



- 1 *CL-20/HMX Cokristalle.*
- 2 *Modell eines Cokristalls.*
- 3 *Kristallstruktur des CL-20/HMX Cokristalls.*

COKRISTALLE FÜR HOCHLEISTUNGSPRENGSTOFFE

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

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

Ansprechpartner

Dirk Herrmannsdörfer
Telefon +49 721 4640-376
dirk.herrmannsdoerfer@ict.fraunhofer.de

www.ict.fraunhofer.de

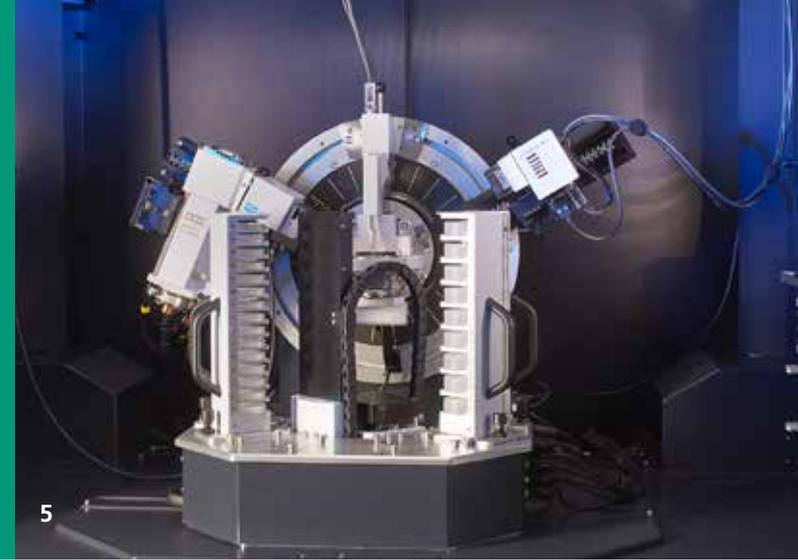
Einführung

Cokristalle sind einphasige kristalline Feststoffe, die aus zwei oder mehreren verschiedenen molekularen oder ionischen Verbindungen in einem definierten Verhältnis aufgebaut sind. Auf diese Weise können die unterschiedlichen chemischen und physikalischen Eigenschaften der Einzelverbindungen auf molekularer Ebene in einer neuen einheitlichen Festphase vereinigt werden. Entsprechend breit wird heutzutage das Anwendungspotenzial von Cokristallen erforscht, das von pharmazeutischen Wirkstoffen bis hin zu energetischen Materialien reicht.

Energetische Cokristalle

Wir forschen und entwickeln auf dem Gebiet der energetischen Cokristalle. Ziel der Arbeiten ist es, Eigenschaften individueller Explosivstoffe gezielt auf molekularer Ebene zu kombinieren, zu modifizieren und für den Einsatzzweck maßzuschneidern. Auf diese Weise sollen bestehende Wirksysteme beispielsweise in ihrer Leistung verbessert werden, ohne jedoch ihre Empfindlichkeit, Stabilität oder Verarbeitbarkeit zu beeinträchtigen.

Hierzu wird eine Vielzahl an potenziellen energetischen Cokristall-Systemen betrachtet. Wir synthetisieren vielversprechende Stoffkombinationen und evaluieren diese in Hinblick auf ihr Anwendungspotenzial.



Ein Schwerpunkt der aktuellen Forschungsarbeiten liegt auf dem Einsatz von Cokristallen in Hochleistungssprengstoffen. Das hierfür derzeit vielversprechendste Cokristall-System ist die Kombination der Nitramin-Verbindungen CL-20 und HMX im Verhältnis 2:1, wodurch die hohe Detonationsleistung von CL-20 mit der sicheren Handhabung von HMX verknüpft werden soll.

Wir synthetisieren CL-20/HMX Cokristalle von höchster Kristallqualität und skalieren die Herstellungsprozesse soweit auf, dass eine Erprobung der Cokristalle in polymergebundenen Explosivstoffladungen möglich ist. Eine Leistungssteigerung durch Einsatz des Cokristalls konnte so bereits bestätigt werden.

Methoden

Wir verfügen über verschiedenste Kristallisationsmethoden, die durch geeignete Verfahrens- und Prozessanalysetechniken zur Herstellung von energetischen Cokristallen ertüchtigt werden.

Hierzu zählen unter anderem:

- Kühlkristallisation
- Antisolvenskristallisation
- Reaktionskristallisation
- Verdampfungskristallisation
- Flüssigkeitsvermitteltes Co-Vermahlen

Für den Nachweis der Cokristall-Bildung, deren analytische, strukturelle und kristallographische Charakterisierung sowie für die spätere Evaluierung der energetischen Eigenschaften stehen umfangreiche Analyse- und Messverfahren zur Verfügung.

Unser Angebot

- Screening, Auswahl und Evaluierung von energetischen Cokristall-Systemen für spezifische Anwendungsfälle
- Entwicklung von Synthese- und Kristallisationsverfahren
- Mustersynthesen und Aufskalierung von Kristallisationsmethoden mit dem Fokus auf Kristallqualität und Ressourceneffizienz
- Anwendungserprobung von energetischen Cokristallen in Formulierungen

4 Fehlstellenfreie CL-20/HMX Cokristalle.

5 Moderne Röntgendiffraktometrie zur Strukturanalyse von Cokristallen. Foto: Mayrhofer.