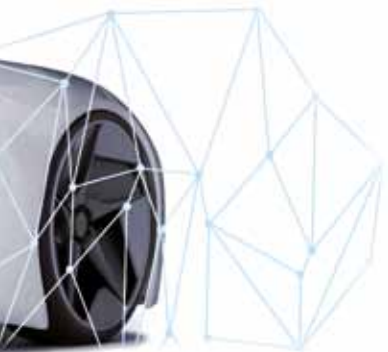


# Die Turbo-Fertiger



IN DER KARLSRUHER FORSCHUNGSFABRIK SOLLEN HERSTELLUNGSPROZESSE OPTIMIERT WERDEN, WÄHREND BEREITS REALE GÜTER VOM BAND LAUFEN

VON JUSTUS HARTLIEB

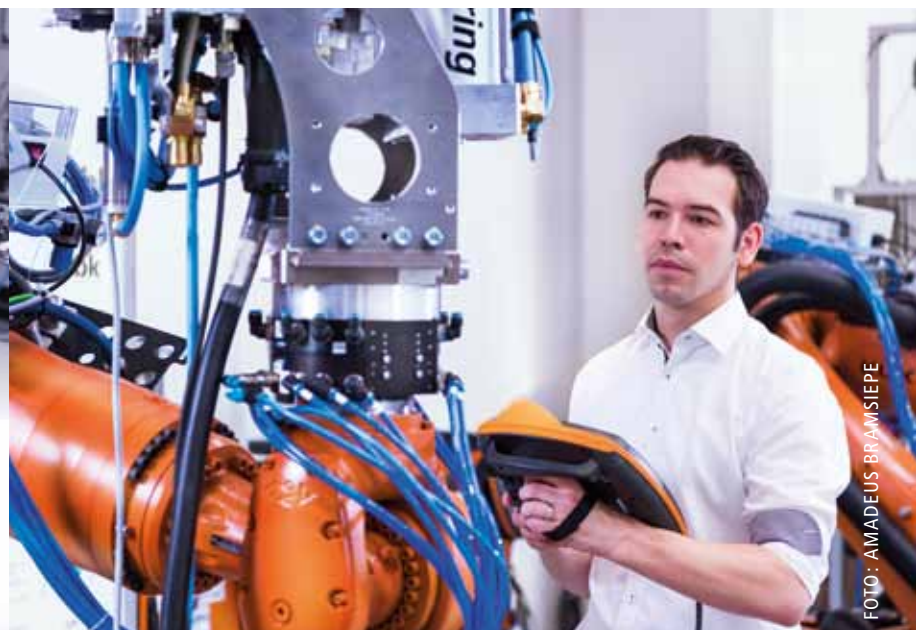
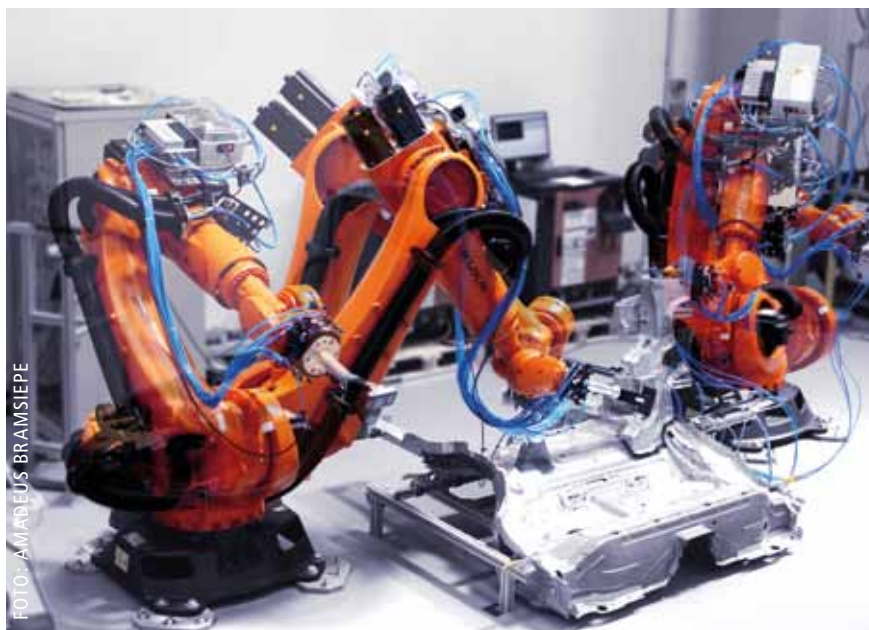


FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

FOTO: AMADEUS BRAMSIEPE

Industrielle Fertigungsverfahren gehen üblicherweise erst dann in Serie, wenn sie bis ins Letzte erprobt worden sind. Neuere Ansätze bauen auf eine Optimierung bereits während der Produktion. Das erscheint zunächst widersinnig, könnte sich jedoch, zum Nutzen des Innovationsstandorts Deutschland, zu einem echten Perspektivwechsel in der Produktionstechnik entwickeln. In der am KIT entstehenden Karlsruher Forschungsfabrik will man dem „unreifen Produzieren“ auf den Grund gehen.

„Nehmen Sie zum Beispiel diese Spule“, sagt Sven Coutandin, Oberingenieur am wbk Institut für Produktionstechnik, und deutet auf eine metallisch schimmernde Drahtwicklung. „In der industriellen Produktion geht es darum, möglichst viele Windungen des Kupferdrahtes auf den Spulenkörper zu wickeln – und das in konstanter Qualität.“ Nun gut, denkt sich der interessierte Besu-

*Sven Coutandin,  
Gruppenleiter  
Leichtbaufertigung  
und Oberingenieur am  
wbk Institut für  
Produktionstechnik*

*Sven Coutandin,  
Head of the Light-  
weight Construction  
Group of the  
wbk Institute of  
Production Science*



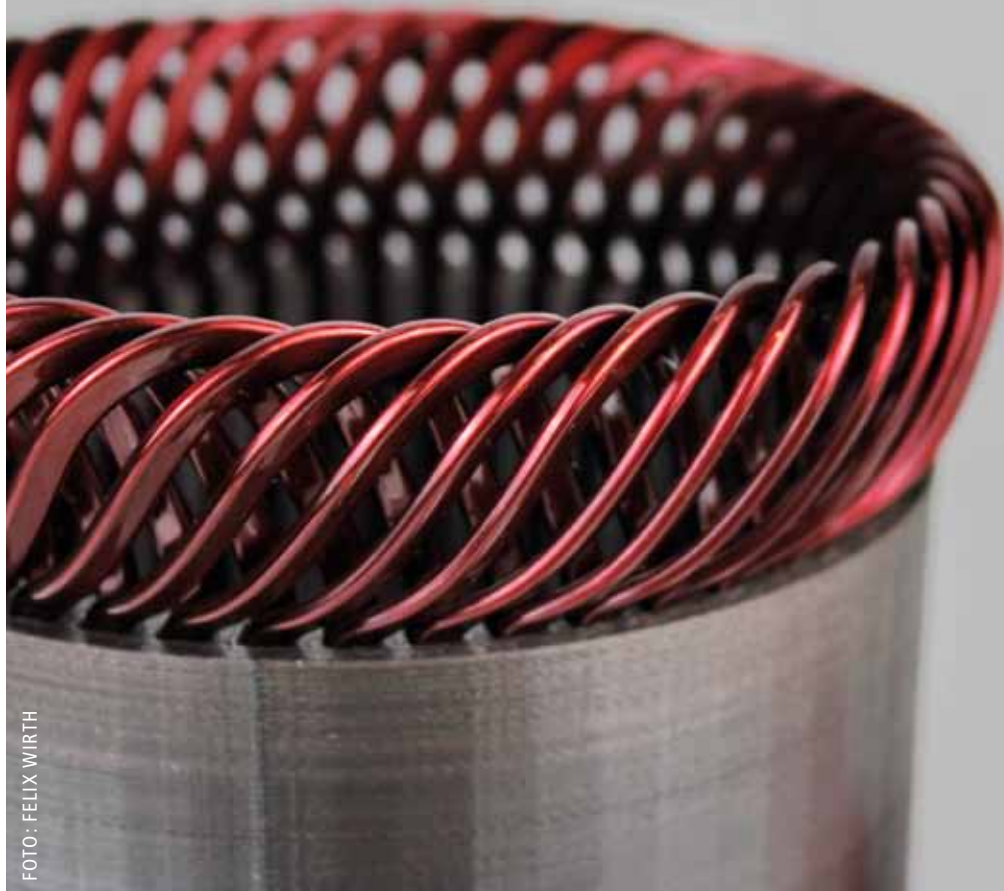


FOTO: FELIX WIRTH

cher, wenn es das ist, worauf es ankommt, muss man sich als Fabrikant, ehe es an die Massenfertigung geht, eben die Zeit nehmen, sein Personal, seine Maschinen und seine Materialien so vorzubereiten, dass die Sache mit der Spule klappt.

So zu denken ist logisch, aber nicht unbedingt wirtschaftlich. Vor allem bei anspruchsvollen Fertigungsverfahren sitzt Unternehmen zunehmend die Zeit im Nacken: „Gerade in der deutschen Wirtschaft ist Innovation ein zentraler Erfolgsfaktor“, sagt Jürgen Fleischer, Professor und Institutsleiter am wbk. „Zugleich ist es im internationalen Wettbewerb entscheidend, immer wieder und schnell neue Produkte auf den Weltmarkt zu bringen.“ Wer sich dem Markt erst dann stellt, wenn die Herstellung ausgereift ist, läuft mithin Gefahr, den Anschluss zu verlieren und das „Fenster des Erfolgs“, welches die innovative Substanz der eigenen Entwicklung eigentlich

aufstoßen sollte, verschlossen vorzufinden. Hinzu kommt der Trend zur individualisierten, hochgradig flexiblen Fertigung; bereits heute gleicht kein Auto einer Baureihe mehr dem anderen. All das erhöht den Veränderungsdruck, dem Produktionstechnik sich in der anbrechenden Industrie-4.0-Ära ausgesetzt sieht.

Hier tritt die Karlsruher Forschungsfabrik auf den Plan. Salopp ausgedrückt, besteht die Grundidee des Projekts darin, mit der Produktion loszulegen, sobald man ein Produkt hat, aber noch kein (ausgereiftes) Verfahren zu dessen Fertigung. Komplexe, noch nicht beherrschte oder gar noch unbekannte Herstellungsprozesse sollen sicher und profitabel gemacht werden, bereits während reale Güter vom Band laufen. Mit diesem neuartigen Ansatz, erklärt Jürgen Fleischer, lässt sich der Zeitraum von der Entwicklung bis zur Markteinführung eines Produkts in der Größen-

ordnung von Jahren verkürzen: „Wir wollen fertigen, noch während die Fertigung selbst erprobt und verbessert wird. So können neue Produkte schon auf den Markt kommen, bevor die Fertigung final ausgereift ist. Dadurch ergeben sich für Unternehmen deutliche wirtschaftliche Erfolge und Vorteile – und für Baden-Württemberg und Deutschland ein großer volkswirtschaftlicher Nutzen.“

Um diese Vision in den Maßstab betrieblicher Wirklichkeit zu überführen, hat sich das KIT, in Gestalt des wbk Instituts für Produktionstechnik, mit Partnern der Fraunhofer-Gesellschaft zusammengetan, namentlich dem Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung (IOSB) und dem Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT). „Nur durch das Verschmelzen von Prozesstechnik, Maschinenbau und Informatik können wir prozesssichere, profitable Methoden entwickeln, um unreife Fertigungsprozesse so weiterzuentwickeln, dass Unternehmen innovative Produkte qualitativ hochwertig herstellen können“, stellt wbk-Leiter Fleischer fest. Erst die Digitalisierung, so Fleischer, mache diesen Ansatz möglich: „Durch Fortschritte in der Datenverarbeitung, maschinelles Lernen und kostengünstige Sensorik können wir anfängliche Schwächen und Unsicherheiten in Prozessen beherrschen.“ Die bislang einmalige Konstellation KIT + Fraunhofer komplettiert eine Reihe von Industrieunternehmen; auch sie werden ihre je eigenen Bedürfnisse und Erfahrungen vor Ort einbringen.

Vielversprechend sind auch die Ressourcen, die KIT und Fraunhofer dem Projekt zuwenden. Anfang 2019 beginnt der Bau des L-förmigen Fabrik-Gebäudes auf dem Campus Ost des KIT. Ab Herbst 2020 werden mehr als sechzig Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auf einer Fläche von 4500 Quadratmetern beste Bedingungen zur Verfügung stehen, den Weg von der unreifen zur gereiften Fertigung sowohl zu untersuchen als auch beherrschen zu lernen. Hierfür nutzen sie Sensoren, die anfängliche Schwächen und Unsicherheiten in den unreifen Prozessen detailliert und hochaufgelöst erfassen. Anschließend können die Ingenieure mithilfe modernster Regelungstechnik einzelne Abläufe gezielt verbessern.



FOTO: SANDRA GÖTTISHEIM

Professor Jürgen Fleischer,  
Leiter des Forschungsfeldes  
Maschinen, Anlagen und  
Prozesstechnik am wbk Institut  
für Produktionstechnik

Professor Jürgen Fleischer,  
Head of the Machines,  
Equipment and Process  
Automation Division of  
the wbk Institute of  
Production Science



Architektenstudie  
der Forschungsfabrik  
Architectural concept  
of the Research Factory

FOTO: HEINLE, WISCHER UND PARTNER

## The Turbo Manufacturers

### Manufacturing Processes Are Being Optimized at the Karlsruhe Research Factory Even as Products Are Coming off the Assembly Line

TRANSLATION: RALF FRIESE

Industrial manufacturing processes normally are implemented on a technical scale only after they have been tried out in the minutest detail. A more recent approach is to optimize processes during production. Companies more and more are running out of time, especially when it comes to developing sophisticated manufacturing processes. Those who go to market only after their manufacturing processes are mature run the risk of being left behind. In addition, there is a trend toward individualized, highly flexible manufacturing; nowadays, no car in a series will be like the others. All this adds to the increased pressure on production technology as the era of Industry 4.0 begins.

This is where the Karlsruhe Research Factory comes in. Complex manufacturing processes, as well as those not completely managed or not yet known are to be made safe and profitable while real goods are coming off the assembly line. This novel approach allows the period between development and launch of a product to be shortened by something like years. Applications of this optimization will be in hybrid lightweight construction and electromobility. At the same time, transferability to other production contexts is part of the concept: Research is conducted not only under aspects of basic research, but also pursued in close cooperation with industry. By combining the specific product and process know-how of companies with the interdisciplinary technology know-how and application skills of science, immature processes can be industrialized faster.

To transfer this vision to operational reality, the wbk Institute for Production Technology cooperates with the Fraunhofer Institute of Optronics, Systems Technology, and Image Evaluation (IOSB), and the Fraunhofer Institute of Chemical Technology (ICT). In early 2019, construction of the L-shaped Factory building will begin on Campus East of KIT. Beginning in autumn of 2020, more than 60 scientists will have 4500 m<sup>2</sup> of unparalleled facilities for studying how to transition from immature to mature fabrication and how to manage it. ■

Contact: [juergen.fleischer@kit.edu](mailto:juergen.fleischer@kit.edu) and [sven.coutandin@kit.edu](mailto:sven.coutandin@kit.edu)

Anwendungsfelder dieser akribisch sich vortastenden Optimierung werden der hybride Leichtbau und die Elektromobilität sein. Zugleich ist die Übertragbarkeit auf andere Produktionskontexte Teil des Konzepts: Geforscht wird nicht nur unter grundlagenorientierten Gesichtspunkten, sondern in enger Kooperation mit der Industrie. Indem so das spezifische Produkt- und Prozess-Know-how der Unternehmen mit dem interdisziplinären Technologie-Know-how und Anwendungswissen der Wissenschaft zusammengebracht werden, können unreife Prozesse schneller industrialisiert werden.

Entsprechend ernst nehmen die Forschungsfabrik-Betreiber die spätere Zugänglichkeit ihrer Erkenntnisse. In Exklusiv-Kooperationen, Verbundprojekten und Workshops werden interessierte Unternehmen ihre Fertigungskompetenz auf das 4.0-Level bringen können. Über die Lehre am wbk ist die Forschungsfabrik darüber hinaus mit der kommenden Ingenieur-Generation verbunden. Apropos 4.0: „Fernziel unseres Ansatzes für unreife Produktionsprozesse“, sagt Jürgen Fleischer, „könnte die autonome Produktionsstraße sein, in der vernetzte und selbstregulierende Maschinen die bestmögliche Fertigung eines Produkts sozusagen untereinander auf den Weg bringen.“ Das ist Zukunftsmusik – doch die Instrumente haben die Karlsruher Produktionspioniere in Stellung gebracht. ■

Kontakt: [juergen.fleischer@kit.edu](mailto:juergen.fleischer@kit.edu) und [sven.coutandin@kit.edu](mailto:sven.coutandin@kit.edu)