

# PRESSEINFORMATION

---

**PRESSEINFORMATION**9. Oktober 2019 || Seite 1 | 3

---

## Neue biobasierte Polyamidklasse

### **Polyamide aus Terpenen: Amorphes Caramid-R® und teilkristallines Caramid-S®**

**Mit einem neuen, jüngst patentierten Verfahren entwickelt das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB neue Polyamide aus dem Terpen 3-Caren, einem Reststoff der Zellstoffherstellung. Die mit dem Verfahren hergestellten biobasierten Polyamide Caramid-R® und Caramid-S® stellen Vertreter einer neuen Polyamidklasse mit herausragenden thermischen Eigenschaften dar. Die Herstellung des Monomers für Caramid-S® wurde jüngst erfolgreich im 100-Liter-Maßstab pilotiert.**

Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB hat eine nachhaltige Alternative zu petrochemisch hergestellten Kunststoffen entwickelt. Caramid-R® und Caramid-S® sind Vertreter einer neuen Polyamidklasse, die aus Terpenen hergestellt wird. Bei der Herstellung von Zellstoff, bei der Holz zur Gewinnung von Zellulosefasern aufgeschlossen wird, fallen Terpene in erheblichen Mengen als Nebenprodukt oder Abfallstoff, dem Terpentinöl, an.

In dem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR) geförderten Verbundvorhaben »TerPa – Terpene als Bausteine für biobasierte Polyamide« optimieren die Wissenschaftler am Straubinger Institutsteil BioCat des Fraunhofer IGB die Synthese von Lactamen aus dem Terpen 3-Caren und die anschließende Polymerisierung zu Caramid-R® und Caramid-S®. Für das Verfahren zur Herstellung terpenbasierter Polyamide wurde jüngst ein Patent erteilt.

### **Ein-Topf-Monomersynthese und Scale-up in den 100-Liter-Maßstab**

Die Umsetzung von 3-Caren zum entsprechenden Lactam erfolgt durch vier einfache chemische Stufen, die weder aufwändige Produktionsanlagen noch teure Reagenzien benötigen. Schlüsselschritte zu den Polymerbausteinen 3S- und 3R-Caranlactam sind die selektive Herstellung des Zwischenprodukts 3S-Caranketon und dessen selektive Umlagerung zum isomeren 3R-Caranketon.

Die Herstellung der Monomere kann als Ein-Topf-Synthese durchgeführt werden. »Dies bietet die Möglichkeit, die Lactame auch in einfachen Anlagen ohne aufwändige Reaktorkaskade herzustellen. Eine Reinigung der Zwischenprodukte ist nicht erforderlich«, erläutert Paul Stockmann, der das Verfahren entwickelt hat.

Die Synthese des Monomers für Caramid-S® konnte am Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP, dem Institutsteil Leuna des Fraunhofer IGB, nun in den 100-Liter-Maßstab skaliert werden. »In der Pilotproduktion haben wir mehrere Kilogramm Monomer hergestellt, was ein Upscaling der Polymerisation in den Kilogramm-Maßstab erlaubt«, so Dr. Harald Strittmatter, Leiter des Projekts TerPa.

---

**PRESSEINFORMATION**9. Oktober 2019 || Seite 2 | 3

---

**Exzellente thermische Eigenschaften**

Die chemische Struktur des bisher wirtschaftlich kaum genutzten Naturstoffs 3-Caren, die petrochemisch nur sehr aufwändig zugänglich wäre, führt zu neuen Polyamiden, die an der Polymerkette cyclische Strukturen tragen. Aufgrund dieser Ringe und weiterer Substituenten verfügen die Isomere Caramid-S® und Caramid-R® im Vergleich zu Standard-Polyamiden über außergewöhnliche thermische Eigenschaften. Die Erweichungstemperaturen (Glasübergang) liegen bei über 110 °C.

**Caranlactame zur funktionalen Erweiterung von Standardpolyamiden**

Darüber hinaus haben die Wissenschaftler die biobasierten Lactame auch mit anderen kommerziell erhältlichen Polymerbausteinen – Laurinlactam für PA12 und Caprolactam für PA6 – zu Copolymeren, polymerisiert. Dies eröffnet die Möglichkeit, die funktionalen Eigenschaften der Polyamide PA6 und PA12 zu verändern und somit ihr Anwendungsprofil zu erweitern.

Aktuell arbeiten die Wissenschaftler des Fraunhofer IGB an der weiteren Verbesserung der Monomersynthese, um die Bausteine für die neuen Polyamide zu wirtschaftlich konkurrenzfähigen Kosten herstellen zu können. Zudem untersuchen sie detailliert die Eigenschaften der Polymere, um zusammen mit industriellen Partnern potenzielle Anwendungen zu identifizieren und eine kommerzielle Nutzung der Biopolyamide umzusetzen.



**Vom Holzabfall zum Hochleistungskunststoff:  
Terpene lassen sich mit katalytischen Verfahren  
zu neuen hitzestabilen biobasierten Polyamiden  
umsetzen. (© Fraunhofer IGB) |  
Bild in Farbe und Druckqualität:  
[www.igb.fraunhofer.de/presse](http://www.igb.fraunhofer.de/presse)**

---

**Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB** | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | [www.igb.fraunhofer.de](http://www.igb.fraunhofer.de)

**Kontakt Fachabteilung**

**Dr. Harald Strittmatter** | [harald.strittmatter@igb.fraunhofer.de](mailto:harald.strittmatter@igb.fraunhofer.de) | Telefon +49 9421 187-350

Fraunhofer IGB | Institutsteil BioCat – Bio-, Elektro - und Chemokatalyse | Schulgasse 11a | 94315 Straubing

**Kontakt Presse**

**Dr. Claudia Vorbeck** | [claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de](mailto:claudia.vorbeck@igb.fraunhofer.de) | Telefon +49 711 970-4031

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 72 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 25 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das **Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB** entwickelt und optimiert Verfahren, Technologien und Produkte für die Geschäftsfelder Gesundheit, Umwelt und nachhaltige Chemie. Komplettlösungen vom Labor- bis zum Pilotmaßstab gehören dabei zu den Stärken des Instituts. Die Kombination von Biologie und Technik eröffnet neue Ansätze in Bereichen wie Medizintechnik, Wasserreinigung, Reststoffnutzung und regenerativ erzeugten Chemikalien und Materialien. Mit dieser thematischen Ausrichtung greift das Institut seit vielen Jahren aktiv Herausforderungen einer nachhaltigen Bioökonomie und klimaneutralen Kreislaufwirtschaft auf. Dabei verknüpfen wir mit integrierten Ansätzen für Wasser, Energie, Landwirtschaft und Chemie zudem industrielle Wertschöpfung und Umweltaspekte als Lösung für nachhaltiges Wirtschaften.