



INTEGRIERTE VERFAHRENSTECHNISCHE PROZESSKETTEN

Liebe Projektpartner,

das erste Projektjahr liegt hinter uns. Wir haben seit Beginn der Verbundforschung im E³-Leitprojekt verschiedene Meilensteine erreicht, uns erfolgreich vernetzt und Ergebnisse erzielt. In unserem ersten Newsletter haben wir Ihnen einen allgemeinen Überblick zu den Inhalten gegeben. Heute wollen wir den Fokus schärfen und konkrete Projekthalte vorstellen.

Sie werden sehen, die Ergebnisse sprechen für sich!

Herzliche Grüße,
die Koordinatoren

Prof. F. Klocke
Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnologie IPT

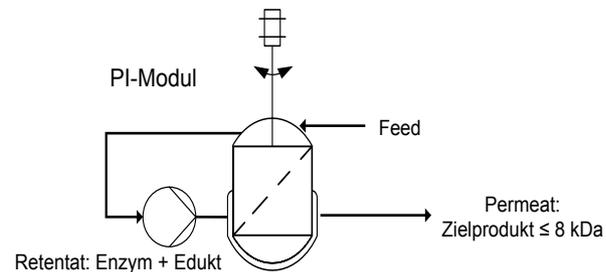
Prof. M. Putz
Fraunhofer-Institut für
Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik IWU

In der Verfahrenstechnik wird durch verschiedene Maßnahmen eine Effizienzsteigerung von Prozessen angestrebt. Ziel ist die Entwicklung ultrakurzer Prozessketten unter Einbindung modularer Ansätze, insbesondere durch die Zusammenlegung mehrerer Unit Operations.

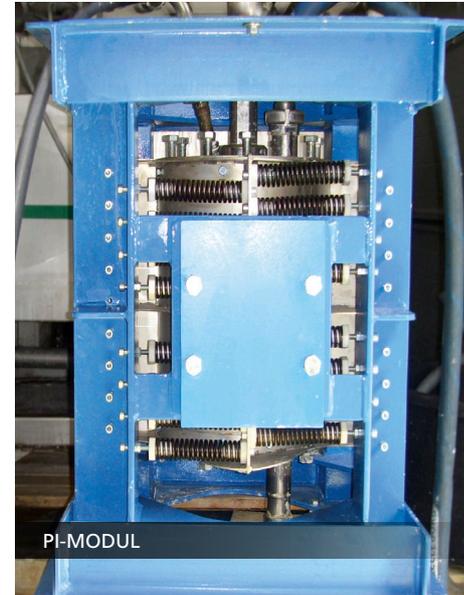
Fraunhofer UMSICHT und **Fraunhofer IGB** entwickeln vor diesem Hintergrund jeweils einen Demonstrator.

Die Proteinhydrolyse zur Herstellung von Peptiden dient bei Fraunhofer UMSICHT als Demonstrationsprozess. Referenzsystem ist der im Batchbetrieb ablaufende Prozess, bei dem Konversion und Produktaufreinigung sequentiell erfolgen.

Die angestrebte Prozessintensivierung durch Koppelung von Konversion und Aufarbeitung erfolgt dabei in zwei Stufen, zunächst durch die kontinuierliche Produktaufarbeitung im Bypass und anschließend die Umsetzung im PI-Modul, d.h. das Zusammenführen von Konversion und Produktabtrennung in einen Prozessschritt.



LÖSUNGSANSATZ; VERSCHALTUNG VON HYDROLYSE
UND PRODUKTGEWINNUNG



PI-MODUL



FESTBETTUMLAUFREAKTOR

Für die spätere Beurteilung und Bewertung wurden die Prozessparameter definiert und die Methoden zum Proteinnachweis und zur Bestimmung der Molekülgrößenverteilung entwickelt und etabliert.

Als weiterer Demonstrationsprozess wird am Fraunhofer IGB ein Festbett-Umlaufreaktor zur Metallrückgewinnung aus Prozesswässern mit hohem Wirkungsgrad entwickelt. Das biotechnische Verfahren erlaubt gleichzeitig verschiedene Verfahrensschritte: die Immobilisierung von Mikroorganismen auf Festbettpartikeln, die biologisch induzierte Fällung der Metalle, die Reinigung der Partikel sowie die Abtrennung der gefällten Metalle über die

Integration eines Hydrozyklons. Das Endprodukt ist eine stark konzentrierte metallhaltige Feststofffraktion in hoher Qualität (> 5 g/kg abgetrennter Feststoff).

Die Partikeleigenschaften und das damit verbundene Aufwuchsverhalten der Mikroorganismen, die mechanische Stabilität der Partikel während des Prozesses, die Fließeigenschaften der Schüttung im Reaktormodul sowie die Kosten im Hinblick auf den späteren Scale-up stellen die wesentlichen Auslegungsparameter des Prozesses dar und wurden ermittelt.

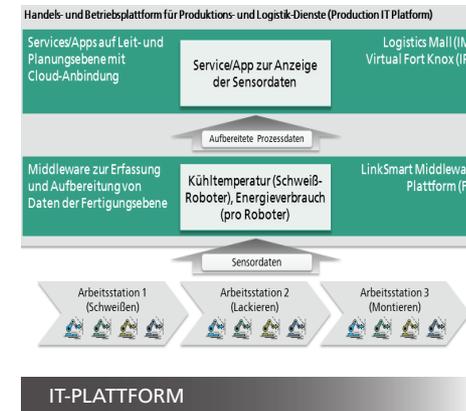
INTEGRALES STOFFSTROM- UND ENERGIEMANAGEMENT



Aufgrund steigender Energie- und Rohstoffkosten beschäftigen sich deutsche Unternehmen zunehmend mit der Entwicklung von Lösungen zur Minimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs. In den letzten 15 Jahren wurden nicht nur neue energie- und ressourcenschonende Technologien, sondern auch Methoden zur Analyse und Optimierung des gesamten, betrieblichen Energieeinsatzes entwickelt. In den Jahren 2003 bis 2011 konnte der Energieverbrauch pro 1.000€ Bruttowertschöpfung um 14 Prozent reduziert werden. Die deutsche Industrie entwickelte sich nicht nur zum Leitanbieter von Effizienztechnologien, sondern auch zum internationalen Vorreiter des effizienten Energieeinsatzes. Seit einigen Jahren ist allerdings eine Stagnation festzustellen. Im Zeitraum von 2011 bis 2013 ist die Effizienz der eingesetzten Energie sogar leicht rückläufig. Ein »Energieeffizienz-Quantensprung« durch neue Lösungsansätze ist erforderlich, die lokale Unternehmensverbände bis hin zu ganzen Industrieparks als energetische Systeme mit all deren Abhängigkeiten, Wechselwirkun-

gen und vor allem Potenzialen betrachten. Anstatt wie bisher einzelne Energieträger isoliert zu analysieren, ist eine energieträgerübergreifende Betrachtung im Sinne eines Cross-Energy-Managements erforderlich. Die Diskussion zur Industrie 4.0 »Revolution« sollte sich nicht nur auf die Herausforderungen der Orchestrierung von Produkt und Prozess und den resultierenden Schnittstellenproblemen beschränken, sondern auch die Auswirkungen beispielsweise von selbststeuernden Maschinen und Anlagen mit kurzfristigen Anfahr- und Shut-Down-Prozessen auf die Qualität und Stabilität der energetischen Netze thematisieren. Die sich hieraus ergebenden Möglichkeiten demonstriert das am IFF entwickelte »Dynamische Energiemanagementsystem« (DEMS). Das Leitprojekt E³-Produktion ist angetreten, der Industrie exzellente neue Methoden und Werkzeuge zur Energieeffizienzsteigerung bereit zu stellen und anwendungsnah zu demonstrieren. Das **Fraunhofer IFF** ist stolz darauf seine Lösungen zum integrierten Industrieparkmanagement in diesem Rahmen zur HMI vorstellen zu können.

INFORMATIONSMANAGEMENT



Im Produktions- und Logistikumfeld kommt sowohl der vertikalen Integration (von ERP bis hinunter zum Sensor/Aktor) als auch der horizontalen Eingliederung (entlang des Wertschöpfungsnetzwerks) ein besonderer Augenmerk zu. Damit ist es möglich, die hohen Aufwände bei kundenspezifischen Anpassungen und bei der Integration von heterogenen IT-Systemen zu reduzieren.

Das Ziel des E³-Teilprojektes »Informationsmanagement« ist die Realisierung einer Cloud-basierten Handels- und Betriebsplattform für Produktions- und Logistik-Dienste, basierend auf den bestehenden Entwicklungen »LinkSmart«, »Logistics Mall« und »Virtual Fort Knox« der

Fraunhofer-Institute FIT, IML und IPA.

Eine modulare Architektur aus Online-Marktplatz und Nutzungsumgebung, zentraler Nutzerverwaltung und einer Konnektor-Schicht

zur Anbindung von »smarten Objekten« der Shopfloor-Ebene ermöglicht die Bestellung und Bereitstellung der individuell benötigten IT-Unterstützung.

Die »LinkSmart« Middleware-Plattform bietet einen Modell-basierten Ansatz, um »smarte Objekte« mit heterogenen Schnittstellen und Protokollen in der Umgebung des Nutzers zu erfassen und als Webservice verfügbar zu machen.

Das Modell des Shopfloors, das die Zuordnung von Sensoren zu den Maschinen beschreibt, wird dynamisch in die Cloud übertragen. Die Sensordaten werden mittels »LinkSmart« gesammelt und bedarfsgerecht aufbereitet, um einerseits die Datenmenge zu reduzieren und andererseits kontextbasierte Informationen zu generieren. Diese Daten werden dann in einem standardisierten Datenformat an die Apps der Cloud-Plattform übertragen. Diese können auf Grundlage des Shopfloor-Modells gezielt Sensordaten abonnieren und darauf aufbauende Funktionen anbieten.

ASSISTENZSYSTEME IM PROJEKTVERBUND



Die Fraunhofer-Institute IFF, IPK und IPA arbeiten gemeinsam an Lösungen zur Einbindung des Menschen in die Produktion durch:

- Informationstechnische Assistenz
- Prozessrückkopplung durch Prüfung
- Kraft- und Präzisionsunterstützung
- Sichere Mensch-Roboter-Kooperation

Im Folgenden werden die Technologiehighlights aus den laufenden Aktivitäten präsentiert.

Das **Fraunhofer IPA** arbeitet an körpergetragenen Systemen zur Unterstützung von Menschen bei der Lastenhandhabung. Anwendungsszenarien ergeben sich vor allem durch die hohe Flexibilität des Menschen gegenüber Industrierobotern.

Zur Erkennung der Benutzerintention werden Algorithmen entwickelt und Dünnfilmsensoren erprobt und evaluiert. Hierzu dient eine am IPA aufgebaute wandgetragene Versuchsplattform. In diesem Zusammenhang möchten wir Sie gerne zum Seminar »Soft Robotik – Antriebstechnologien« am **12. Juni 2015** nach Stuttgart einladen.

http://www.stuttgarter-produktionsakademie.de/Soft_Robotik_Antriebstechnol.1128.0.html



Das **Fraunhofer IFF** entwickelt neue Technologien zur sicheren Mensch-Roboter-Kollaboration sowie flexible optische Assistenz- und Prüfsysteme. In einem Demonstrator, auf Basis eines Industrieroboters hoher Traglast, werden die Technologien zur situationsangepassten Unterstützung und Qualitätsüberwachung am Beispiel manueller Montageprozesse evaluiert. Monteur und Roboter teilen sich hierbei einen gemeinsamen Arbeitsraum, wobei der Roboter sensorisch die Annäherung bzw. den Kontakt mit dem Menschen sicher erfasst und intuitiv nachvollziehbar reagiert.

Der Bedarf an technischen Assistenzmitteln bei komplexen, schwer automatisierbaren Aufgaben war die Anregung für das **Fraunhofer IPK**, neuartige, leichte und ausbalancierte Kinematiken mit intrinsisch sicheren Antrieben zu entwickeln. Erforscht werden ebenfalls die innovativen Anpassungsalgorithmen sowie eine effiziente Bedienbarkeit durch verschiedene Anwender, was für eine enge Mensch-Roboter Zusammenarbeit entsprechend der neusten Sicherheitsnormen relevant ist.



Herausgeber

Fraunhofer Leitprojekt E³-Produktion
Projektleiter
Prof. Matthias Putz
c/o Fraunhofer-Institut für
Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz
Telefon +49 371 5397-0
info@iwu.fraunhofer.de

Redaktion

IFF, IGB, IPA, IPK, IWU, UMSICHT

Satz, Layout

Annegret Esche

Bildquellen

IFF, IGB, IPA, IPK, IWU, UMSICHT, RENÉ MARESCH, ISTOCK

Alle anderen Abbildungen:

© Fraunhofer IWU

April 2015