Spektralbereich von Vorteil. Außerdem finden derartige Laser Anwendung in der Detektion von Spurengasen, also solcher Gase, die in der Atmosphäre nur in geringen Konzentrationen vorkommen und dennoch oft einen umweltschädlichen Einfluss haben.

Innovative Lasermaterialien für neue Anwendungen der Lasertechnik

Zur Erzeugung von Laserstrahlung benötigt man ein Material, in dem das sogenannte Pumplicht in Laserlicht umgewandelt wird. Die Wellenlänge der Laserstrahlung hängt dabei von dem konkret verwendeten Material ab. Um möglichst effiziente Laser für die genannten Anwendungen realisieren zu können, sollen in diesem Projekt neue Materialsysteme erforscht werden.

Kristalle einer bestimmten Materialklasse, sogenannte Sesquioxide, haben sich in vorhergehenden Untersuchungen als gut geeignet für die Erzeugung von langwelliger Laserstrahlung im nahen Infrarotbereich bei hoher Leistung und Effizienz erwiesen. Dies ist zum einen auf ihre hervorragende thermische und mechanische Stabilität zurückzuführen, aber auch darauf, dass die Transmission dieser Wirtsmaterialien sich bis weit in den infraroten Spektralbereich erstreckt.

In diesem Projekt sollen nun verschiedene optisch aktive Atome der sogenannten Seltenen Erden in die Kristalle eingebaut werden und die Lasereigenschaften der resultierenden optisch aktiven Materialien untersucht werden. Kristalle von ausreichender Qualität und Größe können derzeit weltweit nur am Institut für Laser-Physik der Universität Hamburg hergestellt werden.



Bild 2: Am Institut für Laser-Physik der Universität Hamburg hergestellte Kristalle, links Er:Lu₂O₃ und rechts Ho:Sc₂O₃ (Quelle: Universität Hamburg)