

# Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung – die ENPRO-Initiative im Überblick nach einem Jahr Projektlaufzeit

Gefördert durch:



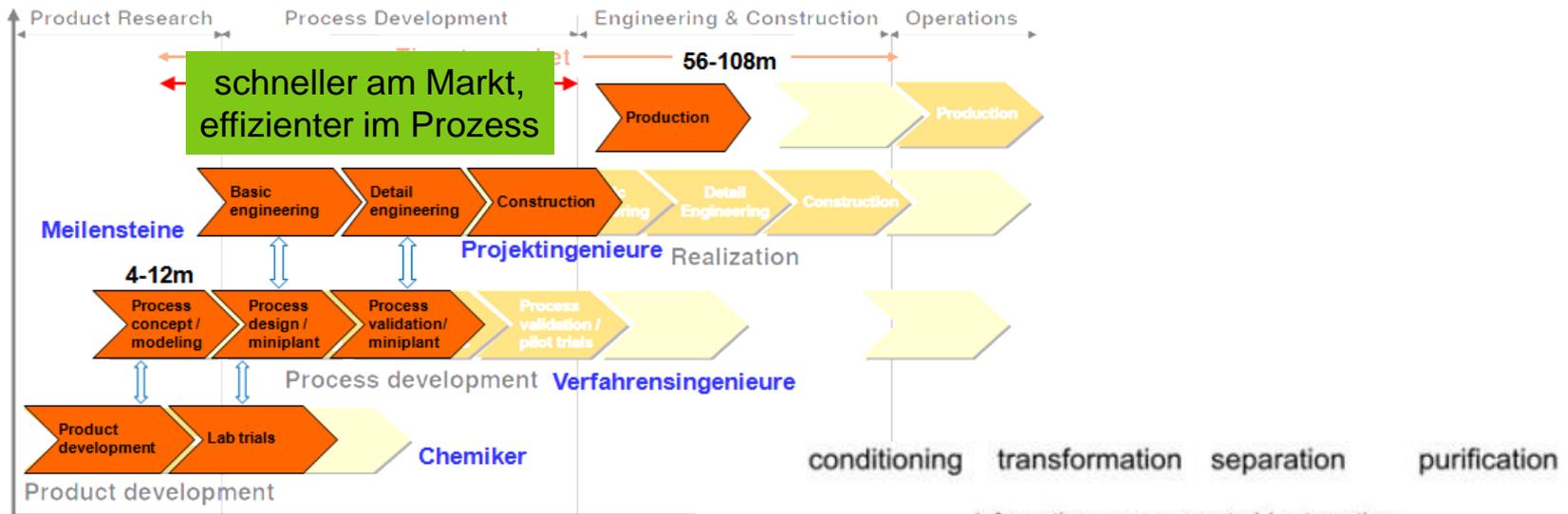
Norbert Kockmann, TU Dortmund, BCI, Apparatedesign  
Roland Handl, DECHEMA e.V., Projektkoordination

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

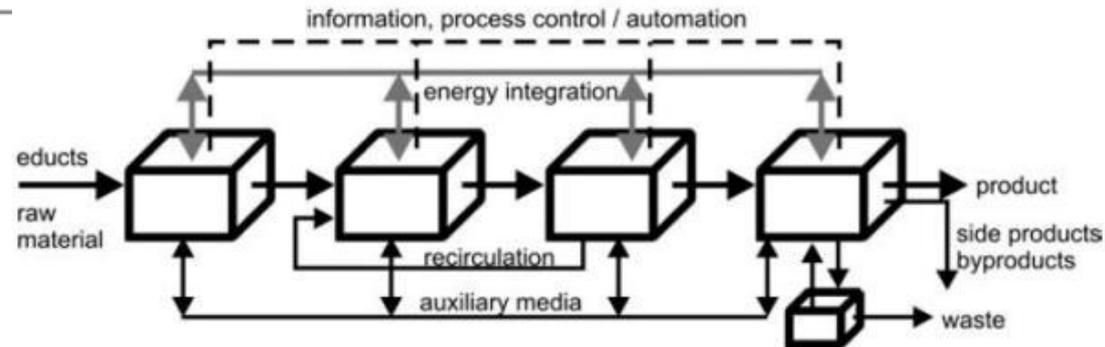
- Struktur und Ziele der ENPRO Initiative
- Historie und Übersicht zu den insgesamt Beteiligten
- Kurze Vorstellung der Einzelprojekte (Vorträge und Poster)
- Organisation und Vorgehen für komplexe Verbundvorhaben, oder  
was haben wir bereits gelernt und könnte für Andere interessant sein?
- Ausblick, wie könnte es weiter gehen,  
z.B. auch mit einer Erweiterung der Initiative

- Ziel: Deutliche Steigerung der **Energieeffizienz** und **Prozessbeschleunigung** für Innovationsprojekte in der Chemischen Industrie.
- Konkret: Deutlich gesteigerte Energieeffizienz (z.B. Batch to Conti, Module, etc.) bei gleichzeitiger Reduzierung des Zeitraumes von Beginn der Prozessentwicklung bis zum Betrieb der Produktionsanlage.
- Vorgehen: **Ganzheitliche Betrachtung** und **koordinierte Zusammenarbeit** aller Beteiligten (**Betreiber, Zulieferer, Hochschulen**) für Systemlösungen und Methoden zur Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung und zur **Entwicklung neuer Komponenten**.
- Initiatoren: BASF, BTS, Evonik

Skalierbare Komponenten, Modularisierung, Datenintegration etc. sorgen für stärkere Überlappung der Projektphasen und Effizienzsteigerung



Konti-Prozesse von Reaktion bis Aufarbeitung



## Wichtige Schritte

- Tutzing-Symposium Juni 2009
- Gespräche mit Projektträger Karlsruhe bis Ende 2011
- Neue Gespräche mit Pt Jülich in 2012
- **Antragstellung Mitte 2013**
- Mai 2014: Start von KoPPonA (BASF)
- August 2014: Start von SMekT (TU Dortmund, Evonik)
- Oktober 2014: Start von Modularisierung (TU Dortmund, FAU Erlangen) und Datenintegration (Evonik)
- 2. Oktober 2014: Gemeinsames Kickoff in Jülich 
- 24. Juni 2015: Erster ENPRO-Tag



## ENPRO

eine gemeinsame Initiative zur Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung von



Bayer Technology Services



besteht aus

4 anspruchsvollen Verbundprojekten über je 3 Jahre,

22 Beteiligten (3 Betreiber, 6 Universitäten, 12 Zulieferer)

und der Austauschplattform ENPRO-Connect (DECHEMA).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Gemeinsam ist allen Vorhaben eine Präambel vorangestellt.  
Sie enthält:

- Ausgangsbedingungen
- Gemeinsame Zielformulierung:  
Technologieführer Deutschland
- Projektverbund und Einzelschwerpunkte  
Smart-Scale-Komponenten,  
Modularisierung und Datenintegration

## Präambel/Leitlinie

Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung  
für die Chemische Industrie  
- ENPRO -

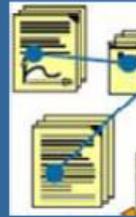
Jedes einzelne Verbundprojekt hat

- eine eigene Vorhabensbeschreibung und
- einen eigenen Kooperationsvertrag  
mit Verwertungsplan und Vertraulichkeitsregelungen

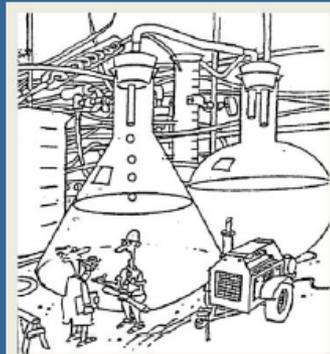
**EP3: Modularisierung**  
Modulares Equipment für die energieeffiziente Produktion



**EP4: Datenintegration**  
Verbesserte Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung durch Datenintegration von der Prozessentwicklung bis zur Produktion

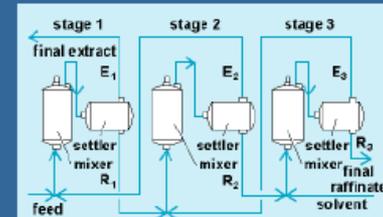


**EP1: KoPPonA**  
Kontinuierliche Prozesse für Polymerspezialitäten mit Hilfe neuartiger Apparatekonzepte

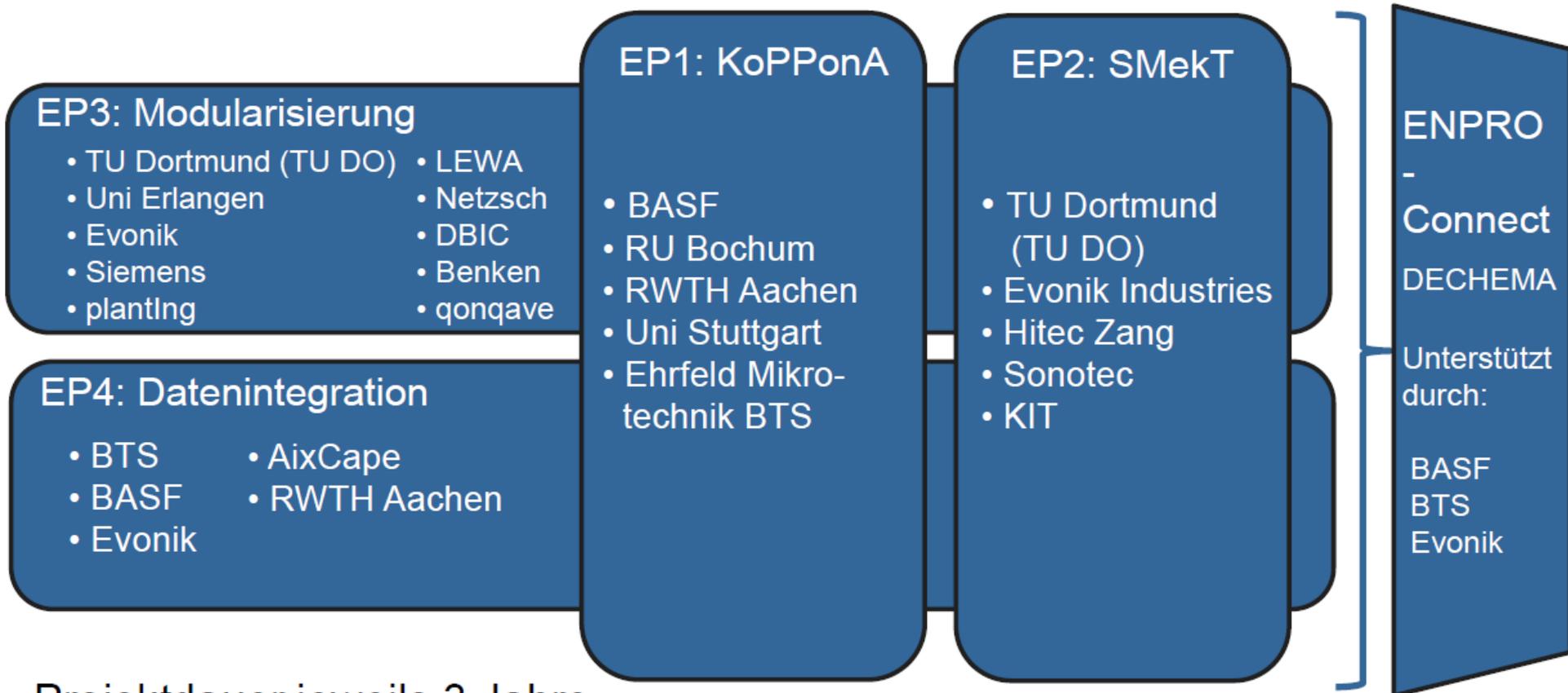


*"We've got a few problems going from lab scale up to full-scale commercial"*

**EP2: SMekT**  
Smart-Mini Plant zur Entwicklung effizienter kontinuierlicher Trennverfahren



**ENPRO**  
-  
**Connect**  
Austausch-plattform zu ENPRO



Projektdauer jeweils 3 Jahre  
Gesamtbudget: ca. 11,3 Mio. Euro

- Information nach außen

[www.enpro-initiative.de](http://www.enpro-initiative.de)



[Startseite](#) | [Impressum](#) | [Datenschutz](#) | [Kontakt](#) | [Login](#) | [Seite drucken](#) | [English](#)

[Projekte](#)

[Partner](#)

[Termine](#)

[News](#)

[Karte](#)

[Downloads](#)

## Startseite

Maßgebliche Unternehmen der deutschen chemischen Industrie haben zusammen mit Zulieferfirmen und Universitäten die gemeinsame Initiative

## ENPRO

Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung für die Chemische Industrie

## News

### ENPRO beflügelt

**Fachleute** | 17.11.2014

Alexis Bazzanella stellte auf der Jahrestagung der ProcessNet Fachgemeinschaft "Prozess-, Apparate- und Anlagentechnik (PAAT)" die Initiative und deren

- Austauschplattform (für internen Informationsaustausch)

[www.enpro-connect.net](http://www.enpro-connect.net)

Kontinuierliche Prozesse für Polymerspezialitäten mit Hilfe neuartiger Apparatekonzepte

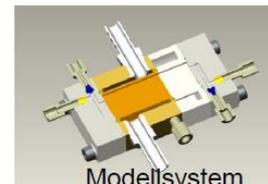
- Partner: BASF SE, Ehrfeld Mikrotechnik BTS GmbH, Ruhr-Universität Bochum, Universität Stuttgart, RWTH Aachen
- „Batch to Conti“ & „Prozessintensiviert“ & „Skalierbar“



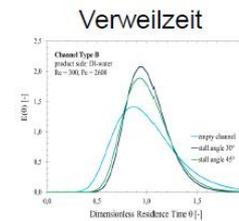
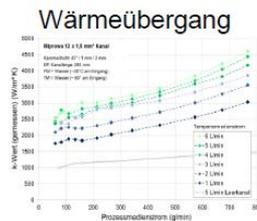
- Vortrag 9:30 Uhr: A. Brodhagen, C. Schwede, T. Bott, BASF SE  
Smart-Scale Processes: Ein neuer Weg zur Entwicklung und Produktion von Polymerspezialitäten

Arbeitsschwerpunkte u.a.:

- Methoden zum Entwurf stabiler Reaktorkonzepte
- Vergleich von Aufarbeitungskonzepten
- Verbindung zu Datenintegration

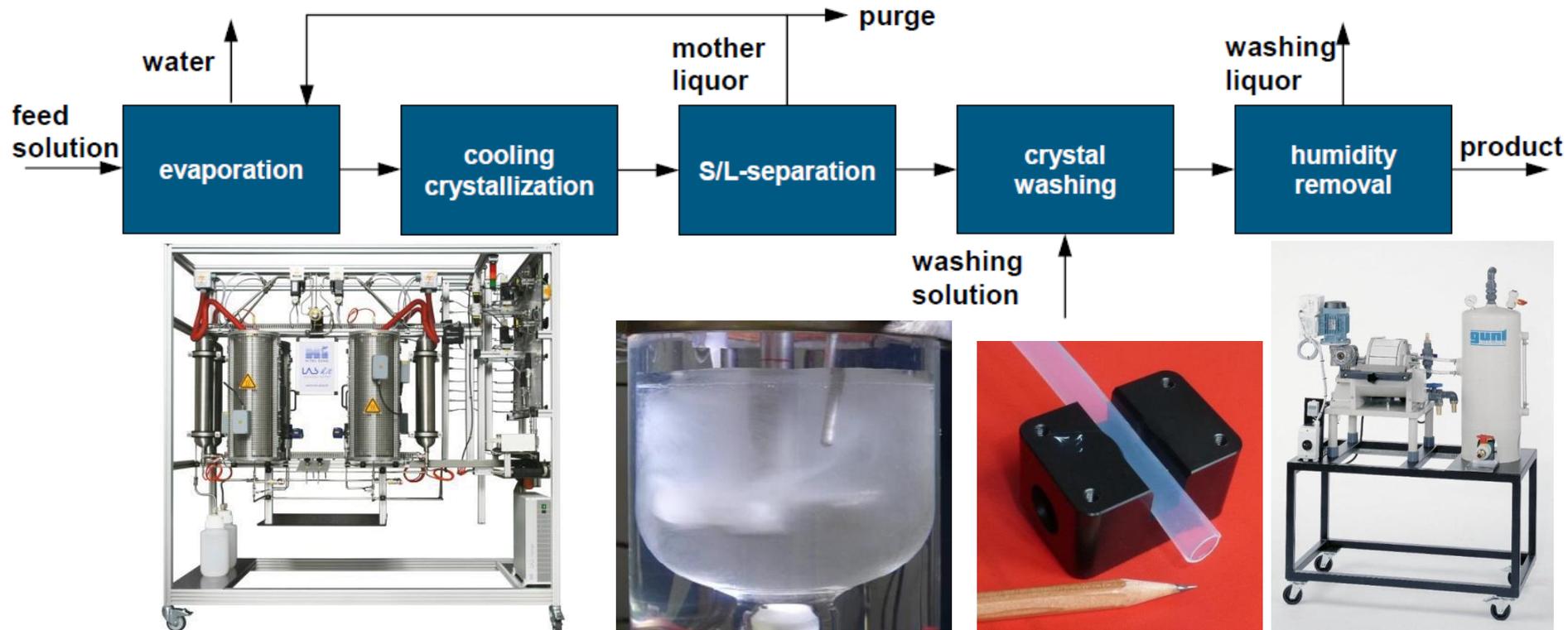


⇒ Schaffung von Auswahl- und Auslegungsgrundlagen



Smart Miniplants für effiziente, kontinuierliche Trennverfahren

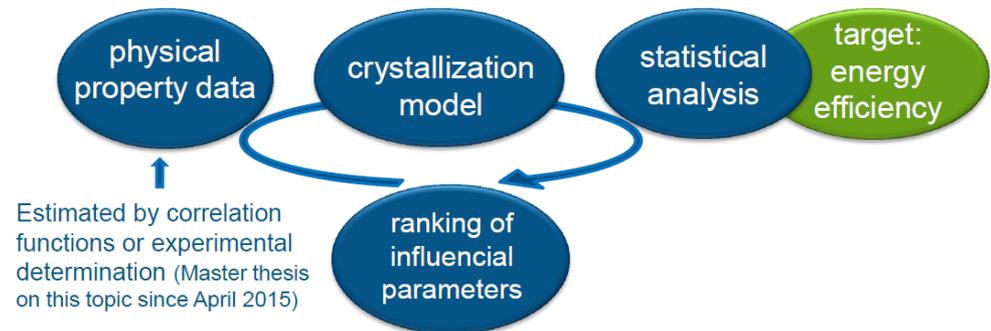
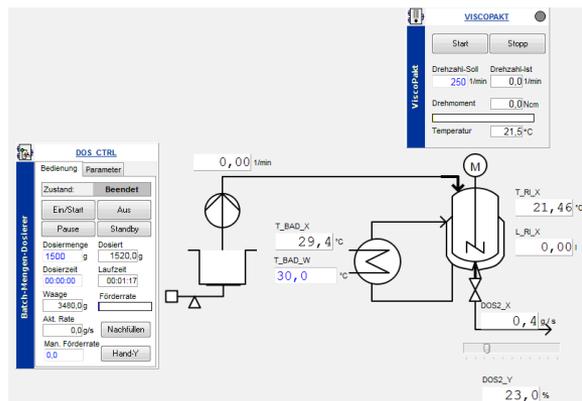
- Partner: Evonik AG, Hitec Zang GmbH, Sonotec GmbH TU Dortmund, Karlsruhe Institute of Technology KIT
- „Neuartige Konti-Apparate“ & „Innovative Sensoren“ & „Simulation“



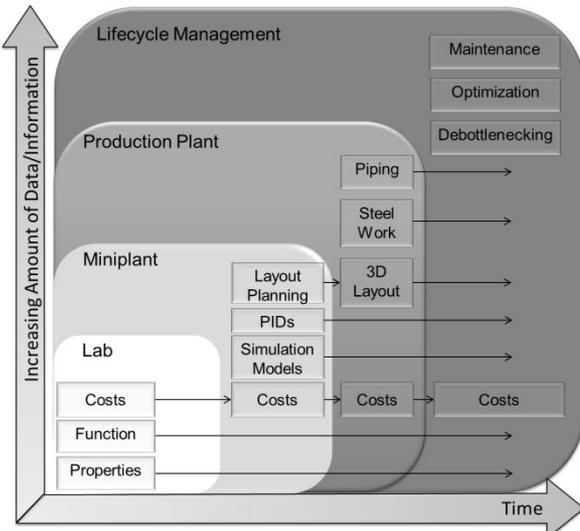
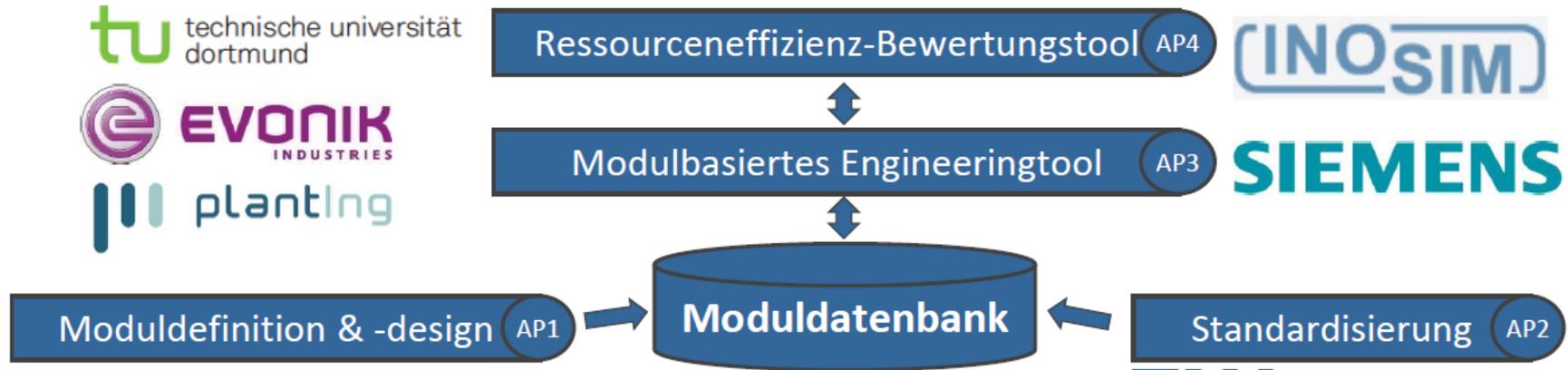
- Vortrag 10:00 Uhr: L. Hohmann et al., Process development on lab-scale for a continuous crystallization process with a modular miniplant
- P2: M. Ostermann et al., Methodik zur Bewertung des Energiebedarfs thermischer Trennverfahren in frühen Phasen der Prozessentwicklung am Beispiel der Kühlungskristallisation mit vorgeschalteter Eindampfung

Arbeitsschwerpunkte u.a.:

- Entwicklung von Prozessmodulen; gemeinsames Paper mit Modularisierung
- Vernetzung mit Datenintegration



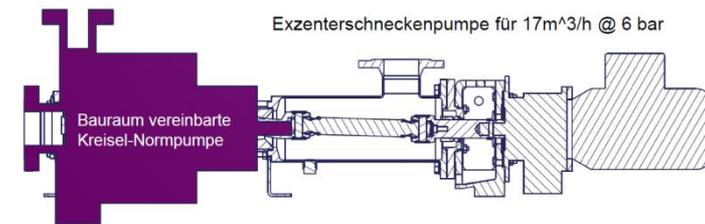
## Modulare Anlagenkomponenten und Pumpen



- Vortrag 10:30 Uhr: C. Bramsiepe, K. Kössl et al., Mehrkriterielle Methode für die Entwicklung modularer R&I Fließbilder
- Vortrag 11:30 Uhr: M. Eilermann et al., Methode zur Erstellung einer detaillierten Moduldatenbank

## Arbeitsschwerpunkte u.a.:

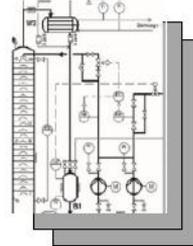
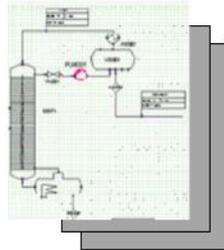
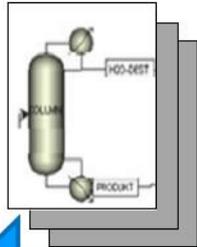
- Definition des Modulbegriffs in der Planung und kleinskaligen Fertigung; Vorbereitung eines gemeinsamen Papers mit SMekT
- Pumpenstandardisierung und Module
- Vernetzung mit Datenintegration, Datenformat und Abwicklung



Informationsmodelle für den gesamten Anlagenlebenszyklus (Basis ISO 15926)

- Partner: BASF, BTS, Evonik  
RWTH Aachen, AixCAPE
- „Daten“ & „Informationen“ & „Wissen“ & „Entscheidungen“

Design

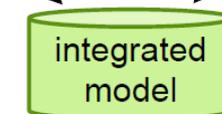


Analyse

sim. model rev1  
[tool ABC]



sim. model rev2  
[tool ABC]



sim. model rev3  
[tool DEF]



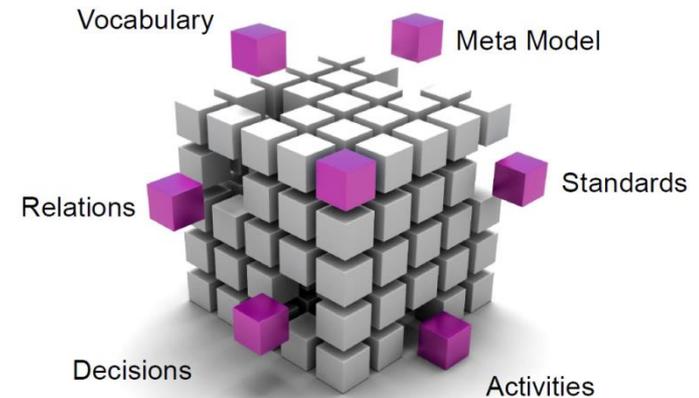
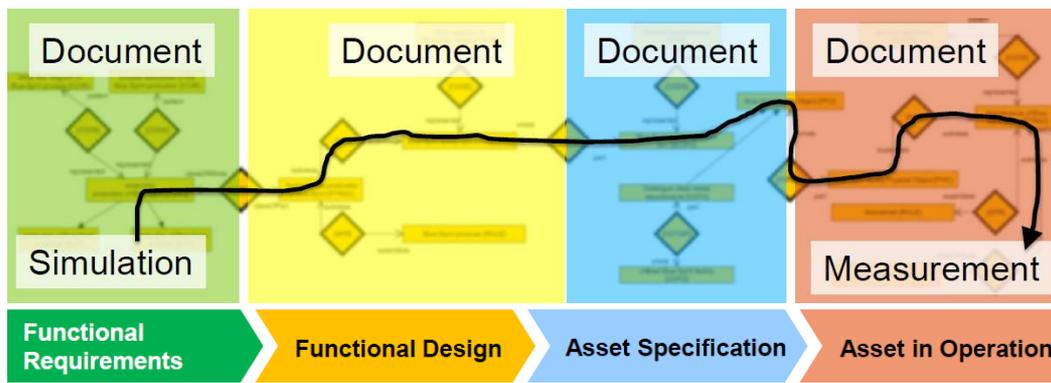
PID rev1  
[tool XYZ]



- Vortrag 12:00 Uhr: F. Schulze et al., Transparent decision-making process via data integration - application to milli-reactor specification

Arbeitsschwerpunkte u.a.:

- Reaktordaten und Integration mit KoPPonA
- Modularisierung, Datenformate und Vorgehen





Neue Produkte sollen in der Forschungsinitiative „Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung für die Chemische Industrie“ schneller den Weg aus dem Labor in die Produktion finden, wie etwa in der petrochemischen Industrie (Jäger im Bild). © avironis Fotolia

Chemische Industrie 29.10.2014

**Chemische Industrie startet ENPRO-Initiative**

Mit der Forschungsinitiative ENPRO wollen die Chemiekonzerne BASF, Bayer und Evonik in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen und Universitäten neue Produkte schneller aus dem Labor auf den Markt bringen und energieeffizientere Herstellungsprozesse etablieren. Kontinuierliche Produktionsverfahren können dann auch für kleine Produktmengen in der Spezialchemie eingesetzt werden und die chargeweise Herstellung ablösen. Dazu entwickeln sie neue Methoden sowie Anlagen- und Apparatekonzepte.

Das Auftakttreffen von der Forschungsinitiative „Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung für die Chemische Industrie“ - kurz ENPRO - fand Anfang Oktober in Jülich statt. Wissenschaftler der beteiligten Institutionen erläuterten die zugrunde liegenden Ideen, konkrete Ziele und Arbeitspläne. Das Verbundprojekt ist auf drei Jahre ausgelegt und verfügt über ein Budget von 11,3 Millionen Euro. Es wird vom Bundeswirtschaftsministerium gefördert. Die Arbeiten gliedern sich in vier technische Teilprojekte:

**Prozesse und Produkte schneller entwickeln**

Chemiker entwickeln Produkte und Verfahren im Labor zunächst mit kleinen Stoffmengen. Danach übertragen sie die einzelnen Syntheseschritte in einer oft langwierigen Technikumschase auf größere sogenannte Batchs. Erst dann ist der

- BINE Informationsdienst 10/2014
- ENPRO Plenarvortrag PAAT 11/2014
- Nachrichten aus der Chemie 02/2015
- ENPRO Vorträge PAAT 11/2015



## 1. ENPRO-Tag im Juni 2015

- World Café Format mit 4 Schwerpunkten

## Große Verbundprojekte

- Eine enge, professionelle Koordination ist wichtig
- Die Präambel ist hilfreich zur Orientierung
- Es braucht „Zeit“ für die Findung und Förderung
- Anwenderfirmen sind wichtige „Treiber“ und spätere Nutzer
- KMUs setzen die gewonnenen Erfahrungen um in Produkte
- Hochschulen liefern viele Ideen und erste Umsetzungen, wichtige Unterstützung für anwendungsorientierte Lehre und Entwicklung

## Verbundprojekte mit Industrie und Zulieferfirmen

- Kooperationsvertrag ist wichtig, aber zeitaufwändig
- Es braucht „Förderer“ in den Firmen
- Kontinuität ist wichtiger Erfolgsfaktor
- Neutrale Austauschplattform (z.B. DECHEMA)



## Ergebnisse des ersten ENPRO-Tages (24. Juni 2015)

- Vernetzung der bisherigen Einzelprojekte intensivieren
- Nächster ENPRO-Tag im Juni 2016
- Offene Fragen aus ENPRO 1 in Anschlussprojekte übernehmen

## Ideen für weitere mögliche Anschlussprojekte

- Standards für Funktionsmodule ?
- Asset-Bus für intelligente Anlagen?
- Weitere Ideen in der Diskussion

## Weiteres:

- Zusätzliche Interessenten für Verbund begeistern
- Neue Themenschwerpunkte auch mit PtJ abstimmen  
Ziel: Start ENPRO 2 in 2017, im Anschluss an ENPRO 1

**Wir freuen uns auf Ihre Vorschläge. Bitte sprechen Sie uns an!**

# ENPRO

eine gemeinsame Initiative zur Energieeffizienz und Prozessbeschleunigung  
von



Bayer Technology Services



besteht aus

4 anspruchsvollen Verbundprojekten über je 3 Jahre,

22 Beteiligten (3 Betreiber, 6 Universitäten, 12 Zulieferer)

und der Austauschplattform ENPRO-Connect (DECHEMA).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**