

# Ohne geht gar nichts

## WAS PRODUKTIONSTECHNIK MIT DEM ALLTÄGLICHEN LEBEN ZU TUN HAT

Hier eine grüne Wiese, auf der ein Logistikzentrum entsteht, dort das Gelände mit dem stillgelegten Kernkraftwerk, das Wiese werden soll. Was ist beiden gemeinsam?

Nur mit Produktionstechnik  
gelingen die Vorhaben,

sagt Julia Förster, die am Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH) für Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit zuständig ist, und gibt eine Übersicht über einzelne Forschungsbereiche und -projekte.



Ohne Produktionstechnik käme weder die Retoure einer Online-Bestellung da an, wo sie hingehört [Seite 14], noch wäre das stillgelegte Kraftwerk sicher zu entsorgen [Seite 22]. Undenkbar wären auch moderne Knieprothesen [Seite 28] oder leichtere Flugzeuge [Seite 40]. Ohne fortschrittliche Produktionstechnik könnten wir kein vergleichsweise krisenfreies Leben in einer wohlhabenden, exportorientierten Industrienation, in der außerdem fast jeder fünfte Beschäftigte unmittelbar in der Produktion arbeitet, leben. Von der Zukunft ganz zu schweigen. Wer etwas produziert – egal ob Stahlträger, Kekse oder Knieprothesen –, braucht Fabriken, Maschinen und Fertigungsverfahren, Werkstoffe und Werkzeuge, Bestandshaltung, Transportlösungen und Logistik – kurz: Produktionstechnik. Und zwar

effiziente, ressourcenschonende und mitarbeiterfreundliche Produktionstechnik. Sonst hat das Unternehmen am Markt (bald) keine Chance mehr. Und genau das ist die Aufgabe der Forscher – womit Männer und Frauen natürlich gleichermaßen gemeint sind – in der Produktionstechnik: Die Zukunft der Produktion zu denken, Lösungen zu entwickeln und High-Tech mit Effizienz und Nachhaltigkeit zu verbinden.

Daran arbeiten am Produktionstechnischen Zentrum der Leibniz Universität Hannover – kurz PZH – rund 250 wissenschaftliche Mitarbeiter. In der Regel kommen sie gleich nach ihrem Masterabschluss als Ingenieure, Wirtschaftsingenieure, Mathematiker, Physiker, Chemiker oder Informatiker ans PZH und bleiben rund fünf Jahre. In dieser Zeit arbeiten

sie in der Grundlagenforschung oder in anwendungsorientierten Projekten mit Industriepartnern und promovieren an einem der sechs produktionstechnischen Institute, die das PZH bilden. Ihr Erfolg lässt sich – auch – in Euro messen: Allein bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die die Grundlagenforschung finanziert, konnten die Wissenschaftler für ihre Projekte in den Jahren 2008 bis 2010 rund 31 Millionen Euro an Drittmitteln einwerben. Diese Zahl bescherte der Leibniz Universität im Bereich »Produktionstechnik« den Spitzenplatz im derzeit aktuellen DFG-Förderatlas 2012.

Ein Teil dieser DFG-Förderung ist auch in die profilbildenden, maximal jeweils auf zwölf Jahre finanzierten Sonderforschungsbereiche (SFB) geflossen, etwa in die SFB »Präzi-

sionsschmieden« und »Gentelligente Bauteile«. Beide sind gute Beispiele für die Einzigartigkeit des PZH, das unter einem Dach sämtliche Schritte einer Prozesskette zur Herstellung mechanischer Bauteile abbilden kann. Für die Forscher des SFB Präzisions-schmieden, der von 1999 bis 2011 lief und mit vollem Namen »Prozesskette zur Herstellung präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile« heißt, bedeutete das, dass sie

schöpfung »gentelligent« steht dabei für fühlend, kommunizierend und Eigenschaften vererbend. Beispiel: Das Bauteil im Auto speichert direkt über Veränderungen seiner Materialeigenschaften eine Überlastung, gibt sie aus und beeinflusst die Auslegung der nächsten Bauteilgeneration. Oder: Die Werkzeugmaschine selbst »spürt«, wenn etwa während einer Fräsbearbeitung die Kräfte zu groß werden, und reagiert darauf.

für Integrierte Produktion Hannover. LZH und IPH sind im Wissenschaftspark Marienwerder direkte Nachbarn und befinden sich dadurch auch in unmittelbarer Nähe des PZH. Mit der seit vielen Jahren erscheinenden Veröffentlichung »Produktionstechnik Hannover informiert« demonstrieren die drei Einrichtungen gemeinsam die Stärke des Standorts, der durch das entstehende neue Niedersächsische Forschungszentrum Produk-



ab 2004, seit Bestehen des PZH, eben jene Prozesskette aus Werkstoffentwicklung und -optimierung, aus Umformmaschinen und -verfahren, aus Endbearbeitung und Prozessauslegung gemeinsam im PZH entwickeln und potenziellen Anwendern auch direkt präsentieren konnten. Ihre Ergebnisse: hohe Einsparungen an Material, Energie, Kosten und Zeit. Derzeit sorgen diverse Transferprojekte dafür, dass dieses Know-how Eingang in die industrielle Praxis findet [Seite 18].

Im Sonderforschungsbereich »Gentelligente Bauteile im Lebenszyklus«, der seit 2005 läuft, tragen alle sechs Institute Expertisen aus ihrem jeweiligen Bereich zusammen, um Bauteile, Maschinen und – so die Vision – schließlich die Produktion insgesamt »gentelligent« zu machen. Die Wort-

### Das PZH

Die sechs produktionstechnischen Institute der Fakultät für Maschinenbau – das sind die Institute für Fabrikanlagen und Logistik, für Umformtechnik und Umformmaschinen, für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen, für Mikroproduktionstechnik, für Transport- und Automatisierungstechnik sowie für Werkstoffkunde – haben sich 2004 mit dem Bezug des neuen Gebäudes zum Produktionstechnischen Zentrum Hannover zusammengeschlossen. Sie forschen und lehren dort auf rund 22.000 Quadratmetern Fläche, das entspricht etwa drei Fußballfeldern, und mit oft konkurrenzloser Ausstattung. Neben diesen Instituten findet man am PZH auch die landeseigene Materialprüfanstalt für Werkstoffe und Produktionstechnik und die TEWISS GmbH. Letztere entwickelt als eine Art Schnittstellendienstleister für Institute, Forschungskooperationen, aber auch eigene Kunden komplette Anlagen bzw. Maschinen als Prototypen. Darüber hinaus betreut sie unter anderem den Technologietransfer und das Gründerzentrum: Wissenschaftler aus dem Bereich der Produktionstechnik finden im PZH hervorragende Möglichkeiten, in die Selbstständigkeit zu starten. Zurzeit nutzen acht Start-Ups, überwiegend Spin-Offs aus den Instituten, diese Möglichkeiten. Insgesamt sind am PZH gut 450 Mitarbeiter in Forschung und Verwaltung beschäftigt, noch einmal so viele helfen zeitweise als studentische Hilfskräfte.

Damit bekommt sie eine Fähigkeit, die eigentlich ein Merkmal von Handarbeit ist: die unmittelbare Kontrolle eines Prozesses über den Tast-sinn [Seite 32].

An diesem zweiten Sonderforschungsbereich ist, neben zwei weiteren Instituten der Leibniz Universität, auch das Laser Zentrum Hannover (LZH) beteiligt. Das LZH ist aus der Leibniz Universität hervorgegangen und enger Forschungspartner des PZH. Gleiches gilt für das IPH, Institut

tionstechnik (NFP) weiter gewonnen wird. Dieses zunächst noch in der Gründungsphase befindliche und somit virtuelle Zentrum soll ein Schwerpunkt der Niedersächsischen Technischen Hochschule (NTH) werden. Neben den Instituten des PZH gehören ihm auch Vertreter aus der Produktionstechnik an den Universitäten Clausthal und Braunschweig an. Ein Schlagwort vor allem prägt die inhaltliche Ausrichtung des Niedersächsischen Forschungszentrums Produktionstechnik (NFP): Blue Production. Hinter



## Produktionstechnisches Zentrum Hannover

**IFA**  
Institut für Fabrikanlagen und Logistik

**IFUM**  
Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen

**IFW**  
Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen

**IMPT**  
Institut für Mikroproduktionstechnik

**ITA**  
Institut für Transport- und Automatisierungstechnik

**IW**  
Institut für Werkstoffkunde

**Leibniz Universität Hannover**

Fotos: Dorota Sliwonik

diesem Begriff verbirgt sich das Ziel, über eine effiziente und nachhaltige Produktion noch einen Schritt hinauszugehen und in Zyklen zu denken [Seite 52].

Was macht den Standort noch aus? Nicht nur die Stärke der Produktionstechnik selbst, sondern auch die Qualität weiterer, themenverwandter Forschungszentren der Leibniz Universität Hannover wie das Mechatronik-Zentrum Hanno-

spielsweise der Sonderforschungsbereich/Transregio »Planare Optronische Systeme – PlanOS« an den Start gegangen, der seitens der Leibniz Universität vor allem im PZH und im HOT angesiedelt ist.

Erstklassige Kooperationen haben sich aber auch mit anderen Hochschulen in Hannover entwickelt. So sind die biomedizintechnischen Forschungsprojekte zum großen Teil der engen Zusammen-

morgen schon heute zu denken und zu ermöglichen. Die Produktion von morgen, darin sind sich die sechs Institutsleiter am PZH einig, ist nachhaltig. Sie muss in noch ganz anderem Maße als heute Energie und Ressourcen schonen und Lösungen finden, um nicht länger auf Kosten der Zukunft zu wirtschaften. Produktionsstätten müssen sich mit ihrer Umgebung und insbesondere den Menschen, die in ihnen arbeiten und solchen, die – immer häufiger – in direkter Nachbarschaft leben, vertrauen. Dabei geht es beispielsweise auch um Licht und Lärm.

Und wenn die ganze Welt »smart« wird, so die zweite Antwort, dann die Produktion erst recht. Unter dem Begriff »Industrie 4.0« werden derzeit autonome und vernetzte Prozesse, Maschinen und Produkte skizziert. Sie revolutionieren die Produktion, die Logistik, die gesamte Gesellschaft. Besonders der Sonderforschungsbereich »Gentelligente Bauteile« am PZH bildet einen zentralen Baustein dieser Entwicklung. Natürlich müssen auch Mitarbeiter die Veränderungen mittragen und neue Technologien kennen und beherrschen. Mit Weiterbildungsangeboten reagiert das PZH schon heute darauf (siehe Kasten).

Außerdem wird, drittens, angesichts immer kürzerer Produktlebenszyklen die Flexibilität in der Produktion noch weiter zunehmen. Stückzahlen variieren stark – bis hin zur Einzelstückfertigung. Doch trotz der totalen Individualisierung müssen Prozesse optimal sein, muss die Prozessüberwachung funktionieren. Und Fabriken müssen sich Veränderungen anpassen können, die während der Planung nicht vorhersehbar sind.

Diese Entwicklung spiegelt sich auch im Siegeszug der so

*Das Produktionstechnische Zentrum in Garbsen*

*Foto: Moritz Küstner, Referat für Kommunikation und Marketing der Leibniz Universität Hannover*



*Zur Vorlesung »Werkzeugmaschinen« gehört eine Führung durch das Versuchsfeld, während der die wissenschaftlichen Mitarbeiter »ihre« Maschinen vorstellen.*

*Foto: Benjamin Sprenger*



ver (MZH), das Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE), das Hannoverische Zentrum für Optische Technologien (HOT), und das entstehende Hannover Institut für Technologie (HiTech). Auch mit diesen Einrichtungen kooperieren die Wissenschaftler am PZH intensiv – Anfang des Jahres ist bei-

arbeit mit der Medizinischen Hochschule und der Stiftung Tierärztliche Hochschule in Hannover zu verdanken.

**Und die Produktion von morgen? Sechs Antworten ...**

Zurück zum PZH und seiner Aufgabe, die Produktion von



genannten additiven Verfahren. Das sind aufbauende Verfahren, die bislang vor allem im Mikrobereich zuhause waren. Die immer besseren und günstigeren Möglichkeiten des 3D-Druckens beziehungsweise des »Rapid-Prototyping« machen additive Verfahren auch im makroskopischen Bereich attraktiv – Ersatzteile etwa werden dann einfach ausgedruckt. Diese additiven Verfahren machen – so die vierte Prognose – individuelle Anfertigungen so günstig, dass sie die Massenproduktion in vielen Bereichen ablösen werden.

Und während sich additive Verfahren vom Mikro- in den Makrobereich fortsetzen, erobern schließlich – fünftens – klassisch makroskopische Verfahren den Mikrobereich: »Klassische« Werkzeuge wie Bohrer oder Fräser lassen sich in immer kleineren Abmessungen im Mikrokosmos fertigen und einsetzen. Das erweitert wiederum die Möglichkeiten in der Makrowelt – etwa beim

len Austausch. Im PZH ist er bereits etabliert.

Eine sechste Antwort auf die Frage nach der Zukunft gehört eigentlich ganz an den Anfang: Die Produktion der Zukunft braucht zukunftsfähige, erstklassige Ingenieure in der Produktion. Sie werden schon heute am PZH ausgebildet. Und damit sind nicht nur die promovierten Absolventen gemeint, denen das PZH als Gründerzentrum beste Bedingungen für ihr Start-up bietet, und nicht nur die wissenschaftlichen Mitarbeiter, die dort forschen, sondern auch die Studenten: Am PZH besuchen rund 800 Maschinenbau-Studenten Vorlesungen, fast 450 sind als studentische Mitarbeiter – als so genannte HiWis – bereits aktiv in Forschungsvorhaben eingebunden – ein idealer Einstieg ins »echte Leben«.

Dass Mädchen und Frauen fehlen, also die interessierten Schülerinnen, Studienanfänge-

den Mädchen-und-Technik-, also MuT-Kongress, am PZH. Rund 140 Mädchen aus der Region machen dann einen Tag lang selbst (Produktions-) Technik in Workshops und Wettbewerben, sie erleben die Vielfalt und die Herausforderungen – und überwinden ihre Technikgleichgültigkeit. Bald müssten sich die begeisterten Schülerinnen und Zukunftsträgerinnen – zumindest einige! – in den Anfängervorlesungen des Maschinenbaus wiederfinden.

#### Lebenslang lernen am PZH

Das PZH bündelt nicht nur Expertenwissen aller Spielarten der Produktionstechnik, auch die Vermittlung dieses Wissens ist eine zentrale Aufgabe. Ideale Voraussetzungen also, um über die klassischen Lehrveranstaltungen hinaus auch Seminare und Workshops zur Weiterbildung anzubieten. Die TEWISS GmbH am PZH stellt Unternehmen, die an entsprechender Weiterbildung ihrer Beschäftigten interessiert sind, ein Angebot »on demand« zusammen. Die Aufgabe der Unternehmen besteht lediglich darin, Wünsche hinsichtlich Inhalt, Dauer und Vermittlungsform zu äußern – abgestimmt auf den Bedarf der Belegschaft. Denkbar sind etwa Seminarveranstaltungen, die sich mit neuen Werkstoffen, Verfahren oder Technologien beschäftigen, aber auch intensive Workshops mit hohem Praxisanteil.

Einen anderen Weg verfolgt das »Studium Initiale«, ein an der Leibniz Universität angesiedeltes Teilprojekt des BMBF-Wettbewerbs »Aufstieg durch Bildung: Offene Hochschulen«. Zurzeit arbeiten Mitarbeiter am PZH daran, in Abstimmung mit kleinen und mittleren Unternehmen erste Kurse zu entwickeln, die sich eng an der Praxis orientieren. Beruflich qualifizierte Menschen, die sich innerhalb ihres Berufes weiterbilden möchten, sollen so die Chance bekommen, dies im Rahmen eines Hochschulangebots, aber jenseits des klassischen universitären Studiums wahrnehmen zu können. Die jeweils vergebenen Creditpoints machen die verschiedenen Bildungsangebote miteinander vergleichbar.



Mikrostrukturieren von Oberflächen, die besser an Strömungen angepasst werden können. Als Folge durchdringen sich die einzelnen Produktionswelten – genau genommen reichen sie vom Nano- bis zum Makrokosmos – immer mehr und erfordern einen intensiven interdisziplinären, oder besser: interdimensiona-

rinnen, wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen, Professorinnen, ist ein Problem. Wie überall, wo es um Technik geht. Das aber wird am PZH nicht nur beklagt, sondern tatkräftig angegangen. Ein Beispiel: Seit mittlerweile vier Jahren organisieren wissenschaftliche Mitarbeiterinnen mit vielen Partnern und hohem Aufwand

*Unter einem Dach. Von links nach rechts: Die Professoren Berend Denkena, Bernd-Arno Behrens, Hans Jürgen Maier, der Geschäftsführer der TEWISS GmbH Dr.-Ing. Leif-Erik Lorenzen, die Professoren Lutz Rissing, Friedrich-Wilhelm Bach (Niedersachsenprofessur), Peter Nyhuis, Ludger Overmeyer  
Foto: Dorota Sliwonik*