

Linz, 27. Mai 2016

## **Weißbuch Produktionsforschung – JKU und OÖ auf dem Weg in die Zukunft**

**Der rasante technologische Wandel hat längst alle Bereiche der Gesellschaft erfasst. Wirtschaft, Arbeit und Forschung unterliegen der ständigen Änderung. Diese unter dem Schlagwort Industrie 4.0 bekannte beschleunigte Entwicklung wurde ausgelöst durch die zunehmende Verzahnung der industriellen Produktion mit modernen Kommunikationstechnologien. Diesen Prozess zu gestalten ist gerade für das Industriebundesland Oberösterreich eine überlebensnotwendige Herausforderung – und eine wesentliche Zukunftsaufgabe der Johannes Kepler Universität Linz.**

Oberösterreich ist die führende wirtschaftliche und industrielle Kraft in Österreich. 60% der hier erzeugten Produkte zielen auf die internationalen Märkte ab, die Exportquote beträgt 25%. Mit einer (steigenden) Forschungsquote von 2,79% wird in OÖ nicht nur in die Produktfertigung, sondern auch in neue Technologien als wesentlichen Grundpfeiler der wirtschaftlichen Entwicklung investiert.

Diese Entwicklung ist nur durch die enge Zusammenarbeit von Politik, Wirtschaft und Forschung möglich. So wurden etwa im Jahr 2010 rund 80% der regionalen Forschungsinvestitionen von Industrieunternehmen getätigt. Auch bei den Patentanmeldungen hat Oberösterreich seit Jahren die Nase vorn. „Das liegt vor allem an der gut ausgebauten Forschungs-Infrastruktur“, so Univ.-Prof. Alois Ferscha, Editor des Whitebook JKU Production Research. An den acht Hochschulen und 24 Forschungsinstitutionen sowie 11 Kompetenzzentren des Landes arbeiten zahlreiche ForscherInnen, die wiederum rund 30.000 Studierende ausbilden.

*„Als größte Bildungs- und Forschungseinrichtung Oberösterreichs ist die JKU ein entscheidender Partner, sowohl der Politik als auch der Industrie“, erklärt Ferscha. Eine Vielzahl an Instituten und Abteilungen arbeitet an Themen, die unser heutiges Verständnis von Produkten und Produktionssystemen radikal verändern werden. „Der Einsatz moderner, intelligenter Informationstechnologie in der industriellen Produktion hat nicht nur effizienzoptimierte Produktionsprozesse und völlig neue Organisationsformen maschineller Fertigung ermöglicht, sondern ist auch Ursache dafür, dass komplexe Prozesse in den Produktionsketten, Vernetzungen von Produktionsketten oder die Implementierung komplexer Wertschöpfungsketten überhaupt erst beherrschbar wurden.“*

### **Pionierarbeit geleistet**

*„Immer mehr automatisierbare Aufgaben in der Produktion werden von komplexen technischen Systemen übernommen. Heute werden Maschinen und Güter, aber auch reale Prozesse wie Fertigung und Transport, mittels globaler, weltumspannender Informations- und Kommunikationstechnologien gesteuert. Diese Cyber-Physischen Industrie-Systeme sind eine besondere Herausforderung“, so Ferscha, der selbst Pionierarbeit im Bereich integrierter Kommunikation, dem „Internet der Dinge“, leistet. „Die physische Welt der Dinge“ und die „digitale Welt der Bits“ verschränken sich in nie dagewesener Geschwindigkeit und reichen von den kleinsten Nanostrukturen der Prozessortechnologie bis hin zu den größten Netzwerkstrukturen wie dem weltumspannenden Internet.“ In der zunehmenden Unschärfe der Trennung zwischen physischer und virtueller Welt sieht der JKU-Forscher „eines der tiefgreifendsten soziotechnischen Phänomene der letzten Jahrzehnte, die in ungeheurem Ausmaß die*

*Produktentstehung und Produktentwicklung beeinflusst.“* Dieses Spektrum reicht von „smart products“ bis hin zu intelligenten Fabriken.

#### **JKU bereits seit 2013 im Bereich Industrie 4.0 aktiv**

*„Das Engagement der JKU im Bereich Industrie 4.0 hat bereits unter meinem Vorgänger als Rektor, Univ.-Prof. Richard Hagelauer, begonnen. Es ist für den Wirtschaftsstandort Oberösterreich unumgänglich, sich intensiv mit dem breiten Spektrum von Ansätzen, Innovationen und Lösungen zu kommenden zukünftigen Herausforderungen in der verarbeitenden Industrie zu beschäftigen“,* ist JKU-Rektor Univ.-Prof. Meinhard Lukas überzeugt. *„Dafür ist die JKU der optimale Partner. Die JKU steht seit ihrer Gründung für die Bereitschaft, neue Wege zu beschreiten. Die Informatik in Österreich, aber auch die Mechatronik haben hier ihren Ursprung. Speziell die Informatik ist in internationalen Rankings hervorragend positioniert. Die Universität kann auch heute durch ihre Stärke im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich neue Lösungswege aufzeigen. Besonders wichtig ist mir hier der interdisziplinäre, ganzheitliche Ansatz. Es reicht nicht aus, nur eine technische Lösung für ein Problem zu finden. Die Universität befasst sich neben den technischen Themenstellungen auch mit wissenschaftlichen Themen in der soziologischen und ökonomischen Forschung, Business Intelligence, Innovation, Qualitätsmanagement sowie Arbeit und Wohlfahrt. Das bedeutet, dass die JKU die Auswirkung der neuen industriellen Entwicklung auf alle Gesellschaftsbereiche betrachtet. Die so entwickelten gesamtheitlichen Ansätze können direkt in die Entwicklung neuer industrieller Systeme und Prozesse einfließen.“*

#### **Interdisziplinarität am LIT**

Mit der Gründung des LIT – Linz Institute of Technology – an der JKU soll zukünftig für eine Vielzahl an Forschungsbereichen eine zusätzliche Forschungsplattform der besonderen Art zur Verfügung stehen. Im Vordergrund stehen die Ideen von nationalen und internationalen ForscherInnen und Forschern und deren Verknüpfung mit der praktischen Anwendung in Industrie und Wirtschaft. Durch eine kompetitive Vergabe der Fördermittel soll einerseits der Forschungsstandard sichergestellt werden und andererseits die fachübergreifende Vernetzung von WissenschaftlerInnen und Industrie-PartnerInnen gefördert werden.

*„Die Vernetzung von Know-how wird immer wichtiger. Dem hat die JKU mit der Gründung des LIT Rechnung getragen. Das LIT ist eine wichtige Ergänzung und dient als internationales Lehr- und Entwicklungszentrum der JKU. Es bietet einen Ort, an dem sich die Anliegen, Ideen und das Wissen von internationalen ForscherInnen und PartnerInnen aus der Wirtschaft und Industrie vernetzen. Gemeinsam können wir die Basis für die Wettbewerbsfähigkeit von Oberösterreich legen und so auch einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung des Wohlstands im Land leisten“,* zeigt JKU-Rektor Univ.-Prof. Meinhard Lukas auf.

#### **Digitalisierung verändert die Möglichkeiten der Wirtschaft**

*„Die Digitalisierung ist der nächste Schritt in einem sich wandelnden Umfeld. Die Wirtschaft und Forschung sind gefordert, sich immer neuen Herausforderungen zu stellen und diese auch entsprechend zu meistern“,* betont Wirtschafts-Landesrat Dr. Michael Strugl. Ob es nun Themen wie das Aufkommen der elektronischen Datenverarbeitung und der Automatisierungstechnik mit der Verbreitung der „Speicherprogrammierbaren Steuerung“ sind – mittlerweile mit dem Begriff der dritten industriellen Revolution betitelt – oder eben jetzt die Zeit der Digitalisierung mit ihren intelligenten Produkten, die im Internet der Dinge selbstständig kommunizieren können. *„Das Web of things oder das Web of Services sind unter anderem zwei Ausprägungen, die im Whitebook der JKU behandelt werden und zeigen, wie sehr die Digitalisierung die Möglichkeiten der Wirtschaft verändert z.B. mit neuen Geschäftsmodellen, neuen Produkten, neuen Dienstleistungen. Die Technologien rund um Digitalisierung sind noch lange nicht vollständig erforscht und werden noch lange Zeit neue Erkenntnisse und Ansätze liefern“,* unterstreicht Wirtschafts-Landesrat Dr. Strugl. Wenn man so möchte, sind diese Erkenntnisse und Ansätze die Variablen in der Forschung und auch die veränderlichen Variablen in der Wirtschaft, die eine Stärkung und einen Erhalt der Schlagkraft ermöglichen. Mit einer entsprechenden Kooperation zwischen Forschung und Wirtschaft lassen sich diese Variablen positiv beeinflussen – die Konstante, die in dieser Rechnung bleibt, ist die Veränderung.

### **Die Zukunft des Industriestandortes liegt ausserhalb der Landesgrenzen**

Produkte made in Oberösterreich genießen größtes Ansehen auf der ganzen Welt und sind Gradmesser für die Innovationskraft. Oberösterreich mit seiner Exportstärke besteht seit Jahren auf dem internationalen Markt und auch die Zukunft des Industriestandortes liegt außerhalb der Landesgrenzen. Die zunehmende Digitalisierung und die Möglichkeit überall auf der Welt mit Spitzentechnologie präsent zu sein, liefert der oberösterreichischen Industrie das Potential für langfristigen Wachstum. *„Digitalisierung und die damit einhergehenden Veränderungen müssen daher als Chance für Oberösterreich gesehen werden. Mit einer Verknüpfung des Pioniergeists der Forschung mit den starken Unternehmen im Land können wir auch künftig im Wettbewerb mit anderen Industriestandorten bestehen und können sowohl innerhalb Österreichs als auch über die Landesgrenzen hinweg reüssieren“*, so Wirtschafts-Landesrat Dr. Strugl .

Auch Dr. Franz Androsch, Forschungschef des voestalpine Konzerns, sieht Forschung als entscheidenden Faktor: *„Als voestalpine investieren wir kontinuierlich immer mehr in Forschung und Entwicklung und setzen auf starke Know-how-Netzwerke mit nationalen und internationalen Universitäten, Forschungseinrichtungen sowie auf intensive Entwicklungspartnerschaften mit SchlüsselkundInnen. Für uns ist eine gut aufgestellte JKU ein zentraler Partner in unterschiedlichsten Fachbereichen, von der Prozessmodellierung über Oberflächen- und Nanoanalytik zur Produkt- und Produktionsforschung. Prozessinnovationen bedeuten für voestalpine, die bestehenden bereits vollautomatisierten Prozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette miteinander zu vernetzen in Richtung Smart Factory. Hier gilt es Herausforderungen zu meistern und neue Wege zu beschreiten, wie Mensch-Maschine und Produkt miteinander kommunizieren können. Es gilt Big Data - die inzwischen riesigen Datenmengen, die erzeugt werden - innovativ und sicher zu nutzen. Die Potenziale dieser Entwicklungen sind enorm: derartige Produktionsprozesse sparen Ressourcen, Energie und damit Kosten: Sie sind zudem extrem flexibel in Bezug auf Störungen oder Markterfordernisse, es fallen wenig bis gar keine Reststoffe an, und sie erzeugen Produkte auf gleichbleibend höchstem Qualitätsniveau. Die zukünftige Entwicklung – auch die unseres Unternehmens – wird von der Entwicklung der JKU in den kommenden Jahren mitbestimmt. Mit dem Forschungsschwerpunkt Produkt- und Produktionsforschung des Linz Institute of Technology ist wieder ein entscheidender Schritt gelungen, um weiterhin gemeinsam hochqualitative Grundlagenforschung zu betreiben.“*

### **Weißbuch Produktionsforschung**

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der JKU haben sich in den letzten Jahren konsequent mit den Forschungsherausforderungen der Produkte der Zukunft und der Produktionssysteme, die sie herstellen, beschäftigt. Das Ergebnis dieses Prozesses ist das vorliegende Whitebook Produktionsforschung („Whitebook JKU Production Research“).

### **Weltweit einzigartiges Kompetenz-Portfolio in der Produktionsforschung**

Durch interdisziplinären Austausch haben VertreterInnen unterschiedlichster Forschungsgebiete Forschungsfragen für die nächste Generation von intelligenten Produkten und intelligenten Produktionssystemen strukturiert und positioniert.

Wichtige Bereiche sind

- **Informatik:** Signalverarbeitung, vernetzte eingebettet Systeme, Sensor/Aktuator Systeme, Internet und Web Technologien, Software Architektur und Engineering, Mustererkennung, Machine Learning, Deep Learning, Data Mining, Wissensmanagement, Mensch-Maschine Interaktion
- **Physik und Chemie:** Nanostrukturen, Photonik, Physik der weichen Materie, Polymer-Materialien
- **Mechatronik:** Mikroelektronik, Drahtlose Kommunikation, Robotik, Prozessautomation, Kontrolltheorie, Additive Manufacturing, Produktentwicklung
- **Mathematik und Modellierung:** Prozessmodellierung, Decision Making, Interoperabilität von Modellen, Zuverlässigkeit, Skalierbarkeit, Verhersagbarkeit, Komplexitäts- und Unsicherheitsmanagement, Simulation, Optimierung
- **Ökonomie und Arbeit:** Finanzmathematik, Business Intelligence,

Innovationsmanagement, Qualitätsgestaltung, Wohlfahrts- und Arbeitspolitik, Ökologie, Nachhaltigkeit

- **Rechtswissenschaften:** Arbeitsrecht, Umweltrecht, Wirtschaftsrecht, Intellectual Property Rights, Gender und Gleichbehandlungsrecht

### **Vision, Methode, Impact, Kompetenzen**

„Das vorliegende Weißbuch Produktionsforschung ist eine beeindruckende Darstellung des international wissenschaftlichen 'State-of-the-Art' in der Produktionsforschung“, sagt Ferscha, der als Koordinator und Editor des Weißbuches diese Initiative angeregt und operativ umgesetzt hat. Die Autoren entwickeln aus ihren jeweiligen Kernforschungskompetenzen heraus **Forschungsvisionen**, benennen adäquate **Forschungsmethoden** und -ansätze, beurteilen den mit den erwarteten Ergebnissen erreichbaren **Impact** und stellen die für diesen Weg bereits entwickelten Kompetenzen und die dafür nötige Forschungs-Infrastruktur beeindruckend dar.

### **5 Forschungs-Fokuslinien**

Strukturiert entlang der fünf Forschungs-Fokuslinien

- Smart(er) Materials for Products and Production
- Smart(er) Products and Production Processes
- Future and Emerging Enabling Technologies for Production Systems
- Mastering Complexity in Production and Communication Systems
- Product Lifecycle Management and Product Ecosystems

wird das interdisziplinäre, in ihrer Zusammenschau weltweit einzige Produktionsforschungs-Portfolio der JKU durch 27 Positionstatements dargestellt.

### **Zukunftsmanifest und Einladung**

Das Weißbuch JKU Production Research ist ein Manifest der JKU Produktionsforschung für die kommenden Jahre und zugleich eine Einladung

- an das **weltweite universitäre Forschungsnetzwerk der JKU**, die über die Jahre entwickelten Kooperations-Partnerschaften entlang der präsentierten Forschungsherausforderungen gemeinsam zu vertiefen,
- an die **weltführenden Industriebetriebe Österreichs**, im besonderen **Oberösterreichs, von den Leitbetrieben bis zu den kreativen KMUs**, revolutionäre Forschungsergebnisse und disruptive Innovationen in der nächsten Generation von Produkten und Industriesystemen Realität werden zu lassen, und
- an die **Forschungs-, Landes- und Bundespolitik**, mit geeigneten Maßnahmen und Nährboden für das mit diesem Weißbuch programmatisch skizzierte „**Produktionsforschungs-Bundesland Oberösterreich**“ zu legen.

Die digitale Version des Whitebooks können Sie mit folgendem URL / QRcode downloaden:

[http://www.pervasive.jku.at/download/JKU\\_PRODUCTION\\_WHITEBOOK.pdf](http://www.pervasive.jku.at/download/JKU_PRODUCTION_WHITEBOOK.pdf)

