



# ReCaLI – Katalysatoren aus Reststoffen für die Erdölraffinerie in Vietnam

## CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Ein weltweit steigender Bedarf an Grundchemikalien wie Propen zwingt vor allem Förder- und Entwicklungsländer zu innovativen Ansätzen. Propen ist ein essenzieller und vielseitig genutzter Grundbaustein zur Herstellung von Alltagsgegenständen wie Automobilarmaturen aus Polypropylen (PP) oder Polyacryl-Textilfasern (PAN). Da Propen in klassischen erdölverarbeitenden Verfahren nicht im ausreichenden Maße gebildet wird und für die Produktion täglich Tonnen gebrauchten Katalysators anfallen, stehen Länder mit eingeschränktem Zugang zu qualitativ hochwertigem Erdöl, wie z. B. Vietnam, vor besonderen Herausforderungen. Für diese Länder ist daher die Eigenproduktion von Propen sowie ein Umstieg zu biogenen Eingangsstoffen essenziell. Das deutsch-vietnamesische Projekt ReCaLI entwickelt dafür modifizierte, technische FCC-Katalysatoren (Fluid Catalytic Cracking) unter Mitnutzung gebrauchten Katalysatormaterials.

### Recycling von verbrauchten Katalysatoren

Eines der wichtigsten Veredelungsverfahren zur Herstellung von Kraftstoffen und Chemieprodukten aus Erdölbestandteilen ist das Fluid Catalytic Cracking (FCC). Für die Verbesserung des Prozesses wird ein Katalysator verwendet. Dieser agiert u. a. durch die Ablagerung von umweltbedenklichen und gesundheitsgefährdenden Kohlenwasserstoffen sowie von Metallen wie Nickel, Eisen und Vanadium. In Erdölraffinerien fallen täglich mehrere Tonnen verbrauchter Katalysatoren pro Erdölraffinerie an. Die Entsorgung der Katalysatoren erfolgt in vielen Ländern ohne Vorbehandlung in Deponien oder Baustoffen und stellt somit ein hohes Risiko für Mensch und Umwelt dar.



In Raffinerien in Vietnam fallen täglich mehrere Tonnen verbrauchter Katalysatoren an.

Verbrauchte FCC-Katalysatoren enthalten noch wichtige Rohstoffe wie Metalle der Seltenen Erden oder Silizium- und Aluminiumverbindungen. Die Rückgewinnung dieser Ressourcen ist jedoch bisher kaum etabliert. Das Projekt ReCaLI hat daher zum Ziel, verbrauchte FCC-Katalysatoren zu recyceln. Die zurückgewonnenen Komponenten sollen

im Rahmen des Vorhabens direkt im jeweiligen Land zusammen mit lokal verfügbaren Ressourcen zu neuen Industriekatalysatoren sowie anderen kommerziell verwertbaren Produkten umgesetzt werden.

Auch für PetroVietnam, den Betreiber einer Raffinerie in Dung Quat/Vietnam, stellt die Abdeckung seines steigenden Bedarfs nach Propen eine Herausforderung dar. Zudem steht das Unternehmen durch das Aufkommen von bis zu 18 Tonnen gebrauchtem FCC-Katalysator pro Tag vor einem Deponierungs- und Recyclingproblem.

### Selektive Katalysatoren aus Reststoffen

Der steigende Bedarf an Propen bedingt auch die Anpassung der Produktselektivität im FCC-Prozess und kann durch Katalysatoradditive realisiert werden. Als Katalysatorhauptkomponente sowie als Additive werden in ReCaLI verschiedene Alumosilikate verwendet. ReCaLI bemüht sich um die Erforschung spezieller Impfkristalle, um Syntheselösungen mit geringen qualitativen Mängeln und mit den in Vietnam verfügbaren technischen Gegebenheiten umzusetzen.

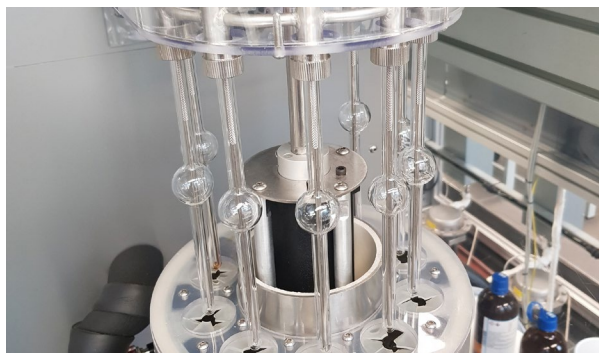
Generell führt der Einsatz von Katalysatoradditiven zu einer Selektivitätsverbesserung und höheren Rohstoffeffizienz der verwendeten Katalysatoren, jedoch gleichzeitig zu einer Verschlechterung von Standzeit und Regenerierbarkeit. Aus dieser Problemstellung ergibt sich der Bedarf an innovativen Katalysatoren oder Katalysatoradditiven. Die im Rahmen von ReCaLI entwickelten Katalysatoren sollen den Herausforderungen des FCC-Prozesses, des steigenden Propenbedarfs und des Ressourcenwechsels

zu leichteren fossilen und biogenen Rohstoffen auch in der technischen Anwendung gewachsen sein.

Das Projekt ReCaLI kann Erfahrungswerte aus vorherigen Forschungsvorhaben zu einem industrienahen, nachhaltigen Gesamtkonzept kombinieren und ausweiten. Das Vorhaben erstreckt sich dabei von Katalysatorrecycling über Katalysatordesign bis hin zur Entwicklung technischer Katalysatoren für die Umsetzung fossiler aber auch biogener Rohstoffe.

### Nachhaltigkeit in der Raffinerie

Die Katalysatorforschung und das Katalysatorrecycling sowie eine anschließende Verwertung der Ergebnisse für die Katalysatorentwicklung und den Einsatz in der Raffinerie in Dung Quat sind in Vietnam wirtschaftlich und lokalpolitisch für das öffentliche Ansehen der Erdölbranche von äußerst hohem Interesse. Daher erfolgt die Zusammenarbeit mit vietnamesischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen mit internationalen Partnern, gefördert durch das vietnamesische Ministry of Science und Technology.



Katalysator-testanlage zur Untersuchung recycelter Materialien.

ReCaLI will durch den Zusatz biogener Roh- und Reststoffe zu qualitativ minderwertigem Rohöl zur Herstellung von Grundchemikalien und Kraftstoffen einen Beitrag zu einer bioökonomisch und sozial vertretbaren Versorgung Vietnams leisten.

Das Recycling von verbrauchten Katalysatoren dient dem Schließen des Stoffkreislaufes für eine umweltfreundlichere Katalysatorproduktion. Dies ist als Übergang zur Energie- und Rohstoffwende, insbesondere vor Erreichen der flächendeckenden Elektromobilität, vor allem in Schwellenländern kurz- und mittelfristig relevant. Potenziell sind die von ReCaLI entwickelten Verfahren auch in anderen Ländern einsetzbar.

#### Fördermaßnahme

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

#### Projekttitle

ReCaLI – Neuartige Katalysatoren aus Reststoffen für die Nutzung fossiler und biogener Rohstoffe in der Erdölraffinerie

#### Laufzeit

01.09.2017–31.08.2020

#### Förderkennzeichen

033R188A-B

#### Fördervolumen des Verbundes

1.386.334 Euro

#### Kontakt

Prof. Dr. Jan J. Weigand  
Technische Universität Dresden  
MommSENstraße 4  
01069 Dresden  
Telefon: 0351 463-42800  
E-Mail: jan.weigand@tu-dresden.de

#### Projektpartner

AIOTEC GmbH; Vietnam Petroleum Institute; Vietnam National University – University of Science; Binh Son Refining and Petrochemical Co., Ltd.; PetroVietnam, Vietnam Oil and Gas Group

#### Internet

bmbf-client.de

#### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Ressourcen, Kreislaufwirtschaft; Geoforschung  
53170 Bonn

#### Redaktion und Gestaltung

Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH;  
adelphi research gGmbH

#### Bildnachweise

S. 1: Vietnam Petroleum Institute, Dr. Vu Xuan Hoan  
S. 2: TU Dresden, AK Weigand, Dr. Oliver Busse

#### Stand

Juli 2019