

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

FORSCHUNG KOMPAKT

2. Juni 2025 || Seite 1 | 3

---

Fraunhofer auf der Laser World of Photonics 2025

## Dichtungen ohne PFAS, mit Wasser geschmiert

**Fraunhofer-Forschenden ist es gelungen, neue und nachhaltige Dichtungen zu entwickeln: frei von umweltschädigenden Stoffen wie PFAS und für wasserbasierte Schmiermittel geeignet. Ihre Lösung präsentieren sie auf der Laser World of Photonics 2025 vom 24. bis 27. Juni am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand 431 in Halle A3.**

Ob Schiffsschraube, Windrad oder Erntemaschine – wann immer sich etwas bewegt, sind Dichtungen entscheidend für die Funktionalität technischer Systeme. Um ihre Haltbarkeit zu erhöhen, bestehen sie bisher vorwiegend aus PFAS-haltigen Kunststoffen und werden mit erdölbasierten Schmiermitteln gepflegt, in Kraftwerken ebenso wie in Automobilen. Defekte verursachen daher nicht nur wirtschaftliche Schäden, sie können auch erhebliche Umweltbelastungen mit sich bringen, da Schmierstoffe und Chemikalien in die Umwelt gelangen.

»Als so genannte Ewigkeitschemikalien lagern sich per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen, kurz PFAS, in der Umwelt an, können nicht abgebaut werden und bergen gesundheitliche Risiken. Ein bevorstehendes Verbot in der EU setzt die Industrie zusätzlich unter Zugzwang. Zudem werden allein in Deutschland jährlich rund eine Million Tonnen ölhaltiger Schmierstoffe verbraucht. Ein einziger Liter kann bis zu einer Million Liter Grundwasser verseuchen. Die Folgen sind verölte Böden, verseuchte Nahrungsmittel und zerstörte Ökosysteme. Wir wollten eine Lösung finden, die diese Herausforderungen zusammen adressiert«, erläutert Matthias Trenn, Leiter des Teams Oberflächenstrukturierung am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT.

### Gesichert umweltfreundlich in Bewegung

Das Vorhaben wurde ein voller Erfolg: Gefördert von der Fraunhofer-Zukunftsstiftung entwickelten Forschende der Fraunhofer-Institute für Lasertechnik ILT und für Werkstoffmechanik IWM im Projekt pureWaterSeal zukunftsweisende Dichtungen, die nicht nur ohne PFAS auskommen, sondern auch für wasserbasierte Schmierstoffe geeignet sind.

Hierfür entwickelten die Expertinnen und Experten des Fraunhofer IWM um Dr. Manuel Mee, Teamleiter Tribologische Schichten, diamantähnliche Kohlenstoffbeschichtungen (Diamond-like carbon, DLC), die für PFAS-freie Kunststoffkomponenten ausgelegt sind. Im Zusammenspiel mit einer Laserstrukturierung des Fraunhofer ILT bauten die Forschenden gezielt innere Spannungen und mechanische Belastungen ab – nicht überall

---

#### Kontakt

**Monika Landgraf** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)  
**Petra Nolis** | Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT | Gruppenleiterin Kommunikation | +49 241 8906-662 | Steinbachstr. 15 | 52074 Aachen | [www.ilt.fraunhofer.de](http://www.ilt.fraunhofer.de) | [petra.nolis@ilt.fraunhofer.de](mailto:petra.nolis@ilt.fraunhofer.de)

gleich, sondern lokal an vereinzelt Stellen. So bleibt die strukturelle Integrität der Schicht erhalten, und ihre funktionalen Eigenschaften, wie Verschleißfestigkeit und Reduzierung der Reibung, werden optimiert. Dies verlängert die Lebensdauer der Dichtungen deutlich. Die Kombination aus Beschichtung und Mikrostrukturierung ermöglicht zudem den Einsatz von wasserbasierten Schmiermitteln, was bisher nicht möglich war.

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**

2. Juni 2025 || Seite 2 | 3

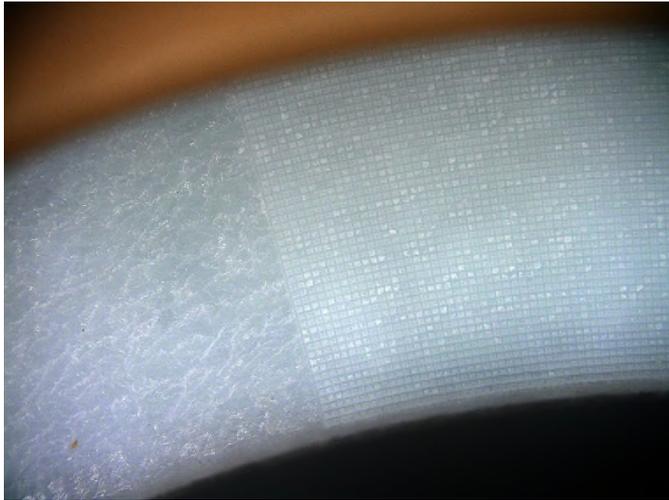
---

»Die Entwicklung der Dichtungen ist ein wichtiger Schritt zur Förderung umweltschonender Herstellungsverfahren – denn PFAS geraten vor allem bei der Herstellung in die Umwelt, weniger bei der Anwendung. Wir schützen Ressourcen und Ökosysteme, indem wir ausschließlich unschädliche Stoffe verwenden. Zugleich erfüllen unsere Dichtungen auch anspruchsvolle Funktionsherausforderungen optimal«, freut sich Dr. Christof Koplín, Teamleiter Polymertribologie und Biomedizinische Materialien am Fraunhofer IWM.

### **Gemeinsam für eine schnelle Umsetzung**

Die Fraunhofer-Fachleute arbeiten eng mit Partnerunternehmen mit unterschiedlichem Anwendungsbezug daran, dass ihre Lösung schnell, erfolgreich und möglichst breit Eingang in die industrielle Praxis findet. Erste Prototypen sind bereits in Pumpen von Geothermiekraftwerken im Einsatz. Nun geht es darum, den Prozess auf große Anlagen zu übertragen und in Serienfertigung zu gehen. Parallel optimieren die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Dichtungen laufend für verschiedene Einsatzbereiche und Kundenbedürfnisse. Ein Spin-off, das die Entwicklungen vermarktet, ist bereits in der Planung.

Besucher der Laser World of Photonics 2025 haben vom 24. bis 27. Juni die Möglichkeit, sich über die umweltfreundliche Lösung und ihre Perspektiven zu informieren: Die Forschenden stellen die Ergebnisse ihres Projekts am Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft in Halle A3, Stand 431 vor.



Die Kombination aus PFAS-freier Beschichtung und laserbasierter Mikrostrukturierung (rechts) ermöglicht den Einsatz von wasserbasierten Schmiermitteln.

© Fraunhofer ILT

**FORSCHUNG KOMPAKT**

2. Juni 2025 || Seite 3 | 3



Erdölbasierte Schmiermittel verursachen weltweit erhebliche Umweltbelastungen – vor allem dort, wo sie mit Wasser in Berührung kommen. pureWaterSeal schafft hier Abhilfe.

© Getty Images

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon fallen 3,1 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung.