



Fraunhofer

ICT

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR  
CHEMISCHE TECHNOLOGIE ICT

# KUNSTSTOFFGEBUNDENE SPRENGSTOFFE



# KUNSTSTOFFGEBUNDENE SPRENGSTOFFE

Am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT werden moderne kunststoffgebundene Sprengstoffe entwickelt, prototypisch hergestellt und im Hinblick auf ihre Leistung evaluiert. Insbesondere der Einsatz von neuen Explosivstoffen oder neuen Verarbeitungstechnologien können die Leistung von Sprengstoffen verbessern und deren Empfindlichkeit reduzieren.

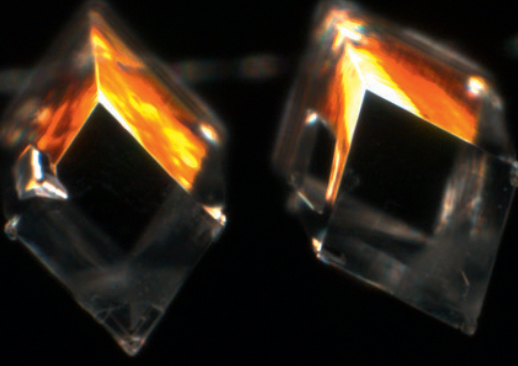
## ROHSTOFFE

Unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beinhalten die Bereitstellung von sowohl kommerziell verfügbaren Sprengstoffen und Bindersystemen mit detaillierter Charakterisierung und Qualitätssicherung als auch die Erprobung von neuen energetischen Materialien wie zum Beispiel TKX-50, CL-20/HMX-Ko-Kristalle oder alternative Binderkomponenten.

Um die ausgewählte Formulierung zu realisieren, ist eine geeignete Auswahl sowie die Anpassung von Partikelgrößen/Partikelgrößenverteilung der eingesetzten Rohstoffe möglich.

## SIMULATION

Für die theoretische Ausarbeitung der Formulierung stehen unterschiedliche Simulationsprogramme zur Verfügung: die europäi-



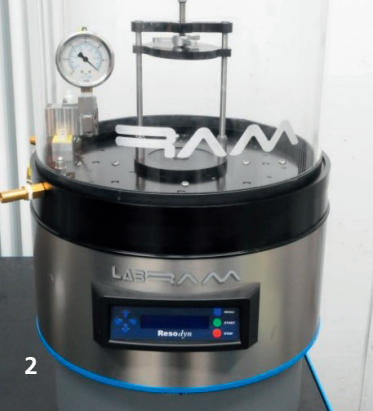
schen Programme ICT Thermodynamik Code, die ICT Database und der Explor 5 Code, außerdem der amerikanische Cheetah Code 2.0 zur Berechnung der detonativen Eigenschaften.

## **FLEXIBLE VERARBEITUNG**

Kunststoffgebundene Sprengstoffe können in unserem Technikum in Abhängigkeit von Bindergehalt gegossen oder gepresst werden. Bei niedrigem Bindergehalt können die Rohstoffe zu einem Pressgranulat verarbeitet werden. Für die Verarbeitung des Granulates zu Sprengladungen verfügen wir über eine 4-Säulen- und eine 2-Säulenpresse mit einer Presskraft von bis zu 1250 kN. Somit lassen sich Sprengladungen im Durchmesserbereich von ca. 10 mm bis 100 mm herstellen.

Für die Herstellung von gegossenen Formulierungen stehen konventionelle Planetenmischer mit einer Mischkapazität von bis zu 20 kg zur Verfügung. Aufgrund der oft begrenzten Verfügbarkeit der Rohstoffe können Rohstoffe ab einer Mischkapazität von 20 g verarbeitet werden.

Neben der konventionellen Mischtechnik mit Planetenmischer sind für das Mischen von Binder und Explosivstoff auch neue Verarbeitungstechnologien wie kontaktlose Planetenmischer verfügbar. Zusätzlich besteht die Möglichkeit der Verarbeitung von energetischen Materialien im Akustikresonanzverfahren.



## TITELBILD

*4-Säulenpresse für die Herstellung von Sprengladungen.*

**1** *CL-20/HMX-Ko-Kristalle.*

**2** *LAB-RAM Mischer für die Verarbeitung von energetischen Materialien im Akustikresonanzverfahren.*

Rheologische Untersuchungen während und nach dem Mischvorgang sichern die Reproduzierbarkeit der Ladungsherstellung und geben Aufschluss über das Härungsverhalten gegossener Sprengladungen.

## PROBENHERSTELLUNG / CHARAKTERISIERUNG

Prinzipiell können alle Probegeometrien, welche durch Gießen oder Pressen herstellbar sind, realisiert werden. Zur Charakterisierung der Proben kann z.B. die Dichte gravimetrisch oder durch Einsatz eines Computertomographen (CT) ermittelt werden.

## DETONATIONSGESCHWINDIGKEIT / STOSSWELLENEMPFLINDLICHKEIT

Zusätzlich können Proben für die Bestimmung der Stoßwellenempfindlichkeit hergestellt werden. Hierfür ist der PMMA Gap-Test mit 21 mm und 50 mm Probendurchmesser verfügbar. Zur Messung der Detonationsgeschwindigkeit können je nach Verfügbarkeit der Rohstoffe, Proben mit beliebigem Durchmesser und Länge hergestellt werden. Die Detonationsgeschwindigkeit wird dabei durch Einsatz von Ionisationssonden gemessen. In Kombination mit der Messung der Detonationsgeschwindigkeit kann auch die Bestimmung der Beultiefe im Plate Dent Test durchgeführt werden.

## UNSER ANGEBOT

Wir bieten Entwicklung und Anpassung von kunststoffgebundenen Sprengladungen nach Kundenwunsch für spezifische Anwendungen an:

- Ausarbeitung einer Formulierung
- Formulierungs- und Verfahrensentwicklung
- Bestimmung der Dichte, Verarbeitungviskosität, Topfzeit
- Herstellung von kunststoffgebundenen Proben
- Bestimmung der Detonationsgeschwindigkeit, Stoßwellenempfindlichkeit, Plate Dent Test
- Verarbeitung von energetischen Materialien durch neue Verarbeitungstechnologien

# KONTAKT

## Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
76327 Pfinztal (Berghausen)

Institutsleitung:  
Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner

### **Ansprechpartner**

Dr. Peter Gerber  
Telefon +49 7 21 46 40-642  
[peter.gerber@ict.fraunhofer.de](mailto:peter.gerber@ict.fraunhofer.de)

[www.ict.fraunhofer.de](http://www.ict.fraunhofer.de)