

# Produktionsforschung für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit

*Neugebauer, R.<sup>a)</sup>; Rennau, A.<sup>b)</sup>*

*a) Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.,  
Deutschland*

*b) Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU,  
Deutschland*

Megatrends wie Globalisierung, Werte- und Demographiewandel, die spürbare Ressourcenbegrenztheit aber auch der technologische Fortschritt bilden den Rahmen für die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und politischen Entwicklungen des 21. Jahrhunderts. Stimmen aus Industrie, Forschung und Politik messen dabei vor allem dem Thema Umweltschutz, Globalisierung und der Ressourcenschonung in nächster Zukunft höchste Bedeutung bei. Für die Unternehmen des produzierenden Gewerbes stellt dabei die Verknappung der Ressourcen eine der größten Herausforderungen dar. So hat die Weltbevölkerung im November 2011 die 7-Milliarden-Grenze durchbrochen und es ist davon auszugehen, dass bereits 2050 die Bevölkerungszahl auf 9 Milliarden angewachsen sein wird. Unter Berücksichtigung der derzeitigen Entwicklungen werden dann dreimal mehr Ressourcen als heute verbraucht und dass obwohl bereits heute Engpässe in der Rohstoffversorgung festgestellt werden können, was zu Preissprüngen und zunehmenden Verteilungskämpfen führt.

Die Produktion von Gütern ist direkt von der Ressourcenverfügbarkeit und vom Rohstoffpreis abhängig. So bestimmen in vielen Industriebranchen bereits die Material- und Rohstoffpreise maßgeblich den Produktpreis. Deshalb wird die Minimierung des Ressourceneinsatzes in der Zukunft zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Neben der Verfügbarkeit von Ressourcen werden insbesondere die Anwendung von Effizienztechnologien und der Einsatz von effizienten Fertigungseinrichtungen, die zu einer Reduzierung des Einsatzes von Material, Energie und anderen Produktionsressourcen führen, über den Erfolg am Markt entscheiden. Über die Senkung des Energie- und Ressourcenverbrauchs in der Herstellungsphase eines Produktes hinausgehend hat auch die Effizienzsteigerung in der Produktnutzungsphase einen ausschlaggebenden Effekt auf den Ressourceneinsatz. Die Anwendung innovativer Fertigungstechnologien im Zusammenhang mit

dem Einsatz von Hochleistungswerkstoffen sowie optimierter Bauweisen kann zusätzlich den Energiebedarf reduzieren. Als ein markantes Beispiel kann die Umsetzung von Leichtbaustrategien im Fahrzeugbau genannt werden.

Eine weitere Herausforderung für die produzierende Industrie, die insbesondere im Zusammenhang mit dem Klimawandel als weiteren Megatrend zu sehen ist, ist die Reduzierung der Emissionen. Dabei steht vor allem die Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Fokus, aber auch andere Einträge in Luft, Wasser und Umwelt gilt es zu minimieren. Der nachhaltige Rohstoffeinsatz in Produktionsprozessen, der dadurch gekennzeichnet ist, dass mit minimalem Ressourcen eine maximale Wertschöpfung realisiert wird, repräsentiert eine Voraussetzung dafür, dass signifikante Emissionsenkungen erreicht und somit die Umweltbelastung durch Produktionsprozesse minimiert werden können. Beispielsweise sind die Gewährleistung einer „Null-Fehler-Produktion“ oder die Realisierung von geschlossenen Ressourcen-Kreisläufen vielversprechende Lösungsansätze, um diesen Herausforderungen zu entgegenen.

Die demografische Entwicklung ist ein weiterer zu berücksichtigender Einflussfaktor auf die Produktion von morgen. Das Durchschnittsalter der Bevölkerung steigt und zusätzlich werden die Mitarbeiter in den Unternehmen länger in den Produktionsprozessen eingebunden sein. Dadurch gewinnt die ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes und des Arbeitsumfeldes immer mehr an Bedeutung, wobei neben Schädigungsfreiheit auch Aspekte wie Zumutbarkeit, Zufriedenheit und Sozialverträglichkeit zentrale Themen werden.

Mit der demographischen Entwicklung einher geht die zunehmende Verstädterung. Der heutige Trend hinsichtlich der Trennung zwischen dem Wohn- und Arbeitsort wird zunehmend umgekehrt. Das heißt, dass eine Reintegration der Produktherstellung in das städtische Umfeld zu beobachten ist. Unter dem Begriff „Urbane Produktion“ stellen sich Forschung und Unternehmen den vielfältigen Themen, die mit einer in Ballungsräume integrierten Produktion verbunden sind und forschen an Lösungen, die den neuen Bedingungen gerecht werden. Zentrale Aspekte dabei sind z. B. die Realisierung geschlossener Kreisläufe bei der Produktherstellung (einschließlich der Gewährleistung einer emissionsfreien Produktion), die Umsetzung neuer Logistikkonzepte, was sowohl den inner- als auch den außerbetrieblichen Transport umfasst, oder auch die Integration und Vernetzung der Produktionsstätten mit dem sozialen Umfeld.

Diese Thematik der Produktion in urbanen Räumen ist auch als zentraler Bestandteil in der Fraunhofer-Initiative „Morgenstadt“ verankert, die sich den technischen, prozessbezogenen, bedarfsorientierten und systemischen Herausforde-

rungen auf dem Weg zu einer nachhaltigen Gesellschaft stellt. Die Fraunhofer-Gesellschaft umschreibt mit der „Morgenstadt“ die Vision einer nachhaltigen, lebenswerten und zukunftsfähigen Stadt in Deutschland und Europa. Dabei wird jedoch nicht nur ein einzelnes urbanes Zentrum adressiert, vielmehr werden Morgenstädte als zusammenhängende Strukturen bzw. Regionen aus Kernstadt und ihrem suburbanen Umland verstanden. Die Herausforderung für lebenswerte und nachhaltige Städte sowie Stadträume in der Zukunft wird die Festlegung von strategischen und langfristigen Handlungsmaximen sein, die bereits heute erkennbare Entwicklungen berücksichtigen und zukünftige Veränderungen flexibel antizipieren. In den Fraunhofer-Instituten werden bereits in enger Zusammenarbeit mit Industrie und Kommunen Lösungen für die Städte der Zukunft entwickelt. Diese erstrecken sich auf einzelne Bereiche wie Energie, Mobilität, Produktion, Logistik, Information/ Kommunikation, Sicherheit etc.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass nur eine globale Herangehensweise bei der Lösung dieser Herausforderungen zum Erfolg führen wird. Über die Einzellösungen hinausgehend ist es vor allem notwendig ganzheitliche Betrachtungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette durchzuführen, wobei ebenfalls die Produktlebenszyklen zu berücksichtigen sind. Neben der Produktherstellung sind damit auch Aspekte wie die Bereitstellung bzw. Aufbereitung der Werkstoffe sowie das Recycling mit einzubeziehen. Lösungsansätze sind dabei beispielsweise die Umsetzung intelligenter Überwachungs-, aber auch geeigneter Prozessbeeinflussungsstrategien, um gesteuerte oder geregelte Prozesse zu realisieren, was wiederum eine Voraussetzung für die Minimierung von Ausschuss und Nacharbeit darstellt. Weiterhin lassen sich auch durch Substitution konventioneller durch neue innovative Fertigungstechnologien Effekte hinsichtlich Prozesssicherheit und Ressourceneinsatz erzielen. Ein Beispiel dafür ist die Anwendung von Netshape-Technologien, die das Potenzial zur Reduzierung des Werkstoffeinsatzes aber auch der Fertigungszeit bieten.

Die zunehmende Individualisierung der Kundenwünsche sowie die Dynamik der Nachfragemärkte verschärfen die Situation. Die Flexibilisierung und Wandlungsfähigkeit der Produktion sind zwingende Antworten darauf.

Die Produktionsforschung wird auch in den nächsten Jahren eine Schlüsselposition inne haben, denn nur durch die Bereitstellung von hocheffizienten Fertigungstechnologien, -prozessen und -einrichtungen ist die Lösung der beschriebenen Aufgaben und Herausforderungen möglich. Dies ist die Voraussetzung dafür, dass der Lebensstandard auch in Zukunft gesichert ist und die Produktion in Deutschland wettbewerbs- und damit zukunftsfähig bleibt.

