

Nachts am Unterwassertechnikum des PZH:  
Leuchtturm des Wissens?  
Gruß aus Berlin?

Der Berliner Fernsehturm im Maßstab 1:100 ist fast 3,70 Meter hoch. Er ist das Ergebnis eines Testlaufs der Wissenschaftler vom Institut für Werkstoffkunde am Unterwassertechnikum. Sie wollen den Weltrekord für das höchste 3D-gedruckte architektonische Modell auf ihr Konto verbuchen. Dieser Turm aus einer Aluminium Legierung (AlSi5) ist innen hohl und wiegt etwa 32 Kilogramm, ihn zu drucken hat rund 90 Stunden gedauert.

Der Fernsehturm für den Weltrekord soll mehr als fünf Meter hoch sein und noch in diesem Jahr mit einem neuen Schweißgerät für den selbst konstruierten 3D-Drucker in die Höhe wachsen. Wo der Turm später stehen wird, ist noch nicht abschließend geklärt. Sicher ist: Dieses Mal wird ein Zeuge vom Guinnessbuch der Rekorde eingeladen, damit der erhoffte Rekord – der aktuell amtliche liegt bei etwa 3,50 Metern – offiziell beglaubigt wird.

Foto: IW

# Woher wir wissen, was wir künftig wissen sollten

Die Geschwindigkeit, mit der sich die Welt verändert, ist rasant. Wie stellen Akteure aus Wissenschaft und Politik angesichts dieser Dynamik eigentlich sicher, dass zu den „richtigen“, weil relevanten Themen geforscht wird? Und wie gelingt es, Ergebnisse dieser Forschung zeitnah in gesellschaftliche und politische Entscheidungs- und Gestaltungsprozesse einfließen zu lassen?

Eine Antwort mit PZH-Beteiligung in vier exemplarischen Teilen.

**E**rforscht wird, was gefördert wird. Große Ausschreibungen oder Förderschwerpunkte der Ministerien – etwa die „Hightech-Strategie 2025“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung oder der Förderschwerpunkt „Mittelstand Digital“ des Ministeriums für Wirtschaft und Energie –, geben eine klare Richtung vor. Diese Seite des Zusammenspiels von Politik und Wissenschaft ist offensichtlich. Aber müssen in diese, die Zukunft gestaltenden Rahmenbedingungen für die Wissenschaft, nicht auch bereits Erkenntnisse und Prognosen aus der Wissenschaft selbst einfließen? Und angesichts der Tatsache, dass es „die Wissenschaft“ gar nicht gibt, sondern vielmehr rund 430 Hochschulen und Universitäten in Deutschland mit mehr als 47.000 Professorinnen

und Professoren, dazu zahlreiche außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, ist die Frage, wie „die Wissenschaft“ mit ihren Erkenntnissen wiederum Rahmenbedingungen für künftige gesellschaftlich relevante Forschung mitgestaltet, nicht trivial.

Antworten auf diese Frage sind auf unterschiedlichen Ebenen zu finden, und diese Ebenen sind über die jeweils beteiligten Professoren wie ein Netz mit vielen Knoten verbunden. Im Universum der Produktionstechnik-Forschung gibt es Ebenen, in denen ein sehr enger Austausch mit der Industrie stattfindet; die Forschungsvereinigungen einzelner Branchen spielen hier eine große Rolle (Seite 39 bis 41). Auf dieser Ebene wird auch sichergestellt, dass der Status Quo in den Unternehmen



Fotos: Christian Wyrwa (4)

*„Die acatech hat es geschafft, dass die Technikwissenschaft in der Politik eine Stimme hat. Sie hat die Aufgabe, Expertenwissen in Entscheidungsprozesse einzubringen und die Gesellschaft weiterzuentwickeln.“*

Peter Nyhuis, Mitglied der Akademie der Technikwissenschaften acatech

*„Man findet Leute mit dem gleichen Hintergrund, die man einfach mal nach ihrer Einschätzung fragen kann – oder danach, welche Themen sie gerade spannend finden.“*

Annika Raatz, Mitglied der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik MHI

und deren aktuelle Herausforderungen nicht aus dem Blick geraten. Dann gibt es Wissenschaftliche Fachgesellschaften, in denen sich Wissenschaftler einer Disziplin – enger oder weiter gefasst – austauschen und versuchen, die Herausforderungen der Zukunft mitzudenken, dazu später mehr. Und es gibt seit 2002 die Akademie der Technikwissenschaften, acatech. Sie bündelt – von Bund und Ländern gefördert und unter der Schirmherrschaft des Bundespräsidenten – die Expertise von rund 500 berufenen Mitgliedern. Diese Mitglieder kommen überwiegend aus den Technikwissenschaften, aber auch Mediziner oder Soziologen etwa sind dabei, denn die Aufgabe lautet hier ganz klar: über den Tellerrand gucken, in gesellschaftlich relevanten Dimensionen denken.

Aus dem PZH sind derzeit drei Professoren Mitglied der acatech: Berend Denkena, Peter Nyhuis und Hans Jürgen Maier. Der Leiter des Instituts für Fabrikanlagen und Logistik, Peter Nyhuis, wurde 2014 in die acatech berufen und hat erlebt, dass sie „eine hohe Wirkung und eine gute Sichtbarkeit in der Politik hat.“ Er arbeitet im Themennetzwerk „Mobilität, Logistik, Luft- und Raumfahrttechnik“ mit. Zehn solcher Themennetzwerke, „übergreifende Fragestellungen mit technologiepolitischem Hintergrund“, bilden quasi das Herz der acatech.



Zwei- bis viermal im Jahr treffen sich die Mitglieder der Themennetzwerke, um etwa Positionspapiere zu erarbeiten. Dazu kommen „Projekte“ – eins liegt Nyhuis besonders am Herzen: Er und seine acatech-Kollegin Professor Gisela Lanza vom Karlsruher Institut für Technologie konnten ein Vorhaben zu Industrie 4.0 realisieren, dessen Kern ein so genanntes Kaminesgespräch mit einer hochrangigen Runde von Unternehmensvertretern mit großer Industrie-4.0-Kompetenz war. Die Qualität und das Ergebnis dieses Gesprächs haben ihn und auch die Teilnehmer beeindruckt: „Die Diskussion ist über technologische Fragen weit hinausgegangen und hat sehr klar auf die Rolle der Organisationsstrukturen und der beteiligten Menschen gezielt“, erinnert sich Nyhuis. Ein Beteiligter habe es so formuliert: „Wir bekommen unsere PS nur auf den Boden, wenn wir es schaffen, über die technologischen Aspekte hinauszugehen.“ Aus dem Projekt ist die Studie „Wandlungsfähige, menschenzentrierte Strukturen in Fabriken und Netzwerken der Industrie 4.0“ hervorgegangen, die Anfang 2018 von der acatech herausgegeben wurde. Sie sortiert das Dickicht vager Industrie-4.0-Prognosen und -Aufforderungen, indem sie fünf klare Handlungsfelder ableitet, mit deren Hilfe sich Unternehmen konkret an die Arbeit machen können.

Anders als die acatech haben wissenschaftliche Fachgesellschaften keinen öffentlichen, sondern einen facheigenen, selbst gestellten Auftrag: Austausch, Vernetzung untereinander und mit den entsprechenden Bereichen der Industrie, Sichtbarkeit des eigenen Fachs in einer größeren Öffentlichkeit und natürlich in der Politik. Professor Annika Raatz, Leiterin des Instituts für Montagetechnik (match) am PZH, ist seit drei Jahren Mitglied der 2012 gegründeten Wissenschaftlichen Gesellschaft für Montage, Handhabung und Industrierobotik, MHI.

Sie schätzt die gemeinsamen Treffen der aktuell etwa 20 Mitglieder zweimal im Jahr: „Man findet dort Leute mit dem gleichen Hintergrund, die man einfach mal nach ihrer Einschätzung fragen kann – oder danach, welche Themen sie gerade spannend finden.“ Darüber hinaus kann sie auf viele „harte“ Fakten verweisen: So ist etwa die BMBF-Ausschreibung „Kompetenz Montage – kollaborativ und wandlungsfähig (KoMo)“ auf eine Initiative der MHI zurückzuführen. Aktuell ist das match an dieser Ausschreibung mit einem umfangreichen Projekt zur Mensch-Roboter-Kollaboration beteiligt. Auch das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierte Schwerpunktprogramm „Soft Material Robotic Systems“, dessen Koordination am match liegt, wurde als MHI-Idee geboren. Eine Besonderheit der MHI ist die Vorlesung, die zehn Mitglieder gemeinsam anbieten: Sie bereiten je eine Vorlesungseinheit über ein Industrie-4.0-relevantes Thema vor, die aufgezeichnet und den Studenten aller beteiligten Institute zur Verfügung gestellt wird. Im aktuellen Sommersemester 2019 ist das match erstmals mit dabei. Was bringt die Zukunft der Montagetechnik? Raatz nennt spontan Mensch-Maschine-Interaktion, insbesondere in Kombination mit augmented und virtueller Realität, die auch an ihrem Institut an Bedeutung gewinne. Und: „Der Anteil der Automatisierung in der noch immer sehr manuell geprägten Montage wird deutlich zunehmen. Das wird voraussichtlich auch dazu führen, dass viele ins Ausland verlagerte Montagearbeiten zurück nach Deutschland kommen können.“

Im Vergleich zur MHI ist die WLT schon recht alt: Die Wissenschaftliche Gesellschaft für Lasertechnik gibt es bereits seit



*„Im Bereich der Quantentechnologie, -sensorik, -gravimetrie oder -kryptometrie geht es darum, wie wir in großem Stil Grundlagenergebnisse in die Anwendung bringen.“*

Ludger Overmeyer, Mitglied der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Lasertechnik WLT

1997. In ihr treffen Laser-Experten aus Physik und Ingenieurwissenschaft zusammen, aktuell etwa 40 Mitglieder, die auf Initiative und durch Beschluss der Mitgliederversammlung aufgenommen werden. Sie leiten wissenschaftliche Einrichtungen, an denen sich insgesamt etwa 1500 Wissenschaftler vorwiegend mit der „Erzeugung, Verstärkung, Formung, Übertragung, Messung und Anwendung von Laserstrahlung“ beschäftigen. Einer von ihnen ist Professor Ludger Overmeyer, der nicht nur am PZH das Institut für Transport- und Automatisierungstechnik leitet, sondern auch Vorsitzender des Wissenschaftlichen Direktoriums des Laser Zentrums Hannover ist.

Die WLT gibt ihre eigene Zeitschrift – Photonik – heraus, entwickelt Lehrkonzepte und organisiert jährlich die Konferenz „Lasers in Manufacturing (LiM)“. „Dort trifft sich die gesamte wissenschaftliche Community Deutschlands zu diesem Thema und trägt über ihre aktuelle Forschung vor“, berichtet Overmeyer. Mit der breiten Basis eines solchen Austausches veröffentlicht die WLT White Paper zu zukunftsrelevanten Themen der Lasertechnik, zu denen sie auch mit Wissenschaftsförderern im Gespräch ist.



Was bewegt die Mitglieder aktuell? „Die Additive Fertigung hat ihren Weg von der Nische zum Prototyp hinter sich“, sagt Overmeyer. „Jetzt geht es um Fragen der industriellen Fertigung.“ Ein weiteres großes Feld seien Quantentechnologien, -sensorik, -gravimetrie und -kryptometrie: „Es geht darum, wie wir hier in großem Stil Grundlagenergebnisse in die Anwendung bringen, etwa in der Datenverschlüsselung.“ Ein weiteres Thema mit Zukunftspotenzial hört sich an wie Science Fiction: Mit Hilfe von Lasern lassen sich künstliche Organe erstellen – über ein additiv hergestelltes Gerüst, auf das Zellen gedruckt werden, die per Laser gewissermaßen programmiert werden können. „Ein Laser“, erklärt Overmeyer, „kann aus einer Stammzelle auch eine Muskel- oder Herzzelle machen.“

Sowohl die WLT als auch die MHI bilden eine Schnittmenge mit der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik, WGP, die bereits 1937 gegründet wurde. Aus dem PZH gehören ihr Professor Bernd-Arno Behrens, Professor Peter Nyhuis und Professor Berend Denkena an; neben 61 weiteren Mitgliedern aus 37 Universitäts- und außeruniversitären Instituten, die rund 2000 Wissenschaftliche Mitarbeiter der Produktionstechnik vertreten. Seit Anfang 2018 ist Professor Denkena Präsident der WGP. Eins seiner zentralen Anliegen ist es, „daran mitzuwirken, die Erwärmung der Erde auf maximal zwei Grad zu begrenzen. Es gibt in dieser Hinsicht ermutigende Vorarbeiten der WGP-Institute, die jetzt gemeinsam mit Anbietern und Anwendern von Produktionstechnik vertieft, bewertet und umgesetzt werden müssen“.

*„Wir wollen die große Bedeutung von Produktion und Produktionswissenschaft für die Gesellschaft und für den Standort Deutschland sichtbar und bewusst machen.“*

Berend Denkena, Präsident der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik WGP

Die Lehre ist eine weitere zentrale Aufgabe der WGP. Gerade Digitalisierung und Vernetzung müssten schneller in die Lehrpläne eingehen. „Wir sollten dabei nicht nur unsere Studenten im Blick haben“, so Denkena, „sondern auch Beschäftigte in der Wirtschaft: Für sie brauchen wir neue Weiterbildungskonzepte.“ Um den Wissenstransfer in die Praxis zu erleichtern, haben die Mitglieder der WGP 2015 die WGP-Produktionsakademie gegründet. Sie bietet ein maßgeschneidertes Weiterbildungsangebot für Praktiker aus produzierenden Unternehmen ebenso wie für wissenschaftliche Mitarbeiter an Universitäten.

Die WGP vertritt die Belange von Forschung und Lehre in der Produktionstechnik auch nach außen, gegenüber Politikern, Wirtschaftsvertretern und der Öffentlichkeit. „Wir wollen die Bedeutung von Produktion und Produktionswissenschaft für die Gesellschaft und für den Standort Deutschland sichtbar und bewusst machen und Stellung beziehen zu Zukunftsthemen wie Industrie 4.0, Technik für eine alternde Gesellschaft oder den Fachkräftemangel.“

Natürlich endet die (produktions-)technische Vernetzung nicht an der Landesgrenze. Die „CIRP“ – International Academy for Production Engineering – ist mit rund 600 berufenen Mitgliedern aus 50 Ländern die weltweit führende Organisation für produktionstechnische Forschung. Ihr gehören mit den Professoren Denkena, Overmeyer und Nyhuis drei Institutsleiter aus dem PZH an, das damit auch die globale Agenda durchaus mitgestaltet.