

## **Themenfeld:**

# **„Fertigungs- und Automatisierungstechnik“**

**Konzeptpapier der Arbeitsgruppe „Fertigungs- und Automatisierungstechnik“ zur Erarbeitung eines FTI-Programmes des Landes Niederösterreich**

## **Themenfeldleiter:**

Ing. Harald Bleier, ecoplus

Eine Übersicht über die an der Entwicklung des Themenfelds teilhabenden Personen findet sich am Ende des Dokuments.

# 1 Trends und Entwicklungen

Der engere Kreis an gewerblichen und industriellen Branchen in NÖ, die sich mit der Thematik „Automatisierungs- und Fertigungstechnik“ auseinandersetzen:

<b>Branche</b>	<b>Betriebe</b>	<b>Beschäftigte</b>	<b>Wertschöpfung</b>
Metalltechniker	768	7.824	
Kunststoffverarbeiter	85	2.316	
Mechatroniker	474	4.703	
Chemische Industrie	128	9.038	
Maschinen- und Metallwarenindustrie	278	23.778	
Fahrzeugindustrie	15	3.834	
Elektro- und Elektronikindustrie	44	4.869	
	<b>1.514</b>	<b>56.362</b>	<b>Gesamt 5 Mrd. Euro</b>

Bei einer gesamten Bruttowertschöpfung in NÖ von 42 Milliarden Euro (Referenzwert: 2011) macht der Wert von fünf Milliarden Euro, der vom engeren Kreis der Unternehmen erwirtschaftet wird, welche Automatisierungs- und Fertigungstechnik benötigen, mindestens zwölf Prozent der heimischen Bruttowertschöpfung aus. Nicht dazugerechnet wurden Branchen wie die Lebensmittel-, Textil- und Papierindustrie, aber auch die Glasindustrie, wo der Automatisierungs- und Fertigungstechnik ebenfalls eine hohe Bedeutung zukommt. Diese Unternehmen machen in NÖ zusammen ca. 1,7 Milliarden Euro Bruttowertschöpfung aus, damit zusätzliche vier Prozent. Die Schwerpunkte konzentrieren sich dabei auf die Metall- und Chemiebranche, wo es in NÖ geschlossene Wertschöpfungsketten, von der Rohstoffherzeugung, -verarbeitung zu Halbzeugnissen bzw. Endprodukten und Recycling, gibt. Eine tragende Rolle spielen die vielen Anlagen- und Maschinenbauer, die in ihren Spezialgebieten eine überdurchschnittliche Exportquote aufweisen.

## Trends und Entwicklungen im Bereich der Fertigungs- und Automatisierungstechnik

- Bester Preis, höchste Qualität, kurze Lieferzeit, Liefertreue, Flexibilität, lokale Präsenz
- Anforderungen an die Ausbildung: Weiterqualifizierung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Richtung wissensbasierte Arbeitsplätze (z. B. Konstruktion generativ gefertigter Produkte, Datenmanagement in der Fertigung, M2M, Simulation)
- Verknüpfung der Technologien und Fertigungsprozesse
- Schwierigere und vielfältigere Materialien (Karbon, hybride Materialien, Keramik, Textil)

- Automatisierung, um den Qualitäts- und Kostenfaktor Mensch zu ersetzen
- Schnittstellenbeherrschung der einzelnen Technologien
- Komplexes Handling und komplexe Montageschritte
- Energie- und Produktionseffizienz
- Neue Fertigungstechnologien (generative wie 3-D-Drucken)
- Verknüpfung von Produktions- und Logistikdaten in Fertigungsprozesse, mit dem Ziel in-time Losgröße 1 realisieren zu können

### **Niederösterreich – Stärken und Schwächen**

- Wo ist NÖ stark?
  - Ausbildung: Lehre, Meister, Fachschule, HTL, Kollegs, FH Wr. Neustadt, TU Wien
  - Technologisch weitverzweigte Kleinunternehmerstruktur, Spezialisten in Nischen
  - Etablierte Großunternehmen
- Wo ist NÖ schwach?
  - Viele der Großunternehmen sind reine Fertigungsunternehmen ohne eigene Produkt- und Entwicklungskompetenz (traditionelle Bindung nicht vorhanden)
  - Sehr viele Kleinunternehmen, die keine eigenen Produkte haben
  - Zu wenige technische Akademikerinnen und Akademiker in den Unternehmen
  - Ertragskraft der Unternehmen liegt deutlich unter dem Österreichdurchschnitt

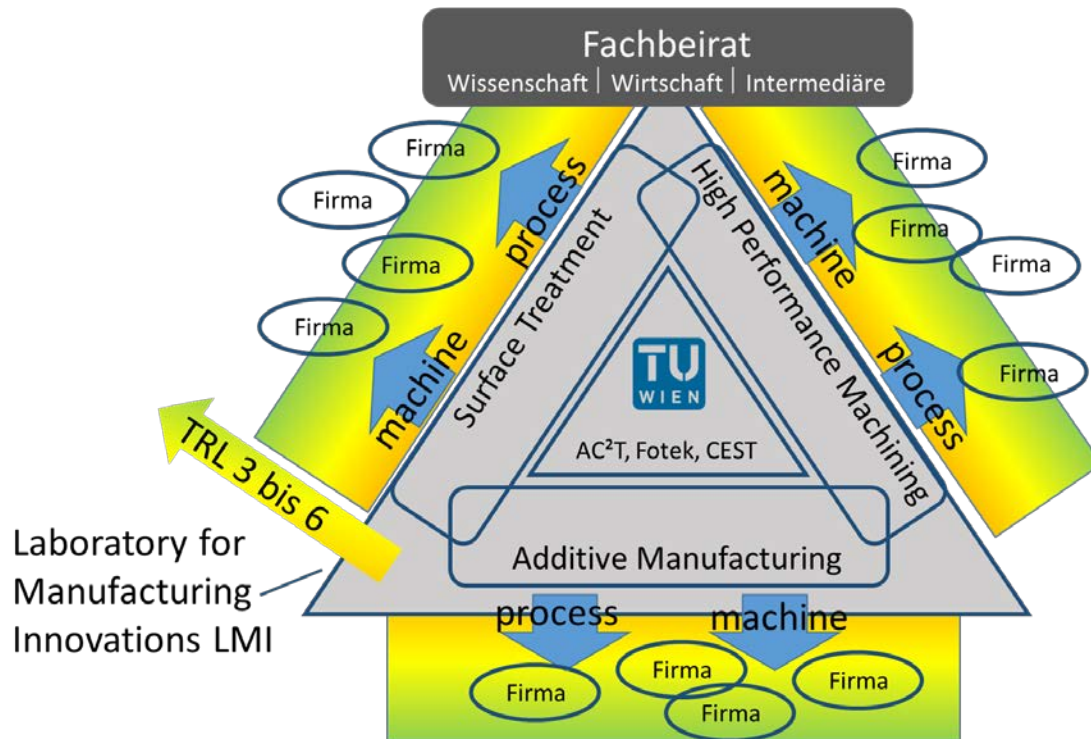
Unternehmen, welche eigene Forschungs- und Entwicklungsabteilungen betreiben, arbeiten für den Know-how-Aufbau und Wissenstransfer oft mit österreichischen bzw. internationalen Forschungseinrichtungen zusammen. Kleinere Unternehmen, die meist keine eigene F&E-Abteilung haben, sind auf externe Leistungen angewiesen. Das Land Niederösterreich stellt schon jetzt Instrumente zur Verfügung, die den KMU den Zugang zu externen Forschungsleistungen ermöglichen. Dazu gehören die Angebote der Technologie- und Innovations-Partner, die Clusterinitiative, die Technopole und spezielle Förderprogramme des Landes.

Es werden für Niederösterreichs Unternehmen Einrichtungen benötigt, die in den Kernbereichen der Fertigungs- und Automatisierungstechnik forschen und den Wissenstransfer zu den Unternehmen vornehmen. Dieses Vorhaben soll in enger Abstimmung mit in Niederösterreich vorhandenen einschlägigen Forschungseinrichtungen und höheren Ausbildungsstätten, der TU Wien und dem Land Wien erfolgen, um eine bestmögliche Einbindung der bereits vorhandenen und etablierten Forschungsinfrastruktur zu erreichen. Die ecoplus. Niederösterreichs Wirtschaftsagentur mit dem Mechatronik- und

Kunststoff-Cluster übernimmt dabei die integrative Einbindung der Unternehmen sowie das Hinzuziehen von weiteren österreichischen Forschungseinrichtungen in Abhängigkeit der jeweiligen Projektanforderungen (z. B. Montanuniversität Leoben, PCCL, Johannes Kepler Universität, TCKT).

Im vorliegenden Konzeptpapier wird die Errichtung eines Kompetenzzentrums „Advanced Manufacturing 4.0“ zu den Themen „High Performance Technologies“ und „Intelligent Manufacturing Systems“ empfohlen. Der Fokus liegt dabei nicht in der Schaffung einer neuen unabhängigen Organisation, sondern baut auf bereits vorhandenen Institutionen auf, welche personell durch intensivierete wissenschaftliche Arbeiten in den definierten Themenkreisen nachhaltig gestärkt werden sollen. Mit der Schaffung von mehreren Standorten des „Laboratory for Manufacturing Innovation“ – kurz weiter LMI genannt – in den vorhandenen Einrichtungen wie IFT, FOTEC, AC2T, CEST sollen unternehmensnahe Forschungsthemen verstärkt durch wissenschaftliche Arbeiten (Dissertationen, Masterarbeiten) bearbeitet werden. Dabei soll besonders auf die hochgradige Nutzung der bereits vorhandenen Infrastrukturen Wert gelegt werden. Investitionen durch die öffentliche Hand sollen vorwiegend in ergänzende Infrastruktur erfolgen. Für die Finanzierung wird nach der Aufbauphase eine Aufteilung von 50 : 50 Prozent zwischen Unternehmen und öffentlicher Hand angestrebt. Die wissenschaftliche Führung und die jeweilige strategische Ausrichtungen der LMIs erfolgt durch einen zentralen Fachbeirat, der sich aus Vertreterinnen und Vertretern von Wissenschaft, Wirtschaft, Vertreterinnen und Vertretern der Landesregierung und Vertreterinnen und Vertretern von Geldgebern (Sponsoren) zusammensetzt.

## Konzept: Laboratory for Manufacturing Innovation (LMI)



Quelle: Institut für Fertigungs- und Hochleistungslasertechnik, TU Wien

## 2 Vision und strategische Ziele

- NÖ ist auf dem Weg zu einer führenden Region für Fertigungs- und Automatisierungstechnik und nutzt das bereits aufgebaute globale Netzwerk zum Ausbau seiner eigenen Wissensbasis.
- Durch die anwendungsorientierte Ausrichtung der Forschungsaktivitäten soll den Unternehmen in NÖ ein Instrument zur Verfügung gestellt werden, durch welches der Brückenschlag von der grundlagenorientierten Forschung bis zur Anwendung gelingen sollte. Damit erhalten die Unternehmen einen signifikanten und direkt wirksamen Mehrwert.

Durch die Einbindung der vorhandenen ecoplus-Clusterstrukturen des Mechatronik- und Kunststoff-Clusters wird eine koordinierte und zielorientierte Ausrichtung der Aktivitäten gewährleistet. Die Vorbereitung und die Abwicklung einzelner Projekte und Kooperationen können seitens der Cluster professionell begleitet werden.

## 3 Schwerpunkte

### 3.1 Additive Manufacturing (generative Fertigung, 3-D-Drucken)<sup>1</sup>

Die Technologie des 3-D-Druckens gewinnt zusehends an Bedeutung für die Produktion von komplexen 3-D-Geometrien und es wird dem 3-D-Drucken enormes Potenzial vorausgesagt. Dieses Potenzial beruht auf den vielen Vorteilen des 3-D-Druckens wie der ressourcenschonenden Fertigung, der Herstellung komplexer, individualisierter 3-D-Geometrien, welche mit anderen Technologien nicht realisierbar sind, der minimierten Lagerhaltung etc. Das MIT hat das 3-D-Drucken als eine der zehn vielversprechendsten Technologien betitelt.<sup>2</sup>

3-D-Drucken ist mit vielen Werkstoffen möglich, als am wichtigsten kann jedoch das 3-D-Drucken von Kunststoffen, Keramiken und Metallen bezeichnet werden.

Besonderes Merkmal dieser Fertigungstechnologie ist, dass die Teile schichtweise aufgebaut werden und dass kein bzw. nur äußerst wenig Abfall beim Aufbau der Teile anfällt. Es wird erwartet, dass sich der Markt für den Verkauf von Anlagen, deren Wartung, Dienstleister sowie den Verkauf von Werkstoffen für die additive Fertigung in den nächsten zehn Jahren auf 6,8 Mrd. Euro vervierfachen wird.<sup>3</sup>

#### Mehrwert für NÖ

Die FOTEC Forschungs- und Technologietransfer GmbH (das Forschungsunternehmen der FH Wiener Neustadt) beschäftigt sich seit 2010 mit dem 3-D-Drucken von technischen Bauteilen. Die FOTEC wickelt von 2011 bis 2015 das von der FFG im Rahmen des Programms „COIN Aufbau“ geförderte Großprojekt „Powder Additive Manufacturing (PAM)“ ab, in welchem wissenschaftliche Expertise und Infrastruktur für das 3-D-Drucken von Metallen aufgebaut wird. Zusätzlich werden Expertise und Infrastruktur im Bereich des 3-D-Druckens von Gipsbauteilen, keramischen Bauteilen und Kunststoffbauteilen aufgebaut. FOTEC/FH Wiener Neustadt verbindet die vorhandene Expertise zum 3-D-Drucken mit Kompetenzen und Möglichkeiten zur Bauteilsimulation und kann so das Potenzial des 3-D-Druckens voll ausschöpfen. Diese Kompetenzverknüpfung von wissenschaftlicher Expertise zum 3-D-Drucken und zur Simulation (thermische Simulation, Verbrennungssimulation,

---

<sup>1</sup> Anmerkung: Mit „Additive Manufacturing“, „Generativer Fertigung“ oder „3-D-Drucken“ werden jene Verfahren beschrieben, mit welchen dreidimensionale Bauteile anhäufend oder aufbauend realisiert werden. Zur Vereinfachung wird in den folgenden Ausführungen vorwiegend der Begriff 3-D-Drucken verwendet.

<sup>2</sup> Quelle: <http://www.technologyreview.com/lists/breakthrough-technologies/2013/>

<sup>3</sup> Quelle: N. N., Additive manufacturing. A game changer for the manufacturing industry? Roland Berger Strategy Consultants, Munich, November 2013, Seite 5

Strömungssimulation, strukturmechanische Simulation) kann weltweit nur von äußerst wenigen Forschungsgruppen angeboten werden.

## **Strategische Ziele bis 2020**

Für Niederösterreich ist es wichtig, im Bereich des 3-D-Druckens die vom internationalen Markt geprägte Dynamik aktiv mitzugestalten, um so optimale Rahmenbedingungen für die ansässigen produzierenden Unternehmen zur Verfügung zu stellen. Die Arbeitsgruppe Fertigungs- und Automatisierungstechnik empfiehlt die Umsetzung der folgenden Maßnahmen:

1. Ausbau der bestehenden Infrastruktur bei FOTEC/FH Wiener Neustadt in Richtung eines LMI für das 3-D-Drucken von technischen Bauteilen am Technopol Wiener Neustadt.

Um eine rasche Anwendung der Möglichkeiten des 3-D-Druckens in neuen innovativen und wettbewerbsfähigen Produkten sicherzustellen und um die Durchgängigkeit in der Wertschöpfungskette von der Wissenschaft und Forschung über die Wirtschaft bis hin zur Ausbildung von Fachkräften sicherzustellen, werden die folgenden Maßnahmen empfohlen:

- Um Unternehmen eine Anlaufstelle für technologische Fragestellungen zum 3-D-Drucken sowie eine Möglichkeit zum Erstkontakt mit dem 3-D-Drucken bieten zu können, wird die Etablierung eines LMI für das 3-D-Drucken bei FOTEC/FH Wiener Neustadt vorgeschlagen. Zum einen, weil die notwendige Infrastruktur größtenteils bereits vorhanden ist, und zum anderen, weil das bestehende Netzwerk von FOTEC/FH Wiener Neustadt mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen und Firmenpartnern sicherstellt, dass wissenschaftliche und technologische Fragestellungen – insbesondere durch die Verknüpfung verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen – rasch und kompetent behandelt werden können.
- Um die erforderlichen Qualifikationen für das 3-D-Drucken auf Ebene des künftigen akademischen Personals in der Wirtschaft zu vermitteln, empfiehlt sich die verstärkte Integration des erforderlichen Wissens zur 3-D-CAD-Konstruktion zu Simulationsmethoden für die Auslegung und Optimierung von komplexen 3-D-Bauteilen und deren Fertigung mittels 3-D-Drucken in das bestehende Lehrangebot der FH Wiener Neustadt im Bereich der technischen Studiengänge. Eine Integration sollte auch in das bestehende Lehrangebot der New Design University in St. Pölten mit dem Ziel einer Zusammenarbeit zwischen FOTEC/FH Wiener Neustadt und NDU erfolgen.
- Um die erforderlichen Qualifikationen für das 3-D-Drucken auf Ebene der Facharbeiterinnen und Facharbeiter zu vermitteln, wird die Ergänzung der Lehrpläne



für facheinschlägige Lehrberufe vorgeschlagen. Für die Abwicklung der entsprechenden Lehreinheiten ist eine Kooperation der Ausbildungsstätte mit dem LMI für das 3-D-Drucken bei FOTEC/FH Wiener Neustadt anzustreben.

## 2. 3-D-Drucken für XL-Bauteile und Gründung eines Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungszentrums in Niederösterreich

Die Zielsetzung liegt darin, neue wissenschaftliche Erkenntnisse durch Vertiefung physikalischer und chemischer Grundlagen zu erlangen, um mit der zukunftssträchtigen Fertigungstechnologie des 3-D-Druckens in weiterer Folge große komplexe Bauteile aus Spezialmaterialien herstellen zu können. Solche Bauteile finden sich vor allem im Turbinenbau (Pelton, Francis, Kaplan), im Großanlagenbau und in der Katalysatoren-Technik. Für derartige Bauteile gelangen aufwendige Einzelfertigungsprozesse mit einer Losgröße von 1 für schwer zu bearbeitende Materialien zum Einsatz.

Die relevanten Technologiebereiche sind: Sintertechnik, Pulvermetallurgie, Vakuumtechnik, Laser- bzw. Elektronenstrahltechnik, Schweißtechnik, Robotik und Steuerungstechnik, Sensorik- und Messtechnik, Kühltechniken, Konstruktion, Informationstechnik, Materialaufbereitung, Automatisierungstechnik und Anlagenbau.

Um NÖ in diesem erst zu entwickelnden Technologiebereich des XL-3-D-Druckens zu positionieren, sind strategische Partnerschaften vonseiten des Landes mit nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen, großen Unternehmen, wie z. B. LMF, Voith-Hydro, IGM, voestalpine, Böhler, notwendig. Die Finanzierung in den ersten Jahren bis 2020 muss, sofern man in diesem Technologiebereich eine globale Leuchtturm-Funktion in Niederösterreich etablieren möchte, zu einem großen Teil (> 70 Prozent) durch öffentliche Mittel erfolgen.

### **3.2 High Performance Machining (Hochleistungszerspanung)**

Die Stärke der heimischen Industrie liegt in den klassischen Feldern Maschinen-, Anlagen- und Automobilkomponentenbau. Hinzu kommt eine exzellente Positionierung im Bereich der Werkstofftechnologie, die für die künftige Produkt- und Technologieentwicklung zunehmend an Bedeutung gewinnt („new materials, smart materials“).

Das Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik der Technischen Universität Wien deckt mit seinen fünf Forschungsbereichen eine Vielzahl der zukünftigen Technologiebedarfe ab. Mit 90 Mitarbeitenden, davon 55 wissenschaftliche, ist man bereits heute Partner für eine Vielzahl von Unternehmen.

## IFT - Organisation und Forschungsbereiche



Quelle: Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik, TU Wien

### Mehrwert für NÖ

Um die vierte industrielle Revolution „Industrie 4.0“ aktiv mitzugestalten, die Arbeitsplätze der Zukunft zu sichern und weiter auszubauen, sind die Schaffung eines leicht zugänglichen Technologietransfers für Unternehmen und die dafür gezielte Bündelung von Kompetenzen eine unverzichtbare Voraussetzung.

Als eine der größten Forschungseinrichtungen Österreichs (die größte im Bereich Fertigungstechnik) und durch die gute strategische Lage ist das Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik der Technischen Universität Wien (IFT) der ideale Partner für die heimische Industrie (mehrere Patente jährlich, zahlreiche Publikationen, knapp 300 Absolventinnen und Absolventen jährlich). Neben den Forschungsaktivitäten in den klassischen Themenfeldern des Maschinenbaus fokussiert das IFT der TU Wien auf die Entwicklung der Produktionstechnik zu Fragestellungen höchster Aktualität wie der Energie- und Ressourceneffizienz, der mikro- bis makroskopischen Skalierung von Prozessen und Maschinen, der Hochleistungsbearbeitung und vor allem auf die Integration von Kommunikations- und Informationstechnologien in der produktionstechnischen Anwendung. Mit der Gründung der Technologietransfergesellschaft researchTUb und des dazugehörigen Labors mi-factory hat das IFT einen weiteren Schritt in Richtung „Sicherung des Produktionsstandortes – Fabrik der Zukunft“ gemacht.

## Strategische Ziele bis 2020

Aufbau eines LMI für Fertigungs- und Automatisierungstechnik in Zusammenarbeit mit dem Land Wien und der TU Wien

Das LMI für Fertigungs- und Automatisierungstechnik Wien – NÖ hat das Ziel, den Unternehmen einen permanenten und vereinfachten Know-how-Zugang und den Zugriff auf erprobte Technologien zu verschaffen, indem ein Kolleg für Dissertantinnen und Dissertanten eingerichtet wird. Mit den Schwerpunkten High Performance Technologies (HPT) und Intelligent Manufacturing Systems (IMS) untergliedern sich die F&E-Aktivitäten des Transfer- und Kompetenzzentrums auf innovative und leistungsfähige Bearbeitungsverfahren und auf die zur Umsetzung von effizienten und ressourcenschonenden Anwendungen erforderlichen Maschinen und Anlagen. Ziel sind bedarfsorientierte und wirtschaftliche Lösungen für die und mit den Unternehmen zu erarbeiten, um auf die heutigen Herausforderungen in der Fertigung zu reagieren:

- Produkte besser und billiger herstellen (mit weniger Ressourcen mehr produzieren)
- Flexibilität durch spezifische Kundenwünsche und kundenindividuelle Massenproduktion (kundenindividuelle [Maß-]Fertigung; „low volume/high mix“)
- Schwankungen in der Nachfrage
- neuartige Wartungskonzepte
- hochpräzise Fertigung und Mikrofertigung

Um ein material- und energieeffizientes Fertigungsverfahren sicherzustellen, ist F&E zur Effizienzsteigerung beim Materialeinsatz (inkl. der materialverbundenen Umweltauswirkungen) mit adäquaten bzw. optimierten Prozessen, bei verbesserten Prozessleit- und Inlineprüfsystemen (Überwachung und Kontrolle der Prozessparameter und proaktive Steuerung in Verbindung mit kognitiven Systemen), der Abfallrückgewinnung und -wiederverwendung und einer neuartigen Nutzung von (getrennten) Abfallströmen unabdingbar.

Unter Berücksichtigung der Intelligent Manufacturing Systems sind die F&E-Schwerpunkte im LMI für Fertigungs- und Automatisierungstechnik folgende:

- High Performance Cutting (Hochleistungszerspanung)
- Energieeffizienz
- KSS-Einsatz
- Schleifen
- 5-Achsfräsen
- Oberflächentechnik
- Qualitätssicherung – robuste Prozesse
- Messtechnik (geometrische Produktspezifikation)

- Mikro- und Hybridbearbeitung
- Oberflächen-Verfahren

### 3.3 Surface Processes (Oberflächen-Verfahren)

Die Grundidee der Oberflächentechnik ist das Prinzip der Funktionstrennung zwischen dem Volumen eines Bauteiles oder eines Werkzeuges und seiner Oberfläche. Das Volumen erfüllt eine Primärfunktion (zumeist eine bestimmte Form wie z. B. bei Zahnrädern) und weist weitere Eigenschaften auf wie Gewicht, Festigkeit, Bearbeitbarkeit, aber auch z. B. einen geringen Preis. Die Oberfläche kann dann mithilfe der Verfahren der Oberflächentechnik auf ein bestimmtes Anforderungsprofil hin optimiert werden und so weitere Funktionen erfüllen wie:

- mechanischen Schutz (Verschleiß, Reibung)
- Barrierefunktion (Korrosionsbeständigkeit, Permeation, Eindiffusion, Wärmeisolation)
- Grenzflächenwechselwirkung (Biokompatibilität, Benetzbarkeit, Lackierbarkeit)
- elektrische Funktion (Leitfähigkeit, elektrische Isolation)
- optische Funktion (Reflexion, Absorption, Dekoration)

Verfahrenstechnisch kann die Oberflächentechnik neben den klassischen Fertigungsverfahren Urformen, Umformen, Trennen und Fügen in zwei weiteren Verfahrensklassen eingeordnet werden:

- Beschichten
- Stoffeigenschaft ändern

#### Mehrwert für NÖ

In Niederösterreich ist das Thema der Oberflächentechnologie sehr massiv in der Industrie und der Forschung verankert. In der Industrie und im produzierenden Gewerbe werden meist technisch ausgereifte Verfahren eingesetzt und die Forschung beschränkt sich zumeist nur auf inkrementelle Weiterentwicklung oder kontinuierliche Verbesserung der eingesetzten Technologie. Das sind etwa einfache Betriebe für die mechanische Fertigung von Bauteilen mit der Möglichkeit zum Schleifen und Polieren, aber auch Betriebe, die Technologien wie Pulverbeschichtung, Galvanik, PVD, CVD und ähnliche Verfahren als eine ihrer Kernkompetenzen einsetzen. Des Weiteren befassen sich einige wenige Unternehmen wie etwa die Happy Plating GmbH mit der grundlegenden Entwicklung und Erforschung von funktionellen Beschichtungen und den dahinterliegenden wissenschaftlichen Methoden. Unter Berücksichtigung der gesamten Bandbreite an Lohnfertigungsbetrieben, forschungsintensiven Know-how-Trägern, wissenschaftlich-technischen Entwicklungen von

Technologie-Frontrunnern kann in NÖ auf eine breite Basis zur Anwendung unterschiedlichster Oberflächentechnologien zugegriffen werden.

Neben den zahlreichen Unternehmen, die sich mit Oberflächentechnologie befassen, existieren in NÖ Forschungszentren wie CEST, AC2T, OFI, AIT, AAC und FOTEC mit weltweiten Kontakten zu Industrieunternehmen und wissenschaftlichen Partnern.

### **Strategische Ziele bis 2020**

Entwicklung von Fertigungstechnologien für die großtechnische Anwendung und Überleitung von wissenschaftlich-technischen Verfahren im Rahmen eines LMI zum Thema „Surface Processes“

Die Zielsetzung liegt darin, neue wissenschaftliche Erkenntnisse aus physikalisch-chemischen Grundlagen und Ergebnissen aus der angewandten und/oder kooperativen Forschung für die industrielle Fertigung zugänglich und anwendbar zu machen.

Fertigungstechnologien der Zukunft sollen damit rasch, unkompliziert und für die heimischen Fertigungsbetriebe kostengünstig in einem frühen Entwicklungsstadium verfügbar sein. So entsteht ein Wettbewerbsvorteil, da neue Fertigungstechnologien bereits im Entwicklungsstadium getestet und zeitnah in einen industriellen Fertigungsprozess überführt werden können.

Dissertantinnen und Dissertanten greifen im Rahmen der LMIs, betreut durch die Universitäten, auf umfassend vorhandenes Equipment der Kernpartner zu und kombinieren das wissenschaftliche Know-how mit den Expertisen der angewandten Forschung. Die wichtigsten Kernbausteine innerhalb der FTI-Strategie des Landes NÖ können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die OFT wird als eine wichtige Fertigungstechnologie mit umfassender Kompetenz in NÖ und hohem Potenzial zur Steigerung des Know-hows in der industriellen Fertigung nutzbar und sichtbar, wenn Dissertantinnen und Dissertanten unmittelbar von der Industrie benötigten Technologien forschen und in den industriellen Fertigungsprozess implementieren.
- Universitäten, Forschungszentren und forschungsintensive Unternehmen stellen das Know-how und die Entwicklung der Prototypen bzw. Verfahren zur Verfügung und vergeben die Lizenzen zur Serienproduktion.
- Die Betriebe erhalten neben der wissenschaftlichen Erarbeitung neuer Oberflächentechnologien und Verfahren auch die klugen Köpfe für die Konzeption und den Aufbau der Fertigungsstraßen nach neuestem Stand der Wissenschaft.

- Das im Rahmen des LMI entstehende Netzwerk der Fertigungstechnologien birgt das Potenzial in sich, mit namhaften Forschungseinrichtungen weltweit auf Augenhöhe zu kommunizieren.
- Der Know-how-Austausch beschränkt sich somit nicht auf den bilateralen Transfer zwischen einem Institut und einem Unternehmen, sondern wird über die Köpfe des LMI ein wesentlicher Teil europäischer Forschungs- und Wissensnetzwerke.
- Europäische Forschungsnetzwerke, wie sie das aktuelle Forschungsrahmenprogramm der EU „Horizon 2020“ fordert, werden damit massiv gefördert.

Die Technologiebereiche sind:

- Beschichtungsmethoden unter Einsatz von sogenannten SMART MATERIALS (siehe Themenfeld Ausarbeitung „Materialien und Oberflächen“, Rainer Gotsbacher)
- Entwicklung spezifischer Oberflächen durch innovative Verfahren wie 3-D-Drucken
- neue Methoden der elektrochemischen Beschichtungsverfahren im industriellen Einsatz (Pulse Plating, PEO etc.)
- neue Methoden zur selektiven Funktionalisierung von Oberflächen (z. B. magnetischem Alu)
- Zugang zu völlig neuartigen Beschichtungssystemen wie Fullerenen und Graphen (hochfeste Monolagenbeschichtungen)
- neue Methoden zum „Polieren“ von metallischen Oberflächen (z. B. Hämmern)
- Alternativen zu herkömmlichen Säure-Beizprozessen (Ersatz von HNO<sub>3</sub> und HF)

## 4 Maßnahmenplanung

### 4.1 Maßnahmen zu Additive Manufacturing (3-D-Drucken)

#### 4.1.1 Ausbau der bestehenden Infrastruktur bei FOTEC/FH Wiener Neustadt in Richtung eines LMI für das 3-D-Drucken von technischen Bauteilen am Technopol Wiener Neustadt

- Ein LMI für das 3-D-Drucken mit etwa zehn Mitarbeitenden und einer Ausstattung am Stand der Technik in den Bereichen 3-D-CAD-Konstruktion, Simulation und 3-D-Drucken von Kunststoffen, Metallen und Keramiken ist bei FOTEC/FH Wiener Neustadt ausgebaut.
- Studierende der FH Wiener Neustadt, der New Design University in St. Pölten sowie von nationalen, aber auch internationalen Hochschulen sind in Projekte eingebunden.
- Studierende der technischen Studiengänge der FH Wiener Neustadt (und der relevanten Studiengänge der New Design University in St. Pölten) wird Wissen zur 3-D-CAD-Konstruktion, zu Simulationsmethoden für die Auslegung und Optimierung von komplexen 3-D-Bauteilen und deren Fertigung mittels 3-D-Drucken vermittelt.
- Im Beruf stehenden Entwicklungsingenieurinnen und -ingenieuren wird Wissen zum 3-D-Drucken vermittelt.
- Facharbeiterinnen und Facharbeitern werden die erforderlichen Qualifikationen für das 3-D-Drucken in ihrer Lehre vermittelt.

Was kostet das?

- Kosten für den Ausbau und die Erweiterung vorhandener Infrastruktur bei FOTEC (Aufrüstung bestehender Anlagen, weitere Anlagen etc.) in Höhe von 1.800.000 Euro (Land NÖ, Wirtschaftskammer NÖ, Industriellenvereinigung NÖ, Realisierungszeitraum: 2015 bis 2016)
- Kosten für den Aufbau und Betrieb des LMI inkl. Finanzierung von vier Mitarbeitenden für fünf Jahre in Höhe von 2.500.000 Euro (Land NÖ: 1.800.000 Euro, Finanzierung über Projekteinnahmen: 700.000 Euro, Realisierungszeitraum: 2016 bis 2020)

#### 4.1.2 3-D-Drucken für XL-Bauteile

- Erstes 3-D-gedrucktes und funktionsfähiges Bauteil im Bereich von 1.000 kg ist gefertigt.

- Kooperationsvertrag mit führender Universität in den USA (z. B. Prof. Prinz von der Stanford University) zum beidseitigen Know-how-Austausch ist unterzeichnet.
- Kooperationsvertrag mit dem Weizmann-Institut ist unterzeichnet.
- LMI mit zehn Mitarbeitenden für die Unternehmen als zentraler Dienstleister ist aufgebaut (Umsatz pro Jahr > 3.000.000 Euro in den Bereichen Entwicklung, Konstruktion und Fertigung).
- Wirtschaftspark mit Spezialisierung auf die Wertschöpfungskette der generativen Fertigungstechnik ist eröffnet. Erste Unternehmen (innerhalb der Wertschöpfungskette) haben sich rund um das Entwicklungs- und Anwendungszentrum am Technopol Wiener Neustadt angesiedelt.

Was kostet das?

- Aufbau eines F&E-Konsortiums quer durch die Wertschöpfungskette und Etablierung eines Expertenteams zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie. Budget: 300.000 Euro (Land NÖ: 300.000 Euro, vier Mitarbeitende)

In Abhängigkeit der Ergebnisse der Machbarkeitsstudie:

- Aufbau von Infrastruktur 2015 bis 2017 in Höhe von 3.000.000 Euro (Land NÖ: 1.500.000 Euro, zehn Mitarbeitende)
- Errichtung eines LMI für das 3-D-Drucken von großen Bauteilen mit > 1.000 kg Gewicht inkl. Investitionen in entsprechende Anlagen 2018 bis 2020 in Höhe von 10.000.000 Euro (Land NÖ 3.000.000 Euro, 20 Mitarbeitende)

#### **4.2 Maßnahmen zu High Performance Machining (Hochleistungszerspanung)**

- Ein LMI Hochleistungszerspanung in Zusammenarbeit mit dem Land Wien und der TU Wien unter Einbindung der bereits vorhandenen Institutionen mit zehn wissenschaftlichen Mitarbeitenden. Es wird damit auf Projekte fokussiert, die von einem TRL 3 ausgehend bis zu einem TRL 6 reichen. Es sind hierbei – in Ergänzung zur Grundlagenforschung – oftmals noch wesentliche forschungsrelevante Inhalte zu erarbeiten, die durchaus dissertationswürdig sind!

Was kostet das?

- Finanzierung von zwei Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für zwei Jahre in Höhe von 600.000 Euro (Land NÖ: 300.000 Euro)
- Kosten für die Durchführung von bis zu zehn Projekten (Dissertationen): 3.000.000 Euro
- Laufende Projekte sind bis 2016 durch COIN-Aufbau und Unternehmensprojekte abgedeckt



- Investitionen in LMI: 2.000.000 Euro
- Finanzierung für weiteren Ausbau offen

#### **4.3 Maßnahmen zu Surface Processes (Oberflächen-Verfahren)**

- Selektion der Themen, Technologien und Verfahren und Vergabe von mindestens zehn Dissertationen mit dem Schwerpunkt „Surface Treatment and Processes“
- Kooperationen mit nationalen und internationalen Forschungszentren für Oberflächentechnologie
- Internationale Sichtbarkeit und Anerkennung durch internationale Meinungsbildnerinnen und Meinungsbildner aus den Fachkreisen der Oberflächentechnologie (ZVO, DGO u. dgl.)

Was kostet das?

- Erheben der Bedarfe und konkreter Problemstellungen aus Industrie sowie Themen für Dissertationen bis 2015: 150.000 Euro
- 2015 bis 2020: Vergabe von 20 Dissertationen zu den ausgewählten Themen mit ausgesuchten Universitätsinstituten über die Dauer von drei Jahren: 6.000.000 Euro
- 2017 bis 2020: Investitionen in das LMI mit direktem Bezug zur Industrie und der gewerblichen Produktion im Rahmen des FMI: 2.000.000 Euro
- Kosten für die Ausbildung von Lehrlingen und Fachkräften zur nachhaltigen Etablierung der Technologien und Verfahren in der Industrie

## **5 Anhang 1: Dreieck Unternehmen – Forschung – Bildung**

Zu den drei Leitprojekten ist jeweils die kritische Masse vorhanden: an Unternehmen (in diesem Themenfeld sogar die Branchen mit den meisten Arbeitsplätzen im produzierenden Sektor), Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen, wie die folgende – sicher nicht vollständige – Auflistung und Darstellung zeigt. Zu betonen ist die seit Langem gepflegte Beziehung mit der TU Wien und den einzelnen Departments. Insbesondere mit dem IFT Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik gibt es bereits zahlreiche Interaktionen mit Niederösterreichs Unternehmen in Verbindung mit dem Mechatronik-Cluster.

### **5.1. Unternehmen**

Die über 1.500 Unternehmen der Industrie NÖ überzeugen durch ihre regionale Verbundenheit und ihre internationale Konkurrenzfähigkeit. Hinzu kommt oft lange Tradition in den Unternehmen. Diese Strategie und Unternehmenskultur sichert wirtschaftliche Erfolge und hohe Wertschöpfung, was zur hohen Lebensqualität und Wohlstand im Bundesland NÖ beiträgt. 16 Prozent des Bruttoregionalprodukts (BRP) von Niederösterreich erwirtschaftet unsere Branche.

#### **Industrieviertel**

Der Name „Industrieviertel“ leitet sich von der frühen Industrialisierung ab, die schon ab dem 17. Jahrhundert im „Viertel unter dem Wienerwald“ den Schwerpunkt der Wirtschaft bildete. Aufgrund der günstigen Standortfaktoren, wie der Nähe zu den Rohstoffvorkommen von Holz, Eisen und Kohle, sowie der Energiequellen Wasserkraft und Holz und des Absatzmarktes der nahen Großstadt Wien sammelten sich hier vermehrt Industrieunternehmen an.

#### **Mostviertel**

Traditionell ist das Mostviertel geprägt von Unternehmen der Eisen-, Stahl- und Holzverarbeitung. Schon sehr früh siedelten sich hier, besonders entlang von Flüssen, Schmieden an und erzeugten Metall verarbeitende Produkte. Besonders die Region „Eisenwurz“ ist Heimat Eisen verarbeitender Unternehmen geworden. Viele dieser ursprünglich kleinen Schmieden haben sich im Laufe der Zeit zu Topunternehmen der Branche entwickelt.

## **Waldviertel**

Neben der Landwirtschaft entstand im Waldviertel zeitig eine Textilindustrie, die sich aus den Kleinwebereien entwickelte. Speziell Bandwebereien und Flechtereien entstanden hier, die dem Waldviertel auch den Beinamen „Bandlkramerland“ gaben. Daneben haben sich auch einige Unternehmen der Maschinen- und Metallwaren-Industrie erfolgreich etabliert.

## **Weinviertel**

Neben dem Weinbau und der Agrarindustrie tragen auch andere Branchen zur Wirtschaft des Weinviertels bei. Zu erwähnen sind hier nicht nur die Nahrungsmittel-, Baustoff- oder chemische Industrie. Auch die Unternehmen der Maschinen- und Metallwaren-Industrie prägen die Wirtschaftslandschaft dieses Viertels. Insbesondere im Umland um Wien haben sich innovative Betriebe dieser Branche angesiedelt und nutzen die Nähe zum Ballungsraum Wien.

## **5.2. Forschungseinrichtungen**

Die führenden Forschungseinrichtungen auf diesem Sektor sind an den Standorten Wr. Neustadt und Wieselburg sowie in Wien niedergelassen: (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

- FOTEC, Forschungstochter der FH Wr. Neustadt, [www.fotec.at](http://www.fotec.at)
- Austrian Institute of Technology in Seibersdorf und Wiener Neustadt, [www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)
- AC<sup>2</sup>T, [www.ac2t.at](http://www.ac2t.at)
- ACMIT, [www.acmit.at](http://www.acmit.at)
- CEST, [www.cest.at](http://www.cest.at)
- OFI Technologie & Innovation GmbH, [www.ofi.at](http://www.ofi.at)
- BLT Wieselburg, [www.josephinum.at/blt](http://www.josephinum.at/blt)
- IFT Institut für Fertigungstechnik und Hochleistungslasertechnik der TU Wien, [www.ift.at](http://www.ift.at)

## **5.3. Ausbildungseinrichtungen Universitäten, FH und HTL/HTBLA**

- FH Wiener Neustadt, [www.fhwn.ac.at](http://www.fhwn.ac.at)
- New Design University St. Pölten, [www.ndu.ac.at](http://www.ndu.ac.at)
- Universität für Bodenkultur Tulln, [www.boku.ac.at/boku-tulln.html](http://www.boku.ac.at/boku-tulln.html)
- Donau-Universität Krems, [www.donau-uni.ac.at](http://www.donau-uni.ac.at)
- IST Austria, [www.ist.ac.at](http://www.ist.ac.at)
- Höhere Technische Lehranstalten:
  - HTL Hollabrunn, [www.htl-hl.ac.at](http://www.htl-hl.ac.at)
  - Karlstein, [www.htl-karlstein.ac.at](http://www.htl-karlstein.ac.at)
  - Mödling, [www.htl.moedling.at](http://www.htl.moedling.at)
  - St. Pölten, [cms.htlstp.ac.at](http://cms.htlstp.ac.at)

- Waidhofen/Ybbs, [www.htlwy.ac.at](http://www.htlwy.ac.at)
- Wiener Neustadt, [www.htlwrn.ac.at](http://www.htlwrn.ac.at)

## 6 Teilhabende Personen

### Verfasserin und Verfasser des Konzeptpapiers:

- Bleier Harald (ecoplus)
- Bleicher Friedrich (TU Wien)
- Loibl Helmut (FOTEC)
- Babka Ewald (Happy Plating GmbH)
- Berghofer Edith (researchTUb)

### Weitere Teilnehmende an drei Workshops und Besprechungen:

- Brunnthaler Markus (Miraplast)
- Gaschl Josef (Voith Hydro)
- Heumesser Thomas (LMF)
- Nachförg Gerhard (GW St. Pölten)
- Schilling Michael (Test-Fuchs)
- Schimann Reinhard (KBA-Mödling)
- Schwarzl Helmut (Geberit)
- Zwerger Andreas (Wittur)
- Hochrainer Markus (FH Wiener Neustadt)
- Losert Benjamin (ecoplus)
- Priedl Irma (Land NÖ WST3)
- Roither Michaela (IV NÖ)
- Schedlbauer Johannes (WK NÖ)
- Narbeshuber Johannes (Trigon)