

# Forschungsagenda Oberfläche

## Innovations- und Nachhaltigkeitspotentiale zukünftiger Oberflächenforschung in Deutschland

Eine BMBF-geförderte Analyse führender Institute und Unternehmen unter der Leitung der



## Projekt-Kurzinformation

### Ausgangslage

Die Oberflächen- und Beschichtungstechnologie ist eine Querschnittstechnologie. Sie verläuft horizontal wie vertikal durch die unterschiedlichsten Branchen und Wertschöpfungsketten. Die Spanne der Oberflächentechnik reicht von einfachen Materialbearbeitungs- und Lackieranwendungen bis zu hoch komplexen Funktionsschichten.

Die deutschen Schlüsselbranchen sind seither in der Lage, durch enge Kooperation neue Technologien zu entwickeln und zu nutzen. Für die Zukunft gilt es, diesen Wettbewerbsvorteil auch in der Oberflächentechnik zu halten und den Vorsprung gegenüber anderen globalen Wirtschaftsstandorten auszubauen. Ziel muß es sein, nachhaltige Methoden zu entwickeln, mit denen noch schneller neue Funktionen, Entwicklungen, Prozesse und Innovationen in möglichst vielen Branchen gleichzeitig implementieren werden können. Die Oberflächentechnik muss sich als innovative und nachhaltige Schlüsseltechnologie positionieren.

### Ziel des Projektes

Unter Leitung der DFO haben sich namhafte Institute, Verbände und Unternehmen einer Herausforderung gestellt. Bis Ende 2005 sollen die zukünftigen Entwicklungen, Herausforderungen, Bedarfe und Potentiale in der Oberflächentechnik in Deutschland gemeinsam erarbeitet und als Leitlinien der deutschen Forschung, der Industrie, den mittelständischen Unternehmen und der Politik zur Verfügung gestellt werden. Durch Bildung eines Experten-Clusters Oberfläche soll auch über diesen Zeitraum hinaus die Bündelung des Know-hows und der Bedarfe weiter betrieben werden.

Es geht nicht um die Lösung von derzeitigen „Alltagsproblemen“. Vielmehr sollen Vision und Zukunftsszenarien entwickelt und zukünftige Pfade der Oberflächentechnik bestimmt werden. Dabei stützt sich die Analyse auf zwei Pfeiler:

- **Technologiepotentiale** und potentielle Anwendungen, und
- **zukünftige Bedarfe** von Kunden und Märkten

Am Ende des Projekts steht unter anderem eine „Forschungsagenda Oberfläche“, die sowohl den Unternehmen als auch den FuE-Einrichtungen und der Öffentlichen Hand Leitlinien zur Ausrichtung ihrer zukünftigen Aktivitäten geben sowie konkrete Forschungsvorhaben initiieren soll.

### Institute Verbände und Unternehmen

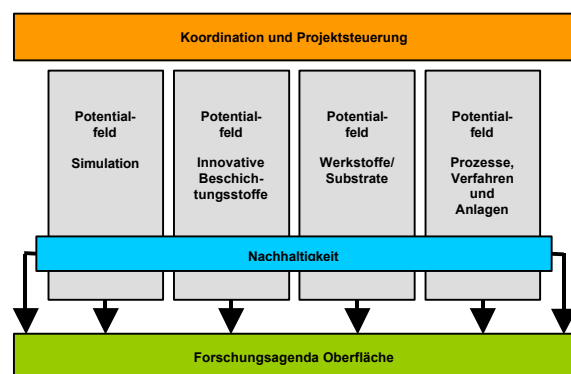
Um beide Aspekte anwendungs- und marktnah zu behandeln, ist das Projekt als offener Verbund einer Vielzahl von Unternehmen, Verbände und Forschungseinrichtungen angelegt.

Ein Kernteam aus der DFO und fünf namhaften deutschen Instituten koordiniert die inhaltliche Arbeit in verschiedenen Potentialfeldern. In diesen wirken weitere Institute sowie Vertreter innovativer und zukunftsorientierter Unternehmen mit.

Die DFO – Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. leitet das Projekt und koordiniert die Zusammenarbeit von diesen Instituten und Unternehmen.

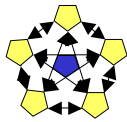
### Potentialfelder

In vier thematischen Potentialfeldern werden die wesentlichen Herausforderungen in der Oberflächentechnik abgebildet.



### Innovative Beschichtungsstoffe

In der Zukunft müssen Oberflächen zunehmend mehrere und neue Funktionen gleichzeitig übernehmen. Neue Technologien in der Oberflächentechnik erlauben die Entwicklung von (dünnen) Schichten und Oberflächen mit maßgeschneiderten Funktionen.



Für diese Anforderungen müssen neue Rohstoffe z.B. (Nano-) Komposite entwickelt werden, aus denen man dann die gewünschten Beschichtungen bzw. Beschichtungsstoffe herstellen kann. Diese Rohstoffe müssen dabei den hohen toxikologischen und Umweltanforderungen genügen.

Das Potentialfeld „Innovative Beschichtungsstoffe“ fokussiert auf diese neuen funktionalen Substanzen und deren Einbindung in Verfahren und Prozesse.

### Werkstoffe / Substrate

„Intelligente“ Beschichtungen und Oberflächenbehandlungen ermöglichen den ressourcenschonenderen Einsatz von Grundmaterialien und Werkstoffen wie Keramik, Glas, Holz, Papier, Metalle, mineralische Untergründe, Verbundwerkstoffe, CFK, GFK, usw. Wegen branchenspezifischer (z.B. Bauwesen: mineralische Untergründe, Holz, usw.) und werkstoff- bzw. substratspezifischer Anforderungen (z.B. Leichtbauweise in der Luftfahrtindustrie, Aluminium, CFK, usw.) werden in diesem Potenzialfeld die werkstoffspezifischen Fragestellungen potenzialfeldübergreifend in den Vordergrund gestellt.

Aber auch neue Trends im Bereich der Substrat- und Werkstoffentwicklung sind hier zu untersuchen. Welche Anforderungen werden an die Oberflächen neuer Werkstoffe gestellt und welche Möglichkeiten bieten Oberflächenbehandlungen für den Einsatz von innovativen Werkstoffen? Dem nachwachsenden Rohstoff Holz kommt zudem eine besondere Rolle zu.

### Prozesse, Verfahren und Anlagen

Zur Erzeugung der neuartigen bzw. höherwertigen Schichtqualitäten entstehen Forderungen nach Fertigungsprozessen, die zusätzlich kürzere Durchlaufzeiten, höhere Wirkungsgrade und Umweltverträglichkeit für zunehmend kleinere Losgrößen bei höherer Teilevielfalt aufweisen sollen. Dies wiederum kann meistens nur mit neuen Materialien erfüllt werden.

Gleichermaßen erlangt die zentrale Herausforderung der Prozessbeherrschung/Fertigungssicherheit von oberflächentechnischen Verfahren eine immer größere Bedeutung. Dies betrifft vor allem auch die Oberflächenbearbeitung und -behandlung.

Im Potentialfeld „Prozesse, Verfahren und Anlagen“ werden die Anforderungen an zukünftige Oberflächenprozesse und die Verknüpfung mit Fragen der Substrate und der Simulation ausgelotet.

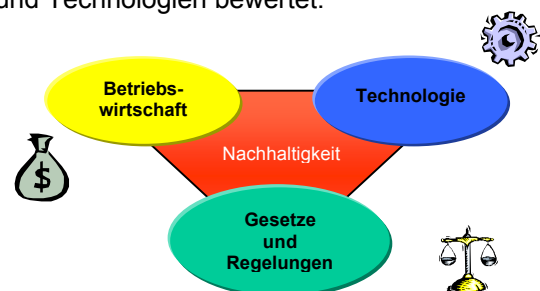
### Simulation

Mit Hilfe von Simulationsrechnungen und Modellen können neue Stoffe, Prozesse und Produkte „digital“ entwickelt und erprobt werden (Digitale Fabrik), bevor sie in den realen Prozess integriert werden. Zum einen schon dieses Vorgehen Ressourcen, die bei Fehlversuchen anfallen, zum anderen reduziert es Kosten, da Realversuche einen höheren Mittel- und Zeitbedarf haben.

Ein weiterer Effekt der Simulation ist der Gewinn an fundierten Kenntnissen über involvierte Prozesse bzw. Prozessschritte. Die Entwicklung tragfähiger Modelle erfordert ein entsprechend tiefgehendes Verständnis der Zusammenhänge und Abläufe. Gerade die Beschichtungstechnik besitzt hier signifikanten Nachholbedarf, da in der Vergangenheit häufig einfache, empirisch geprägte Modelle verwendet wurden.

### Nachhaltigkeit

Das Potentialfeld Nachhaltigkeit begleitet die vier inhaltlichen Felder. Parallel zu den thematischen Potentialen wird möglichst frühzeitig der Aspekt der Nachhaltigkeit der Prozesse und Technologien bewertet.

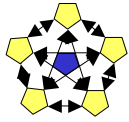


Die Auswirkungen von Innovationen auf die Natur, sowie den Rohstoff- und Energieverbrauch werden ebenso betrachtet, wie die gesellschaftliche und soziologische Wirkung. Einen wichtigen Stellenwert nimmt die wirtschaftliche Nachhaltigkeit der prognostizierten Prozesse und Technologien ein. Fragen der Wirtschaftlichkeit und der Effizienz der Prozesse werden ebenso beleuchtet wie die Kunden- und Marktorientierung und der zu erzielende Nutzen.

### Vorgehensweise

Das Projekt gliedert sich in 3 Phasen:

1. **Sammlung und Kreativität:**  
Zusammentragen von künftigen Themen und Bedarfen
2. **Validierung und Reduktion:**  
Herausarbeiten der Visionen und Leitlinien



### 3. Szenarien, Potentiale, Märkte:

Entwicklung der Kernlinien in Szenarien, Beschreibung von wirtschaftlich, technischen und sozialen Potentialen, Bestimmung von Märkten und deren Eigenschaften, Festlegung von Umsetzungsstrategien

Am Ende des Projektes steht ein Kongreß, auf dem die Ergebnisse zusammengeführt und die Leitlinien den potentiellen Nutzern vorgestellt werden.

#### Vorteile für Unternehmen

Die Industrie und der Mittelstand profitieren direkt und indirekt von der Erstellung der Forschungsagenda Oberfläche:

- ✓ Identifizierung marktrelevanter Schlüsseltechnologien
- ✓ Direktere Koppelung von Marktanforderungen und Produkten/Systemen
- ✓ Sicherung und Ausbau von FuE-Kapazitäten in Deutschland
- ✓ Effizienzsteigerung in der Wertschöpfungskette durch frühzeitige Konzentration auf relevante Technologie-Markt-Beziehungen
- ✓ Einbindung in international anerkannte FuE-Kooperationen

Den direkt in die Erstellung eingebundenen Unternehmen bietet sich zudem die Chance sehr frühzeitig aktuelle Forschungs- und Entwicklungsthemen mit Institute umzusetzen.

#### Vorteile für FuE-Einrichtungen

Die Forschungsagenda bietet den FuE-Einrichtungen in Deutschland merkliche Vorteile:

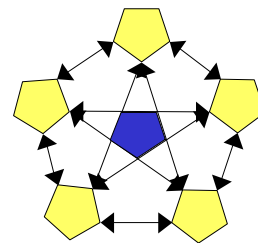
- ✓ Meßlatte zur Verifizierung von potentiellen Forschungsfeldern
- ✓ Konzentration auf erfolgversprechende FuE-Vorhaben und damit deutliche Reduzierung der „Leerlaufprojekte“ ohne Anschlußvorhaben
- ✓ Stärkung der Forschungskompetenzen durch marktorientierte Ausrichtung
- ✓ bessere Branchenbindung

#### Kompetenzcluster Oberfläche

Auch nach Ablauf des Projektes Ende 2005 soll das Know-how der Partner zur Weiterentwicklung der Leitlinien sowie von Forschungsschwerpunkten eingesetzt werden. Hierzu wird der „Kompetenzcluster Oberfläche“ initiiert, moderiert und weiterentwickelt.

Übergreifende Vorteile durch die **Cluster-Bildung** sind:

- ✓ inhaltliche und marktorientierte Abgrenzung zu anderen europäischen Unternehmen durch breitere Kompetenz und Anwendungspraxis
- ✓ verbesserten Zugang zu Zukunftsmärkten durch Kompetenzkombination und Konzentration auf Schlüsseltechnologien
- ✓ Stärkung des Wirtschaftsstandortes Deutschland durch Kompetenzbündelung
- ✓ Einbeziehung von Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Umwelt bereits in frühen Projektphasen
- ✓ Vernetzung interdisziplinärer Kompetenzen für branchenübergreifende, umsetzungsorientierte Forschung und Entwicklung



#### Kontakte / Ansprechpartner

Interessenten die sich einbringen möchten oder die über die Ergebnisse der Forschungsagenda Oberfläche informiert werden möchten, können sich über das Internetportal <http://fao.dfo.info> anmelden oder sich an den Geschäftsführer der DFO wenden:



#### DFO – Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V.

Dr. Klaus Roths, [roths@dfo-onlien.de](mailto:roths@dfo-onlien.de)  
Arnulfstr. 25, D-40545 Düsseldorf  
Tel. +49 (0) 211-93 88 95-70, Fax -71

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung