

Pro²Future – Produkte und Produktionssysteme mit Köpfchen

Pro²Future – Products and Production systems of the future

Anfang April wurde zwischen Oberösterreich der Steiermark das COMET-Kompetenzzentrum Pro²Future gegründet, in dem „Products and Production Systems of the Future“ erforscht werden sollen. Zentrale Frage: Was kommt nach Industry 4.0? Acht TU Graz-Institute aus den FoE „Information, Communication & Computing“ und „Mobility & Production“ sind gemeinsam daran beteiligt.

Produktionssysteme, die sehen, hören, fühlen und auf diese Wahrnehmungen reagieren sowie den „Workflow“ selbstständig planen, werden künftig im neuen Zentrum erforscht und verwirklicht. Solche „kognitiven“ Produkte und Produktionssysteme sind die Vision im neuen COMET-Kompetenzzentrum Pro²Future, das mit 1. April an der Johannes Kepler Universität Linz (JKU), der TU Graz und am Oberösterreichischen Forschungsunternehmen PROFACTOR gestartet ist.

Denkende Maschinen

Kognitiv bedeutet in diesem Zusammenhang, dass man sowohl die Produktionssysteme als auch die Produkte menschliche Fähigkeiten „lehren“ soll. „Wir wollen mit unserer Forschung auf die Möglichkeiten der Zukunft blicken und sie im industriellen Kontext nutzbar machen. ‚Beyond Industry 4.0‘ sozusagen, das ist unser Plan“, erklärt Heimo Theuretzbacher-Fritz, der dem Zentrum als kaufmännischer Leiter gemeinsam mit Alois Ferscha von der JKU als wissenschaftlichem Leiter vorsteht. Die Formel hinter der über mehrere Jahre vorbereiteten Organisation: „Products and Production Systems of the Future“ – „Pro- x Pro- Future“ – „Pro²Future“ >

At the beginning of April, the COMET competence centre Pro²Future was established and shared between Linz and Graz. It will conduct research on products and production systems of the future. The key question is: what comes after Industry 4.0? Eight TU Graz-institutes of the FoE Information, Communication & Computing and Mobility & Production are taking part in the research.

Production systems which are able to see, hear, feel and react accordingly and furthermore plan the workflow themselves are the main interest of the research. Such „cognitive“ products and production systems are part of the vision of the new COMET competence centre Pro²Future, which was launched on 1 April at the Johannes Kepler University Linz (JKU), TU Graz and the Upper Austrian research company PROFACTOR.

Thinking machinery

In this context, „cognitive“ means that human capabilities are „learnt“ by both production systems and products. „Through our research we want to look at future possibilities with a view to using them in an industrial context. ‚Beyond Industry 4.0‘ in other words. That’s our plan,“ explains Heimo Theuretzbacher-Fritz, who heads the centre as commercial manager with Alois Ferscha from JKU as scientific director. The formula behind the organisation which has been prepared over several years: „Products and Production Systems of the Future“ – „Pro x Pro Future“ – „Pro²Future“.

In the future, machines should be able to recognise when humans and other machines are moving about in the >

Abbildung 1:
Im COMET-Zentrum Pro²Future wird an Produkten und Produktionssystemen der Zukunft geforscht.

Figure 1:
In the COMET competence centre Pro²Future products and production systems of the future are being researched.

Cooperations

- > MOBILITY & PRODUCTION
- > INFORMATION, COMMUNICATION & COMPUTING

In Zukunft sollen dann eben zum Beispiel Maschinen erkennen, wenn sich Menschen und andere Maschinen im Raum bewegen, und ihre Arbeit daran anpassen können. Mit Augmented Reality sollen den Beschäftigten die nächsten Schritte im Produktionsprozess, aber auch in der Instandhaltung angezeigt werden und so zum Beispiel wesentlich kostengünstigere und kürzere Wartungs- und Reparaturarbeiten ermöglicht werden. Nicht nur der Mensch soll lernen, mit den neuen Systemen umzugehen, sondern auch die Maschinen sollen selbstständig erkennen, wie sie mit ihrer Umgebung interagieren müssen. „Wir arbeiten an ‚Man-Machine Interaction‘ und ‚Collaborative Robotics‘. Also an der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine sowie zwischen Maschine und Maschine“, fasst Theuretzbacher-Fritz zusammen. Getestet werden sollen die Ideen und Ergebnisse an den Forschungsstandorten in eigenen, individualisierbaren Produktionsumgebungen. Später sollen sie in den Regelbetrieb der Partnerunternehmen übergeführt werden.

Abbildung 2:
Produkte und Produktionssysteme der Zukunft sind „kognitiv“.
Figure 2:
Products and production systems of the future are “cognitive”.



Fünf plus eine „Area“

Pro²Future wird sich in sechs Forschungsgebieten, sogenannten Areas, intensiv mit der Forschungsfrage beschäftigen, wie Produkte und Produktionssysteme der Zukunft gestaltet sein müssen, um eben kognitive Fähigkeiten zu besitzen. Die Areas 1 bis 3, namentlich „Perception and Aware Systems“, „Cognitive Robotics and Shop Floors“ und „Cognitive Decision Making“, bearbeiten Fragen, die für die zentralen Areas 4.1 „Cognitive Products“ und 4.2 „Cognitive Production Systems“ Grundlagen und Teillösungen bereitstellen. Die Cross-Area „X“ zieht sich quer durch alle Forschungsgebiete und ist durch die enge Kooperation mit einem ebenfalls in Aufbau befindlichen COMET-Kompetenzzentrum definiert. Das CDP (Center for Digital Production) wird von der TU Wien, WU Wien und V-Research vorbereitet und setzt sich auf den ersten Blick mit sehr ähnlichen Themen auseinander, jedoch mit einem stärker fertigungstechnisch orientierten Fokus.

room and adapt their work accordingly. By means of Augmented Reality, the next steps in the production process as well as in maintenance should be communicated to the employees to facilitate, for example, much cheaper and shorter maintenance and repair work. Not only should humans learn to handle the new systems, but the machines should also recognise independently how to interact with their environment. “We work on ‘man-machine interaction’ and ‘collaborative robotics’. In other words, on the collaboration between man and machine as well as between machine and machine,” summarises Theuretzbacher-Fritz. The ideas and results will be tested directly at the different research facilities in special, customisable production environments and later taken up in regular operation by partner companies.

Five plus one area

Pro²Future will intensively grapple with the question of how products and production systems must be designed in order to be “cognitive” in six research areas. The Areas 1 to 3, called “Perception and Aware Systems”, “Cognitive Robotics and Shop Floor” and “Cognitive Decision-Making”, will deal with basic research for the central Areas 4.1 “Cognitive Products” and 4.2 “Cognitive Production Systems”. The Cross-Area “X” is distributed throughout all the research areas and is defined in close cooperation with a COMET competence centre which is also being set up. The CDP (Center for Digital Production) is being prepared by TU Wien, Vienna University of Economics and Business, and V-Research and deals, at first glance, with what appear to be very similar subjects, but has a stronger manufacturing technology-oriented approach.

Cognitive tools

In the course of this cooperation, the first demonstrators should be produced very soon and will be fully functional prototypes. “At the moment we’re thinking about a cognitive welding appliance which can give feedback throughout the production process and suggest improvements. We also have ideas about tools in daily use which we could fit out with cognitive senses,” explains Heimo Theuretzbacher-Fritz.

“Even simple tools like drilling machines that individually tell you what force and forward feed should be applied to achieve the ultimate outcome with a specific material will become high-tech-products and power-tools to be used in different manufacturing processes,” explains Franz Haas, part of the FoE executive team Mobility & Production and also involved in the production part of the competence centre.

Jasmin Grosinger, currently a post-doc at TU Graz’s Institute of Microwave and Photonic Engineering, is

- > MOBILITY & PRODUCTION
- > INFORMATION, COMMUNICATION & COMPUTING

Kognitive Werkzeuge

Im Zuge dieser Zusammenarbeit sollen auch bereits sehr bald erste Demonstratoren entstehen – also voll funktionsfähige Prototypen. „Momentan denken wir zum einen an ein kognitives Schweißgerät, das während des Prozesses den Arbeitenden Rückmeldungen zum Ablauf gibt und Verbesserungen vorschlägt. Zum anderen haben wir Ideen zu alltäglichen Werkzeugen, die wir mit kognitiven Sinnen ausstatten könnten“, erzählt Heimo Theuretzbacher-Fritz.

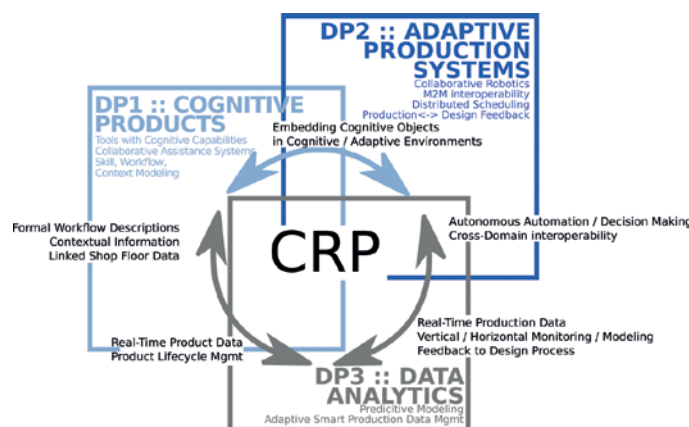
„Selbst einfache Handwerkzeuge wie Bohrmaschinen, die individuell anzeigen, welche Bohrkraft und welcher Vorschub das optimale Ergebnis für das jeweilige Material bringen, werden so zu Hightechprodukten und können als Power-Tools mit abgewandelten Funktionen vielfältig eingesetzt werden“, erklärt Franz Haas, Mitglied im Leitungsteam des FoE „Mobility & Production“ und im Bereich Produktion in das Kompetenzzentrum involviert.

Am neuen Zentrum ist auch Jasmin Grosinger, derzeit Postdoc am TU Graz-Institut für Hochfrequenztechnik, beteiligt. „Wir haben da wunderbare Visionen von Sensorik und Informationsaufnahmegegeräten, mit denen Produkte direkt bestückt werden und die dann den gesamten Produktlebenszyklus begleiten und uns über jede Station Daten liefern und Rückschlüsse ermöglichen“, gibt sie einen Ausblick, was in Zukunft geschehen soll. Um diese Vision umzusetzen, sind kleinste, in das Produkt eingebettete Systeme notwendig, die so robust sein müssen, dass sie zuverlässig und drahtlos mit ihrer Umgebung kommunizieren können.

Mensch und Maschine

Trotz der großen Bedeutung von Softwarealgorithmen, Sensortechnik und Geräteintegration bleibt der Mensch im Zentrum der Betrachtungen. Durch die große Nähe zu den Universitäten können parallel zur Forschung die gegenwärtigen und zukünftigen Beschäftigten in den Partnerunternehmen speziell geschult und für die neuen Methoden aus- und weitergebildet werden. „Uns geht es nicht darum, eine vollautomatisierte Fabrik zu entwickeln“, erklärt Theuretzbacher-Fritz. „Das Thema Mensch-Maschine-Interaktion ist hier ein zentrales. Wir beziehen die Beschäftigten, die dann im Regelbetrieb mit den neuen Methoden arbeiten, auf jedem Schritt in der Entwicklung mit ein.“

Text: Birgit Baustädter ■



© Institut für Pervasive Computing, JKU Linz

also involved. “We’ve got wonderful ideas about sensor systems and information recorders with which products can be fitted out and which can then accompany the complete product life cycle and send us data at every step of the way, and help us draw conclusions,” she says, with an eye on the future. To implement this vision, it is necessary to have extremely small systems embedded in the product and they have to be so robust that they can communicate with their environment reliably and wirelessly.

Man and machine

Though this research may focus on technology and machinery, the human being as the central figure in this huge manufacturing performance will not be left out. Due to the proximity with the universities, present and future employees in the partner companies can be specially trained and educated for the new methods in parallel to this research. “We’re not trying to develop a fully automatic factory,” explains Theuretzbacher-Fritz. “Man-machine interaction is the main subject here. We’re involving the employees who will be working with the new methods in regular operation at every step.”

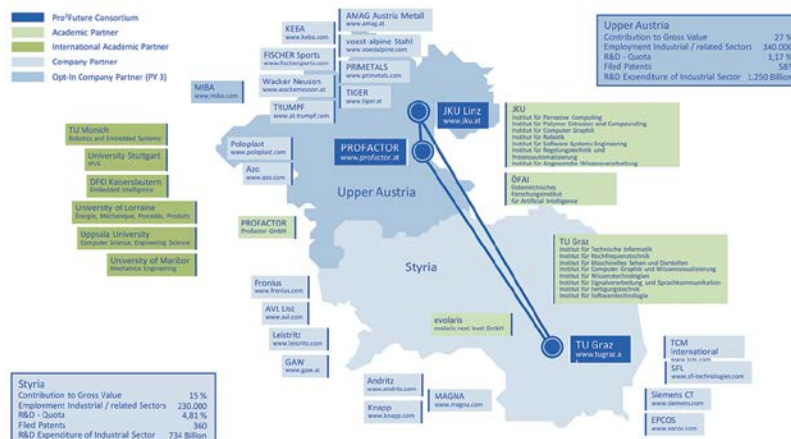
Text: Birgit Baustädter ■

Abbildung 3: Drei Demonstrator-Projekte sind aus den Bereichen Adaptive Production Systems, Cognitive Products und Data Analysis geplant.

Figure 3: Three demonstrator projects are planned in the areas of Adaptive Production Systems, Cognitive Products and Data Analysis.

Abbildung 4: ProFuture wird von einem breit angelegten, multidisziplinären Konsortium aus wissenschaftlichen und Unternehmenspartnern getragen.

Figure 4: ProFuture is being lead by a large-scale, multidisciplinary consortium of scientific and industrial partners.



© Institut für Pervasive Computing, JKU Linz