2014

Peter Speck
Detlef Jürgen Brauner
(Hrsg.)

Berufsziel Ingenieur/ Wirtschaftsingenieur

Insider berichten über

Berufszugang

Tätigkeitsbereiche

Perspektiven

Verlag Wissenschaft & Praxis

Adressen der Herausgeber

Prof. Dr. Peter Speck
Festo AG & Co. KG
Abteilung DF
Ruiter Straße 82
73734 Esslingen

Dr. Detlef Jürgen Brauner
IfK Institut für Karriereplanung
Nußbaumweg 6
75447 Sternenfels

Zu diesem Buch gibt es eine eigene Homepage (www.berufsziel-ingenieur.de bzw. www.berufsziel-wirtschaftsingenieur.de). Hier finden Sie weitere aktuelle Informationen rund um das Berufsbild Ingenieur/Wirtschaftsingenieur sowie Termine von Veranstaltungen, Firmenkontakte etc.

Besuchen Sie unsere Seiten und profitieren Sie vom Insiderwissen!

www.berufsziel-ingenieur.de

www.berufsziel-wirtschaftsingenieur.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.dnb.de abrufbar.

ISBN 978-3-89673-650-5

© Verlag Wissenschaft & Praxis
Dr. Brauner GmbH 2014
D-75447 Sternenfels, Nußbaumweg 6
Tel. +49 7045 93 00 93 Fax +49 7045 93 00 94
verlagwp@t-online.de www.verlagwp.de

Alle Rechte vorbehalten

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Druck und Bindung: Media-Print Group GmbH, Paderborn

Inhalt

Vorwort der Herausgeber 5

Geleitwort von Dr. Wilfried Stoll 8

Geleitwort von Thomas Sattelberger 11

Grußwort von Rudolf Kast 12

I. GRUNDLEGENDE INFORMATIONEN 21

1. Der Ingenieurberuf – Verantwortung und Innovation

Ingenieur und Innovation 22
von Univ.-Prof. Dr. Nikolaus Franke, WU Wirtschaftsuniversität Wien/Austria

Technologie und Management beherrschen – Wirtschaftsingenieure 26
von Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Helmut Baumgarten, Technische Universität Berlin

Der Ingenieur gilt als „Innovateur" 37
von Dr. Eberhard Veit, Festo AG, Esslingen

Nachhaltige Innovationen – eine neue Herausforderung für Ingenieure 44
von Prof. Dr. Michael von Hauff, Universität Kaiserslautern

2. Demografische Entwicklung/Mangel an MINT-Nachwuchs/Perspektiven

Der Arbeitsmarkt für Ingenieurinnen und Ingenieure im Überblick 48
von Eva Strobel und Dominik Schulze, Bundesagentur für Arbeit, Stuttgart

Beschäftigungsexpansion und demografische Entwicklungen bei Ingenieuren 55
von Dr. Oliver Koppel, Institut der deutschen Wirtschaft, Köln

Gesucht: Nachhaltige Strategien für den MINT-Nachwuchs 63
von Prof. Dr. Andreas Schlüter, Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Berlin

Der Mangel an MINT-Nachwuchs 69
von Dr. Walter Döring, ADWM GmbH – Akademie Deutscher Weltmarktführer, Schwäbisch Hall

Der globale Kampf um Talente: Arbeitsmarkt-Chancen für Ingenieure 75
von Romeo Ruh, ZfU International Business School, Thalwil/Schweiz

Ingenieure braucht das Land – und Ingenieurinnen! 79
von Janna von Greiffenstern, Ernst Klett AG und Dr. Dierk Suhr, Klett MINT GmbH, Stuttgart

Der Berufslebensbaum 87
von Martin Peusser und Marion Hodapp, Personalrezepte Personalberatung, Kronberg/Ts

Karrieremöglichkeiten des Ingenieurs/Wirtschaftsingenieurs aus Sicht eines Personalberaters ... 95
von Dr. Günther Würtele und Frank Dehner, Dr. Günther Würtele & Partner Personalberatung GmbH, Bad Homburg v. d. Höhe

Interdisziplinarität des Wirtschaftsingenieurwesens als Karrieresprungbrett 101
von Prof. Dr.-Ing. Wolf-Christian Hildebrand, Fachhochschule Brandenburg und Dipl.-Ing. (FH) Matthias Maroske, Verband Deutscher Wirtschaftsingenieure (VWI), Stuttgart

II. DER WEG ZUM INGENIEUR/ WIRTSCHAFTSINGENIEUR 105

1. Studium an Hochschulen

Studieren an der Universität – was ist das und wie geht das? 106
von Prof. Dr. Martin Schmauder, TU Dresden

Technisch orientierte Betriebswirtschaftslehre –
hybrider Bachelor- und Masterstudiengang an der Universität Stuttgart 113
von Prof. Dr. Michael Reiss und Oliver Neumann, Universität Stuttgart

Ausbildung in den Ingenieurwissenschaften an den HAW 119
von Prof. Dr.-Ing. Silvia Weber, Hochschule für Technik (HFT), Stuttgart

Duales Studium mit Doppelabschluss – ein Königsweg? 126
von Nicolai Wiedmann, Groz-Beckert KG, Albstadt

Die ASW – Berufsakademie Saarland e.V. 132
von Dr. Andreas Metz, ASW – Berufsakademie Saarland e. V., St. Ingbert

Hochschulzugang für Meister und Techniker 139
von Dr. Alfred Ermers, Festo Lernzentrum Saar GmbH und
Klaus Herrmann, Festo Lernzentrum Saar GmbH, St. Ingbert

Bachelor und Master in der Personalentwicklung – die Chance für (zukünftige) Ingenieure 146
von Tim Wenniges, Südwestmetall, Stuttgart

Berufsbegleitende ingenieur- und wirtschaftsingenieurwissenschaftliche Bachelor-
und Masterstudiengänge 152
von Prof. Dr.-Ing. Ulrich Günther und Dipl.-Kulturwiss. Julia Rülicke,
Steinbeis Technology Group, Dresden

Warum eine Studienfinanzierung? 158
von Dr. Uwe Machwirth, Festo Bildungsfonds Festo AG & Co. KG, Esslingen und
Rolf C. Zipf, CareerConcept AG, München

2. Weiterqualifizierung für Ingenieure/Executives

Weiterqualifizierung für zukünftige Executives 171
von Prof. Gerold Frick, Stanton Chase International GmbH, Stuttgart

Erfordernisse und Möglichkeiten der General-Management-Weiterbildung
für Führungskräfte mit ingenieurwissenschaftlichem Hintergrund 180
von Peter Kreutter, Stiftung Wissenschaftliche Hochschule für
Unternehmensführung (WHU) und Dr. Rebecca Winkelmann,
WHU Executive Education, Vallendar

Weiterbildung über Master-Studium 186
von Dr.-Ing. Judith Elsner, Karlsruhe Institute of Technology (KIT)
International Department GmbH, Karlsruhe

Vom Ingenieur zum Manager: Der Weg über den MBA 191
von Ian Walsh, Ian Walsh Consulting Network, Wiesbaden

Berufliche Weiterbildung von Ingenieuren auf dem Weg zur technischen Führungskraft 198
von Prof. Dr. Hans-Gerd Servatius, Competivation Consulting, Düsseldorf

„Talente finden und binden" – Unternehmenskodex und Akademie als Antwort auf die
demografische Entwicklung 207
von Franz Kreuzer, KRESTA industries, St. Andrä und Dr. Wolfgang Sattler,
KAI – Knowledge Academy International, Wolfsberg, Kärnten/Austria

Lebenslanges Lernen für Ingenieure: Employability langfristig sichern 212
von Hans-Georg Schnauffer, Gesellschaft für Wissensmanagement, Frankfurt a. M.

Genuines Bauen 221
von Prof. Peter J. Schweitzer und Dr. Christian Ege, Akademie für Tragwerk und Architektur

III. ERFAHRUNGSBERICHTE 227

1. Young Professionals berichten über ihren Berufseinstieg

Einstieg als Entwicklungsingenieur im Industriekonzern 228
von Simon Mößlang, HOERBIGER Automatisierungstechnik Holding GmbH, Stuttgart

Berufszugang – Tätigkeitsbereiche – Perspektiven 233
von Dipl.-Ing. Daniel Browne, REMOS Aircraft GmbH Flugzeugbau, St. Augustin

Faszination Hochspannungstechnik 239
von Jenny Wegmann, 50Hertz Transmission GmbH, Berlin

Der Mensch macht den Unterschied 242
von Andrea Balser, SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG, Bruchsal

Produkte zum Erfolg führen 248
von Steffen Ehrenmann, TRUMPF Laser- und Systemtechnik GmbH, Ditzingen

2. Old Professionals berichten über ihre(n) Werdegang/Motivation

Wirtschaftsingenieur und Physiker – zwischen technischem und kaufmännischem Denken ... 254
von Dr. Klaus Blickle, addvalue GmbH, Künzell

Meine Erfahrungen, meine Motivation 259
von Dipl.-Ing. Karsten Rehbock, Ingenieurbüro APROC, Stuttgart

3. Frauen in Ingenieurberufen

Als Ingenieurin im Wissenschaftssystem 267
von Prof. Dr. rer. pol. Dipl.-Ing. Meike Tilebein, Universität Stuttgart

Als persische Ingenieurin in Deutschland 273
von Dr. Dipl.-Ing. Fereshteh Fakhar, SAP AG, Walldorf

Vertriebsingenieurin – Frau in der Männerdomäne 278
von Helena Jungblut, Festo AG & Co. KG, Esslingen

IV. DIE RELEVANTEN TÄTIGKEITSFELDER FÜR INGENIEURE 281

1. Ingenieure in der Industrie

Einsatzmöglichkeiten von Ingenieuren/innen in der Industrie 283
von Dr. Rainer V. Dulger, Gesamtmetall, Berlin

Am Anfang steht das Fragezeichen, am Ende das Getriebe – als Versuchsingenieur bei der ZF Friedrichshafen AG 288
von Peter Elkenkamp, ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen

Analytisches Denken, Empathie und Führungskompetenz 297
von Dr.-Ing. Christof Bönsch, KOMET Group GmbH, Besigheim

Entwicklungsingenieure bei HEIDELBERG –
Spezialisten und Know-how-Träger verschiedener Disziplinen 301
von Dr. Rupert Felder, Heidelberg Group, Heidelberg

Den Erfolg mitgestalten 303
Interview mit Wirtschaftsingenieurin Beate Wirtky, Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Coburg

Die Rolle des Controllers im Wandel 305
von Prof. Dr. Ronald Gleich, EBS Business School, Oestrich-Winkel/ Horváth Akademie, Stuttgart

2. Ingenieure in der Forschung

Der Wandel des Ingenieurwesens und die Bedeutung der Forschung 311
von Tanja Nemeth und Prof. Dr. Wilfried Sihn, Fraunhofer-Gesellschaft, Wien/Austria

Ingenieure in der angewandten Forschung 317
von Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. Dieter Spath und Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Bauer, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart, Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT, Universität Stuttgart

Wirtschaftsingenieure in der anwendungsorientierten Forschung –
Beispiel eines Karrierewegs 323
von Dipl.-Wirt.-Ing. Ben Meyer-Schwickerath und PD Dr. rer. pol. Dipl.-Kfm. techn. Mischa Seiter, International Performance Research Institute gGmbH (IPRI), Stuttgart

3. Ingenieure in der Beratung

Als Berater mit technischem Know-how bei Roland Berger 328
von Thomas Rinn, Roland Berger Strategy Consultants, Stuttgart

Zuhause in zwei Welten – Der Wirtschaftsingenieur als Berater 334
von Dr. Volker Breisig, Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsgesellschaft PwC, Frankfurt a. M.

Ingenieure in der Unternehmensberatung 340
von Dipl.-Wirt.-Ing. Magnus Meier, UNITY AG, Stuttgart

Der Wirtschaftsingenieur als Innovations-Consultant 344
von Prof. Dr. Sören Dressler, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin/ Dressler & Partner Management Consultants

Aufgaben und Tätigkeiten eines Diplom-Ingenieurs in der Assekuranz im Rahmen der Risikoprüfung und Bewertung 349
von Dipl.-Ing. Carsten Pütter, Allianz Deutschland AG, DG Nordwest, Hamburg

Planung und Beratung in der Energiewirtschaft 353
von Timo Basteck, Fichtner GmbH & Co. KG, Stuttgart

Berufsstart und Karriere in einer Ingenieurgesellschaft –
Persönliche Chancen erkennen und nutzen 358
von Winfried Keppler, engineering people GmbH, Ulm

Industrial Engineering und Tarifverträge – Die Arbeit des Ingenieurs
in den Arbeitgeberverbänden 366
von Kai Schweppe, Südwestmetall, Abt. Arbeitspolitik, Stuttgart

4. Ingenieure im Vertrieb

Chancen und Herausforderungen im technischen Vertrieb 374
von Ulrich Eckenberger und Patricio Dueñas, Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, München

Vertriebsingenieure zwischen technischer Exzellenz und sozialer Empathie 379
von Axel F. R. Fischle, Swiss Management Factory GmbH, Remseck

5. Ingenieure als Selbstständige

Selbstständig als Ingenieur 391
ein Interview mit Jörg Walden, iPoint-systems gmbh, Reutlingen

Der Ingenieur im Umfeld von Unternehmensgründungen 398
von Dr. Stefan Reineck, RMC Dr. Reineck Management & Consulting GmbH, Kirchardt

V. KARRIERE – PERSPEKTIVEN – CHANCEN 405

Ingenieur 2025 – 7 Thesen für berufliche Erfolge 406
von Thomas Strobel, Fenwis GmbH, Gauting

Karriere- und Gehaltsentwicklung von Ingenieuren – Status Quo und Ausblick 413
von Anton Stockhausen und Tanja Weidig, Benchmark-Unit Lurse HR Consultants AG, Troisdorf

Perspektiven und Chancen für (Wirtschafts-) Ingenieure in den MINT-Arbeitsmärkten 421
von Boris Wörter, Festo AG & Co. KG, Esslingen

Verschiedene Wege führen nach Rom – Wer Karriere machen will, muss flexibel sein 425
von Dr. Wolfgang Feige, compamedia GmbH, Überlingen

VI. BEWERBUNG 431

Berufswahl und Bewerbung – oder warum Sie *nicht* werden sollten, was der Markt will 432
von Stefan Müller, stefan müller personalperspektiven GmbH, Stuttgart

Ausgangsfrage für eine erfolgreiche Bewerbung:
„Wo will ich eigentlich in meinem Leben hin?" 439
von Oliver Barth, SHL Deutschland GmbH, Frankfurt a. M.

Wie bewerbe ich mich erfolgreich? 443
von Markus Folz, RAFI GmbH & Co. KG, Berg

Wie bewerbe ich mich richtig? 449
von Julia Thilmann, Villeroy & Boch AG, Mettlach

Bewerbung, Vorstellungsgespräche, Berufseinstieg und Karrierechancen 455
von Markus Renner, Metabowerke GmbH, Nürtingen

Im Vorstellungsgespräch überzeugen – Die Chance auf den Traumjob nutzen 458
von Esther Zorn, BLANCO GmbH + Co KG, Oberderdingen

Worauf Sie eine Antwort haben sollten – Fragen zur Bewerbungsvorbereitung 466
von Bernd Schikorr, ADAC e.V., München

Wie bewerbe ich mich erfolgreich? Praxistipps von Personalmanagern 471
von Antje Kückemanns und Elisabeth Ewen, Fraunhofer-Gesellschaft, München

Aller Anfang ist ... nicht unbedingt schwer! 478
von Ingo Zwermann und Steffen Straub, Bilfinger Construction GmbH, Wiesbaden

VII. NÜTZLICHE INFORMATIONEN UND ADRESSEN/LINKS 483

Hand-in-Hand netzwerken 484
vom VDI-Landesverband Baden-Württemberg, Stuttgart

Nützliche Links für den Weg zum Ingenieur/Wirtschaftsingenieur 490

Inserenten 493

Autoren/Autorinnen 494

Der Wandel des Ingenieurwesens und die Bedeutung der Forschung

von Tanja Nemeth und Prof. Dr. Wilfried Sihn, Fraunhofer-Gesellschaft, Wien/Austria

Die Auswahl eines geeigneten Studiums, welches sowohl den persönlichen Neigungen und Talenten ent-, als auch aussichtsreiche Jobangebote verspricht, ist oftmals ein schwieriger Entscheidungsprozess. Auf Bildungsmessen wie der „BeSt" werden unzählige Studienzweige von diversen Universitäten und Fachhochschulen vorgestellt. Auch Informationstage an den jeweiligen Lehranstalten sollen den angehenden Akademikern die Entscheidung erleichtern. Oftmals stiftet dieses Überangebot an Informationen jedoch nur zusätzliche Verwirrung und die „Qual der Wahl" wird den jungen Studieninteressierten nicht abgenommen.

Gerade das Ingenieurwesen lockt, aufgrund des Technikermangels, mit lukrativen Jobangeboten und einer gesicherten Zukunft. Dennoch stehen viele Schüler diesem Berufswunsch kritisch gegenüber. Die Studienrichtungen gelten als sehr anspruchsvoll und schrecken dadurch ab. Außerdem haben viele junge Menschen das wenig attraktive Bild eines einsamen Tüftlers vor sich, der, wie Daniel Düsentrieb, in seinem stillen Kämmerchen über seinen Ideen und Erfindungen brütet.

Tatsächlich hat sich das Ingenieurwesen aber in den letzten Jahrzehnten stark gewandelt. Egal ob Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität oder Energie und Umwelt – in nahezu allen Lebensbereichen werden kompetente Techniker gebraucht. Das Ingenieurwesen ist daher eine sehr anwendungsorientierte Wissenschaft, welche mit Hilfe von naturwissenschaftlichen Grundlagen reale Problemstellungen löst. Der Beruf beinhaltet nicht mehr nur die technische Problemlösung an sich, sondern auch Soft Skills, wie Teamarbeit und Managerqualitäten. Viele dieser Tätigkeitsfelder sind für Studenten auf den ersten Blick gar nicht ersichtlich und sie merken erst im Laufe des Studiums, welche vielfältigen Möglichkeiten sich dadurch eröffnen. Sind die Hürden der universitären Ausbildung, im Maschinenbau sind dies beispielsweise die Fächer der Mechanik oder der Maschinenelemente, erst einmal überwunden, beginnt das Ingenieurwesen so richtig zu leben und der Begriff „Faszination Technik" wird für Studenten nachvollziehbar und bekommt endlich Konturen. Dieses Grundlagenwissen kann nun, je nach persönlichen Interessen und Vorlieben, in einer der vielen Fachrichtungen vertieft werden. Studierende entwickeln ein Verständnis über den aktuellen Stand der Technik und können diesen sogar aktiv mitgestalten.

Gerade die Forschung ist in Industriestaaten und Hochlohnländern, wie Deutschland und Österreich, ein essentieller Arbeitsbereich, der spannende Aufgaben für Ingenieure zu bieten hat. Im allgemeinen Sinn versteht man darunter das syste-

matische Suchen nach neuem, fortschrittlichem Wissen, welches zur Weiterentwicklung der Menschheit beiträgt. Die Forschung lässt sich generell in zwei Bereiche gliedern. Auf der einen Seite gibt es die Grundlagenforschung, welche zwar auf die Gewinnung neuer Erkenntnisse abzielt, aber ohne dabei einen bestimmten praktischen Nutzen zu verfolgen. Es wird nicht an konkreten Problemen gearbeitet, sondern versucht die Wissensbasis zu erweitern. Auf der anderen Seite steht die angewandte Forschung. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass sie die Ergebnisse der Grundlagenforschung nutzt, um reale Fragestellungen zu lösen.

Das Ingenieurwesen beschäftigt sich vor allem mit dem zuletzt genannten Bereich und hat damit unter anderem zum Ziel die Lebensqualität der Menschen zu steigern oder Abläufe effektiver zu gestalten. In der Praxis spielt die Optimierung von Geschäfts- und Produktionsprozessen eine wichtige Rolle, dies wird beispielsweise durch die Reduktion von Durchlaufzeiten in der Massenfertigung erreicht. Auch das Qualitätsmanagement ist ein Forschungsbereich des Ingenieurwesens und dient zur reibungsfreien Gestaltung von Produktionsabläufen.

Ein weiteres Thema, welches das gesamte 21. Jahrhundert prägen wird und auch für den Ingenieur eine zentrale Rolle spielt, ist die Nachhaltigkeit. In der Energieversorgung findet zurzeit ein Paradigmenwechsel zwischen fossilen und erneuerbaren Energien statt. Fossile Brennstoffe regenerieren sich nicht und werden aufgrund des steigenden Energiekonsums knapper und damit auch teurer. 90 % des weltweiten Bedarfs werden momentan noch mit fossilen Energieträgern und der Atomkraft gedeckt. Nachhaltige Energienutzung gewinnt zwar an Bedeutung, nicht zuletzt durch Vorfälle wie in Fukushima, allerdings müssen wir heute noch in Kauf nehmen, dass die Herstellung eines Liters Biotreibstoff aufwändiger ist als die Förderung eines Liters Erdöl. Durch einen steigenden Verbrauch an Agrarkraftstoffen würden außerdem die Getreidepreise steigen. Diese negative Entwicklung könnte sich durch nicht vorhersehbare Ernteausfälle, wie beispielsweise Dürreperioden, zusätzlich verstärken. Leidtragende sind hierbei Dritte-Welt-Länder, da Großmächte wie die USA ihren Produktionsüberschuss nicht mehr exportieren, sondern zur Herstellung von Biosprit verwenden. Diese Diskrepanzen müssen von innovativen Ingenieuren gelöst werden, die es wagen über den Tellerrand hinaus zu blicken.

Auch bei anderen Rohstoffen hat ein Umdenken in Richtung Nachhaltigkeit eingesetzt. Seltene Erden haben einen enormen Stellenwert für unseren schnelllebigen Alltag. Egal ob Smartphone, Windturbine, Plasmafernseher oder Hybridauto – sie kommen in nahezu allen High-Tech-Produkten vor. Eine effiziente Nutzung und intelligentes Recycling ist deshalb unumgänglich und ebenfalls einer von vielen spannenden Forschungsbereichen des Ingenieurwesens. Erste Erfolge konnten hierbei schon erzielt werden. Mittlerweile ist es nämlich kostengünstiger seltene Erden aus dem Elektroschrott zu extrahieren, als danach unter der Erdkruste zu graben. Auch in der Automobilbranche hat das Thema Recycling einen

hohen Stellenwert. Eine neue EU-Verordnung schreibt vor, dass der Verwertungsanteil von Altfahrzeugen bis 2015 auf 95 % beziehungsweise auf 85 % für die stoffliche Verwertung und Wiederverwendung ansteigen muss. Diese Fortschritte und Entwicklungen tragen dazu bei, die Zukunft positiv zu verändern und ein angenehmes Leben für kommende Generationen zu sichern.

Fraunhofer und die Forschung

Das Mitgestalten der Zukunft steht auch für die Fraunhofer-Gesellschaft im Vordergrund. Sie ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa und dort mit über 80 Forschungseinrichtungen, der Großteil davon befindet sich in Deutschland, vertreten. Die Tätigkeitsfelder und Schwerpunkte dieser Institute sind genauso breit gefächert, wie die Ingenieurwissenschaften selbst. Durch innovative Projekte in den verschiedensten Bereichen wird versucht die Akzeptanz moderner Techniken zu erhöhen und einen Vorteil für den Menschen zu erzielen.

Das Fraunhofer Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik in Stuttgart beschäftigt sich beispielsweise hauptsächlich mit molekularer Biotechnologie, physikalischer Prozesstechnik, Zellsystemen oder Bioverfahrenstechnik. Ein sehr spannendes Projekt aus der Praxis ist hier die Herstellung künstlicher Haut. Ein interdisziplinäres Forscherteam aus Biologen, Physikern und Ingenieuren arbeitet an der maschinellen Produktion dieses menschlichen Organs. Ein sehr zukunftsträchtiges Arbeitsfeld, das auf den ersten Blick vielleicht gar nicht auf den Bereich Ingenieurwesen schließen lässt. Das dazu passende Grundlagenwissen liefern Studienrichtungen wie Maschinenbau mit Vertiefungen im Bereich Medizintechnik oder Materialwissenschaften.

Die Kernkompetenzen des Fraunhofer Instituts für solare Energiesysteme liegen wiederum bei der Entwicklung innovativer Verfahren in der Solartechnik. Meerwasserentsalzung mit Hilfe von Sonnenenergie und damit die Ablösung fossiler Brennstoffe gehören ebenso zu den Forschungsthemen wie die Herstellung von innovativen Solarzellen. Dünne Solarzellen aus Silizium auf kostengünstigen Trägern erzielen mittlerweile den gleichen Wirkungsgrad wie Standard-Silizium-Zellen. Durch solche Fortschritte werden alternative Energien kommerziell nutzbar und ein Umbruch in der Energieversorgung wird eingeläutet. In diesem rasant anwachsenden Sektor werden engagierte Maschinenbau- und Elektrotechnik-Ingenieure gebraucht, die die momentan noch bestehenden Schwierigkeiten, wie die Speicherung dieser Energie, erforschen und folglich beseitigen.

Auch Produktionsstrukturen von Unternehmen, dazu zählt nicht nur die Produktion vor Ort, sondern auch angrenzende Planungs- und Logistikprozesse, werden immer komplexer. Durch interne und externe Einflussfaktoren werden die Organisation und das Zusammenspiel dieser einzelnen Systeme erheblich erschwert. Um trotzdem kurzfristige Anpassungen zu ermöglichen, müssen Produktions-

strukturen adaptiv und modular gestaltet werden. Diesem Forschungsschwerpunkt widmet sich unter anderem Fraunhofer Austria. Lösungsansätze im Bereich Logistik liefert beispielsweise das „Internet der Dinge". Eine Idee ist es, jeden Behälter mit einem eigenen digitalen Speicher auszustatten, der Informationen über den Zielort und Prioritäten enthält. Damit können die Objekte auch Daten über Umweltfaktoren, wie Temperatur und Luftfeuchtigkeit, erfassen und somit selbstständig einfache Entscheidungen treffen. Die Dinge finden vollautonom ihren Weg zum Ziel, sind eigenständig und interagieren mit Systemen, in denen sie sich fortbewegen. Einige Projekte zu diesem Thema werden bereits durchgeführt.

Ein weiteres spannendes und zugleich sehr anspruchsvolles Forschungsfeld ist die Entwicklung der „Fraunhofer-Morgenstadt". Mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung wird bis 2050 in (Groß-)Städten leben und wird dort mit Platzproblemen, Lärm, Umweltverschmutzung, Müll und vielen anderen Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Gleichzeitig spielen globale Veränderungen, wie der Wandel zur „Internet-Gesellschaft", die demografische Entwicklung oder der Klimawandel eine wichtige Rolle. All diese Komponenten müssen in die Planung und die Umgestaltung von Städten mit einfließen, um ein effizientes und angenehmes Miteinander zu ermöglichen.

Mit Hilfe des gebündelten Know-hows zahlreicher Fraunhofer Institute wird versucht, diese Schwierigkeiten zu beseitigen und urbane Lebensräume zum Wohle des Menschen umzugestalten. Innovative Ideen, wie die Stadt von morgen aussehen könnte, gibt es bereits viele. Ein Ziel wäre beispielsweise eine autarke Energieversorgung. Dabei sollen Häuser wie kleine Kraftwerke arbeiten und die Energie effizient nutzen, speichern und mit anderen Gebäuden teilen. Saubere Luft und das Verhindern von Umweltverschmutzung ist ein weiterer Forschungsbereich. Multifunktionale Fassaden, die bei Bedarf die Luft reinigen und ein emissionsfreier Verkehr wären hierbei der Wunschzustand. Dem Platzproblem wird mit einer optimierten Nutzung der vorhandenen Flächen entgegengewirkt, beispielsweise mit Grünflächen auf Dächern oder automatischen Parkhäusern. Bei diesen werden Autos wie bei einem Warenlager auf Paletten gefahren und dann automatisch in ein Hochregal eingelagert.

Der Leitspruch der Fraunhofer-Gesellschaft „Im Auftrag der Zukunft" ist in diesen Projekten klar wiederzufinden. Durch den Fokus auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien wird außerdem die Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit Europas positiv beeinflusst.

Neben der Erforschung neuer, innovativer Technologien, stellt die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlichen Nachwuchses einen weiteren Schwerpunkt dar. Fraunhofer Austria steht beispielsweise in enger Kooperation mit den technischen Universitäten in Wien und Graz. Durch diese Verzahnung bekommen Studenten schon während der Ausbildung die Möglichkeit, von der praxisorientierten Expertise der Fraunhofer Mitarbeiter, in Form von Lehrver-

anstaltungen und Übungen, zu profitieren. Der sonst sehr theoretischen Hochschulausbildung wird durch anschauliche Planspiele oder der Vorstellung von aktuellen Forschungsthemen Leben eingehaucht.

Die 2011 gemeinsam mit der technischen Universität in Wien gegründete Lern- und Forschungsfabrik ist ein Beispiel für ein solches „Hands-on"-Training. Mit verschiedensten Bausteinen im Bereich Produktentwicklung, Fertigung oder der Lernmontagezelle „Lean Assembly" kann das gesamte Unternehmensspektrum nachgebildet werden und den Studenten Methoden und Optimierungswerkzeuge näher gebracht werden. Sie können von der ersten Idee bis hin zum fertigen Produkt den gesamten Entstehungsprozess aktiv mitgestalten. Durch dieses Greifbarmachen des Lehrstoffes wird nicht nur die Ausbildungsqualität verbessert, sondern auch die Interessenbildung und der Erfindergeist der Studenten gefördert.

Die Lernfabrik kann natürlich auch von Unternehmen als Weiterbildungsinstrument genutzt werden. In einer neutralen Umgebung können ihre Prozesse und Methodenanwendungen dargestellt und mit Hilfe von Experten der technischen Universität und Fraunhofer beliebig verändert werden, ohne dabei in das reale Betriebsgeschehen einzugreifen.

Auch Exkursionen zu Firmen und Fabriken werden organisiert und geben den Studenten wertvolle Einblicke in den Arbeitsalltag eines Ingenieurs. Diese Angebote helfen den jungen Technikinteressierten sowohl ihre persönlichen Präferenzen kennenzulernen, als auch für sie nicht relevante Themenfelder abzustecken und somit in weiterer Folge einen passenden und erfüllenden Job zu finden.

Doch nicht nur die Studenten, sondern auch die Kooperationspartner selbst profitieren von dieser Zusammenarbeit. Fraunhofer nutzt die exzellente Grundlagenforschung der Hochschulen und macht diese anwendungsreif, somit können die Universitäten ihre Erfahrungen und ihr Wissen in heimischen Unternehmen in die Praxis umsetzen. Den Angestellten von Fraunhofer wird wiederum die Möglichkeit einer Promotion an den technischen Universitäten eröffnet.

Engagierte Studenten können ihre theoretischen Grundlagenkenntnisse bei wissenschaftlichen Arbeiten, Recherchen, Praktika und Studentenjobs um anwendungsorientierte Erfahrungen erweitern und so auch aktiv am Projektgeschehen von Fraunhofer teilhaben. Diese frühzeitige Einbindung ist oftmals ein erster Schritt, um potenzielle Mitarbeiter langfristig zu begleiten und für Fraunhofer als Arbeitgeber zu begeistern.

Conclusio

Wie am Beispiel der Fraunhofer-Gesellschaft sehr gut erkennbar ist, ist das Tätigkeitsfeld der Forschung sehr abwechslungsreich und bietet ständig neue Herausforderungen. Ingenieure haben die Möglichkeit, mit den neuesten Ideen und

Verbesserungsvorschlägen in Berührung zu kommen und diese schrittweise in die Tat umzusetzen.

Forscher sollten aber auch visionäre Gedankenspiele zulassen und diesen die notwendige Beachtung schenken. Leonardo da Vinci hat bereits 400 Jahre vor der Erfindung des Automobils folgendes erkannt: „Es wird Wagen geben, die von keinem Tier gezogen werden und mit unglaublicher Gewalt daherfahren." Ingenieure in der Forschung arbeiten sozusagen am „Puls der Zeit" und haben aktiv Teil am dynamischen Wandel und Fortschritt der Gesellschaft. Dieses Berufsziel sollte also nicht nur für lukrative Jobangebote bekannt sein, sondern auch für spannende und erfüllende Arbeitsinhalte.