



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

---

### 3. Merseburger Rapid Prototyping Forum am 16.09.2009

**„Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen  
funktionellen Nassbeschichtung von ebenen und  
dreidimensionalen Flächen“**

Dr. Roland Watzke  
Sprecher Innovative Regionale Wachstumskerne  
„ReactiveWetCoating2“



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

**Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten**

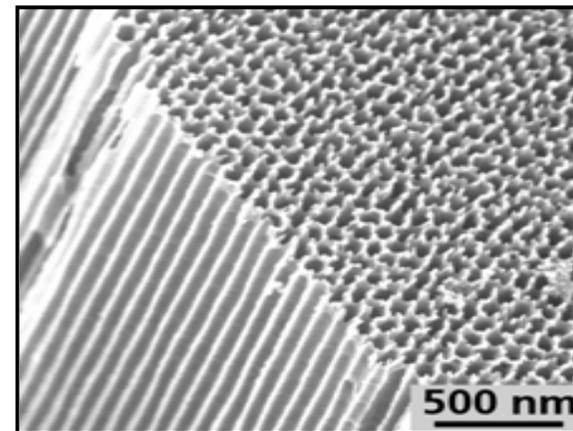
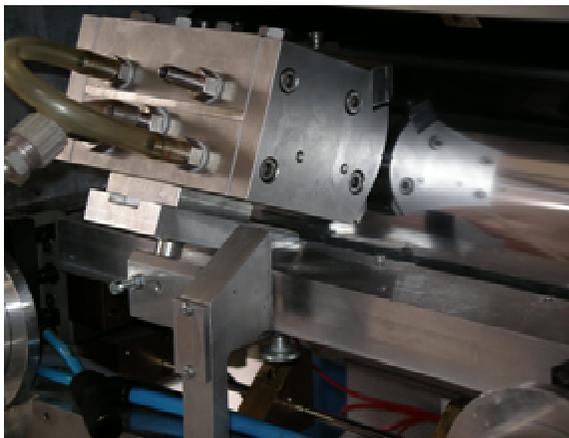
Der Innovative Regionale Wachstumskern „ReactiveWetCoating 2“ im ChemiePark Bitterfeld-Wolfen entwickelt die **„Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten“** als Kernkompetenz **„ReactiveWetCoating 2 – die innovative Beschichtungstechnologie aus Wolfen“** wird durch die innovativen KMU's, MABA Spezialmaschinen GmbH, UBW-Universal-Beschichtung Wolfen GmbH, XynTec Chemie GmbH, AMYkor GmbH, SYNTHON Chemicals GmbH & Co. KG und als wissenschaftlichen Partner dem Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik Halle realisiert.



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

Innovativer Regionaler Wachstumskern „ReactiveWetCoating 1“  
Realisierung einer Technologieplattform des Auftragens  
von ultradünnen funktionellen Schichten aus  
wässriger/organischer Phase auf unterschiedliche Trägermaterialien



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

**Entwicklung maßgeschneiderter neuer Produkte und Funktionalitäten:**

- ✓ Beschichtungseinheit für Kapillarbeguss,
- ✓ innovative Membranfiltrationstechnik
- ✓ fluoreszierende flüssigkristalline Polymerschichten,
- ✓ hydrophile Antibleschlagsschichten,
- ✓ antimikrobielle Schutzschichten
- ✓ antistatische und hydrophobe/hydrophile Verpackungsfolien,
- ✓ Pflanzfolien, Holographiefolien,
- ✓ organische Komponenten für OLED und Xerographieanwendungen

**Ergebnis**

„ReactiveWetCoating 1“

„Technologieplattform zum Antragen von ultradünnen funktionellen Schichten aus wässrig/organischer Phase auf flächige, ebene Trägermaterialien unterschiedlicher Art“

Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

**Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten**

### Schutzschichten – neue Anwendungen von Sol-Gel-Systemen

Anwendung	Zieleigenschaft
Sonnenschutzlamellen	Easy-to-clean
Wärmeleitbleche (Al)	Barrierschicht
Spülen (Acrylkeramik)	Antihaft, easy-to-clean
Optische Silberspiegel	Barrierschicht
Möbelfolie (PET, PMMA)	Kratzfestigkeit
Transferfolien	Kratzfestigkeit, Detailtransfer
Medizinische Teststreifen	Hydrophilie (Blutbenetzung)
Holzplatten	Hydrophobierung
Bau- und Architekturfolie (PVC)	Easy-to-clean
Poolfolie (PVC)	Barriere für Weichmacher

Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

**Entwicklung einer Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen  
Nassbeschichtung von dreidimensional gekrümmten Flächen für die  
Herstellung von neuartigen funktionalisierten Produkten**

Entwicklung  
funktioneller  
Kapillarbegießtech-  
nologien und deren  
Einsatzqualifizie-  
rung für Nassbe-  
schichtung von  
Formkörpern

Schaffung von  
3D – Kapillar-  
membranen für den  
Kapillarbeguss,  
bestehend aus  
unabhängig voneinan-  
der beweglichen  
Kapillarmodulen

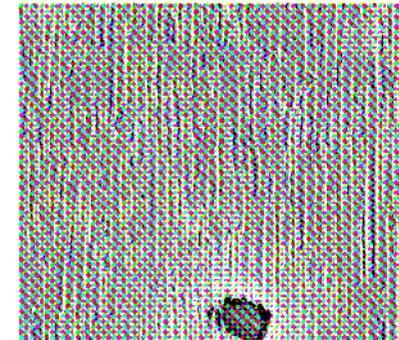
Realisierung von  
speziellen  
funktionellen  
Schichteigenschaften  
durch neuartige  
Strukturierung

Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

**Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten**

## 1. Der Kapillarbeguss

- Kapillaren aus Aluminiumoxid werden nach einem vom Projektpartner Fraunhofer IWM Halle entwickelten und patentiertem Verfahren hergestellt. Die Kapillaren können maßgeschneidert mit einem Durchmesser von ca. 50 nm bis ca. 400 nm mit einem äußerst engen Verteilungsspektrum und einer Kapillarlänge von ca. 100µm hergestellt werden.
- Die Funktionalisierung von mehrdimensional gekrümmten Oberflächen mittels Nassbeschichtung stellt eine neue Herausforderung bei der Inline-Erfassung der Oberflächentopografie und der zeitnahen Nachführung des Beschichtungswerkzeuges der jeweiligen Kontur dar.
- Zur Umsetzung dieser Zielstellung werden funktionelle Kapillarbegießmembranen und deren Einsatzqualifizierung für die Nassbeschichtung von Formkörpern vorgenommen.



Oben: Kapillarmembran

Unten: Kapillargiesser

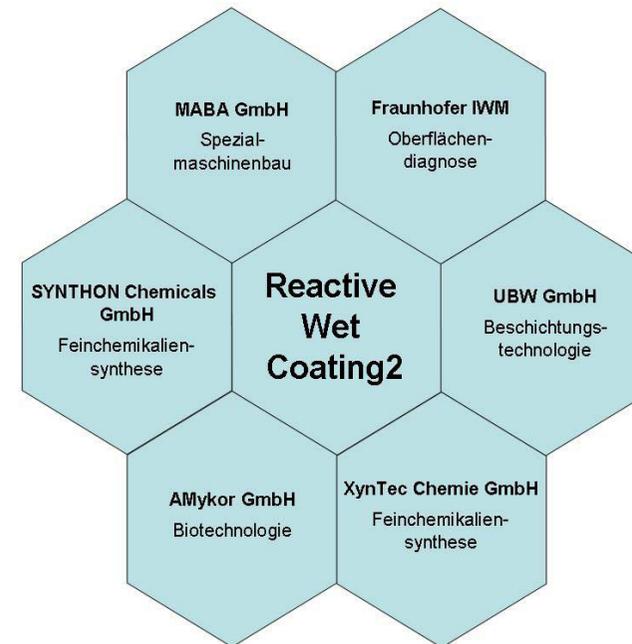


Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

## 2. Die Partner im Wachstumskern

- Entwickler Membrantechnologie:
  - \* Fraunhofer Institut Halle
- Entwicklung/Herstellung Kapillargießer:
  - \* MABA Spezialmaschinen GmbH
- Untersuchung zur Beschichtung:
  - \* UBW GmbH
- Testung an Schichtsystemen:
  - \* Synthon Chemicals GmbH & Co.KG
  - \* XynTec Chemie GmbH
  - \* AMykor GmbH



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

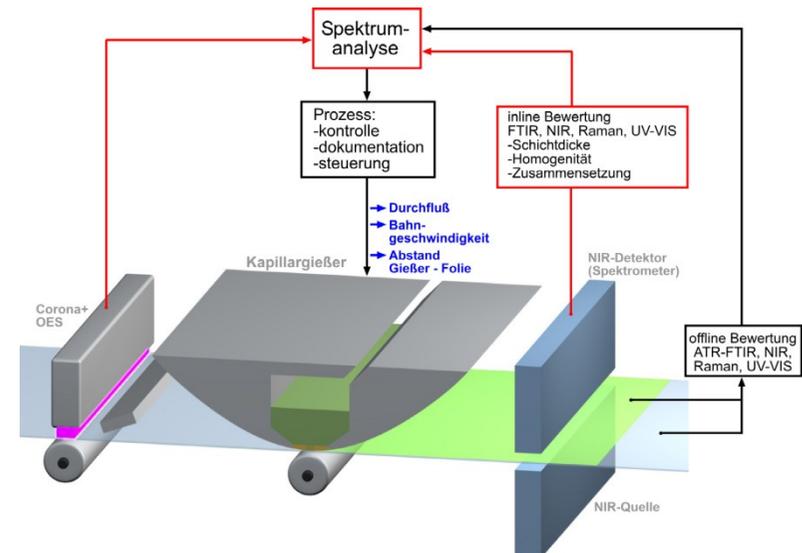
Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

## 2.1. UBW Universal-Beschichtung GmbH Wolfen



Die UBW Universal-Beschichtung Wolfen GmbH mit ihren langjährigen Erfahrungen auf dem Gebiet der Beschichtung fluider Lösungen auf verschieden geartete Unterlagen dient als „Wachstumskerngesellschaft“.

Alle Unternehmen haben sich gesellschaftsrechtlich an der UBW beteiligt. Mit der Universalbeschichtungsanlage UBM-2 der Wachstumskerngesellschaft werden die **Entwicklungsarbeiten zur Inline-Bewertung von funktionellen Schichten und das Nanocoating weiterentwickelt**. Dabei spielt die Bewertung und Analyse der Schichten die wesentliche Rolle (siehe Schema rechts)



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

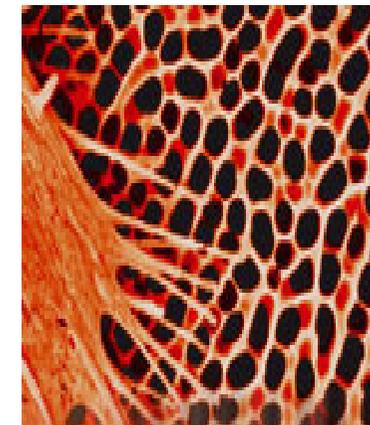
## 2.2. Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik Halle



Fraunhofer  
Institut  
Werkstoffmechanik

[www.iwm.fraunhofer.de](http://www.iwm.fraunhofer.de)

- Ziel des einen Projektes ist die Entwicklung und effiziente Herstellung von funktionellen Kapillargießmembranen und deren Einsatzqualifizierung für die Nassbeschichtung von Formkörpern. Die Kapillarmembranen mit vertikal hochgeordneten Nanoporen werden durch anodische Oxidation von Aluminiumfolien erzeugt, wobei die Aluminiumfolien zuvor thermomechanisch geprägt oder laserstrukturiert werden, um die geforderten Geometrien für die unterschiedlichen Kapillargießsysteme zu erzeugen.
- Ziel ist des weitern die Anwendung von offline- und inline-Verfahren zur Untersuchung von mittels 3D-Kapillarbeguss erzeugten Schichten.

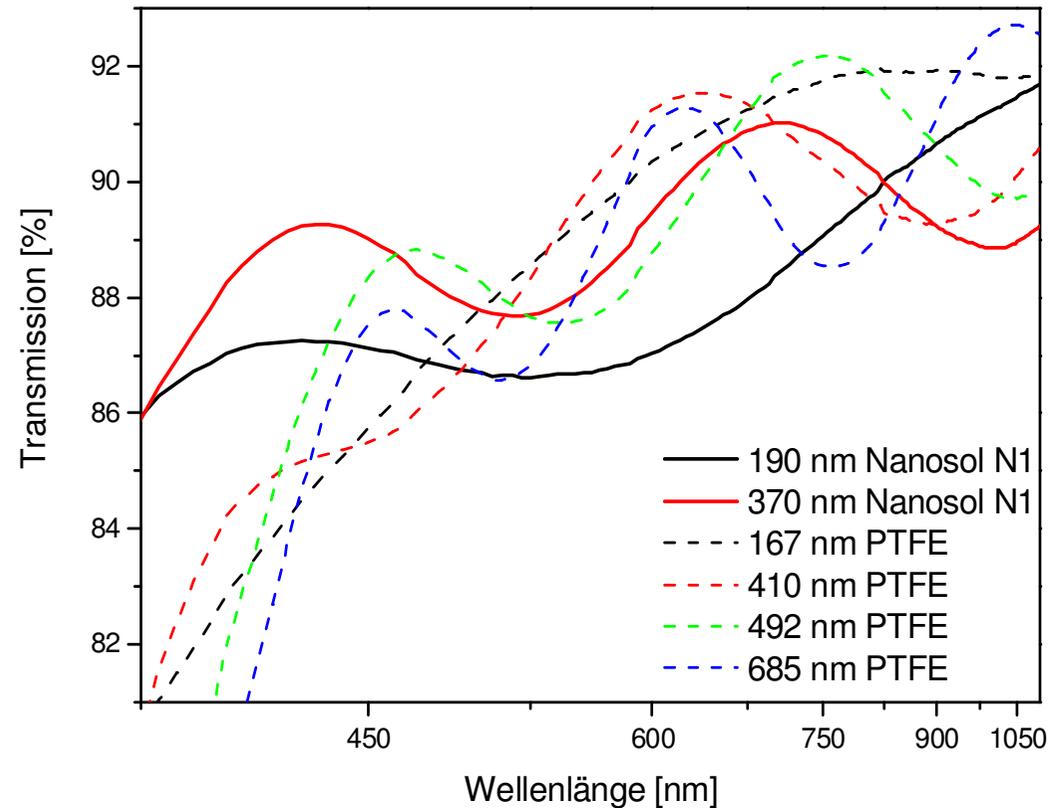


Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

### Entwicklung von Korrelationsmethoden – UV-VIS-Transmission

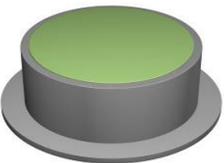
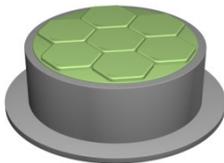
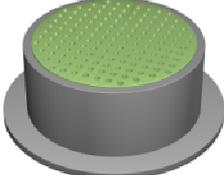
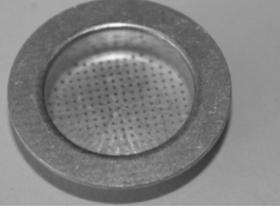
- Modellschichten
- gesputtertes PTFE auf PET-Folie
- Nanosol N1 auf PET-Folie
- Schichtdicken im Bereich von ca. 160 nm bis 700 nm
- UV-VIS-Spektrum (0,35 – 1,1  $\mu\text{m}$ ) in Transmission



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

Entwickelte Kapillarmembranen

<b>Konzept</b>				
<b>Umsetzung</b>				

Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

### 2.3. MABA Spezialmaschinen GmbH Wolfen

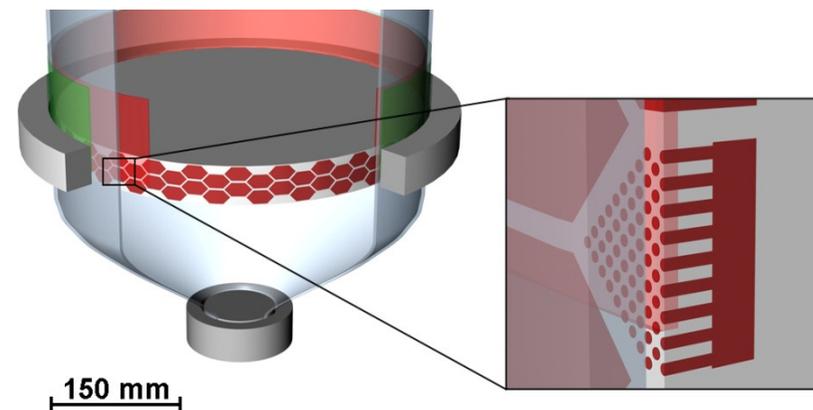


[www.maba-spezialmaschinen.de](http://www.maba-spezialmaschinen.de)

Ziel des Projektes ist die Entwicklung verschiedener Gießersysteme, basierend auf der Kapillarbeschichtungstechnologie, zur Funktionalisierung von mehrdimensional gekrümmten Oberflächen mittels ultradünner Schichten bei hoher Schichtgleichmäßigkeit.

Am Beispiel der Inline-Beschichtung von Blasfolie sieht die MABA ihr spezielles separates Aufgabengebiet.

Die 3D-Kapillarbeschichtung ermöglicht die Oberflächenveredelung und von Blasfolien im unmittelbaren Herstellungsprozess der Blasfolien.



Blasfolienbeschichtung

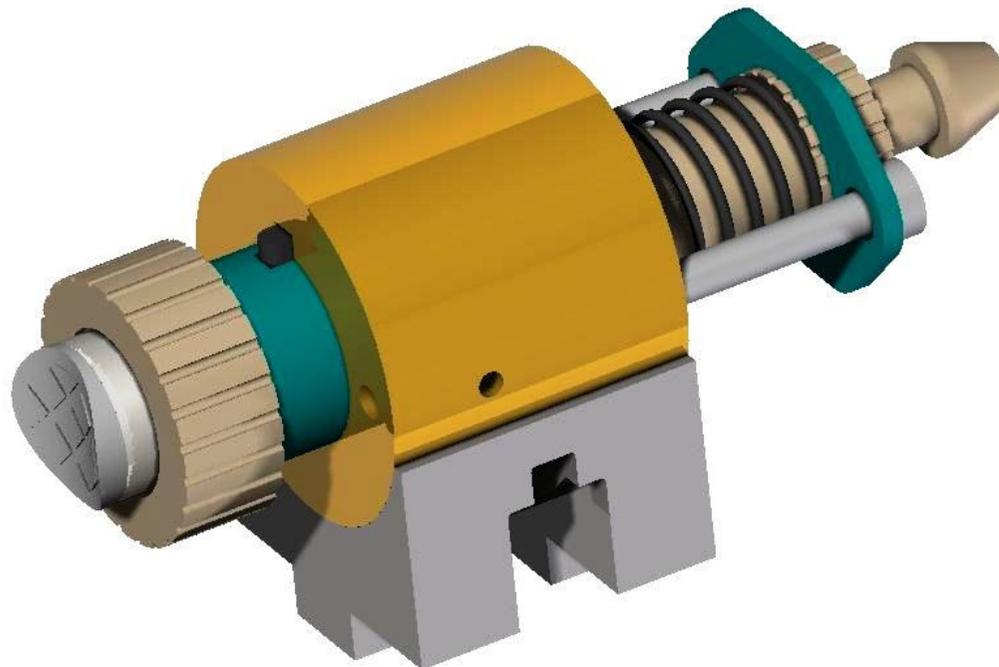
Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

## Kapillargießer für die Beschichtung senkrechter (Blasfolien-) Oberflächen



[www.maba-spezialmaschinen.de](http://www.maba-spezialmaschinen.de)



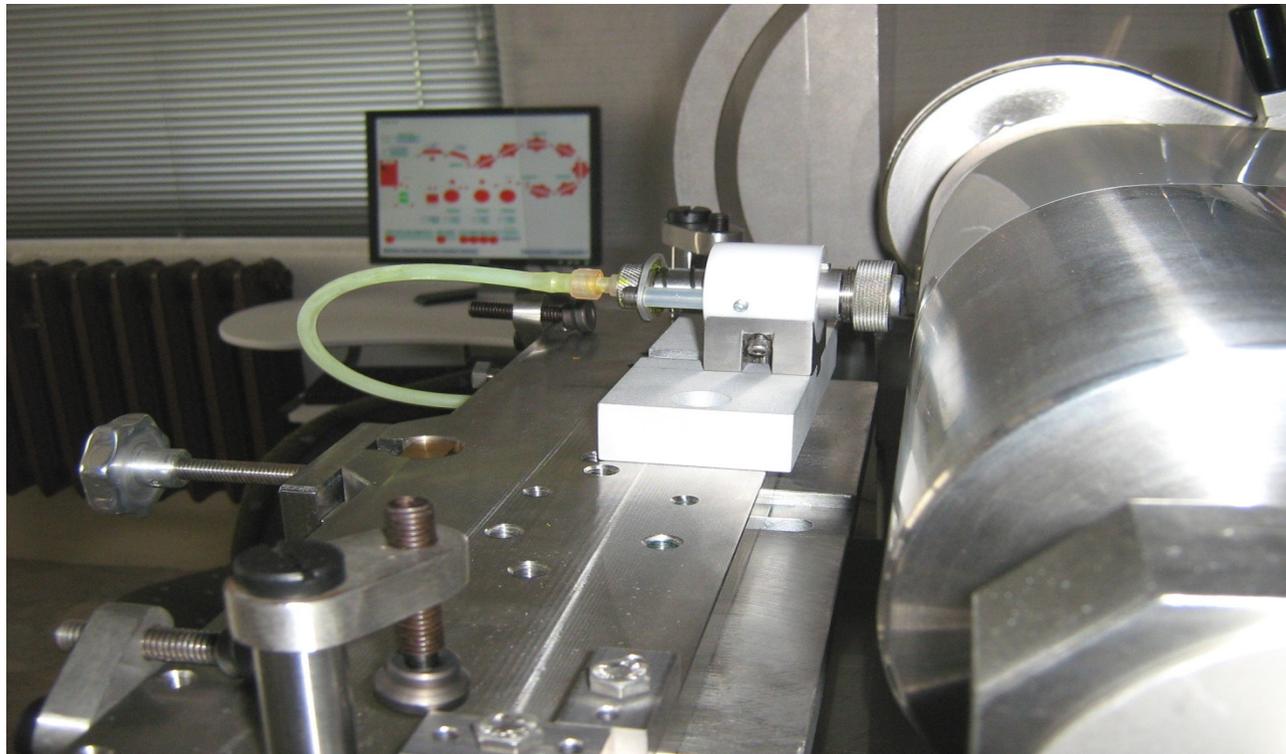
Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten



## Kapillargießieranbau in Beschichtungsanlage BA 30

[www.maba-spezialmaschinen.de](http://www.maba-spezialmaschinen.de)



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

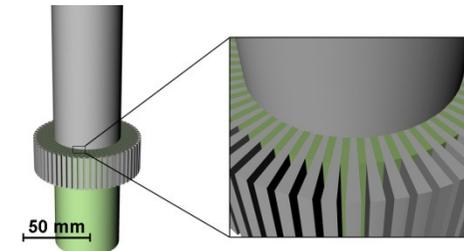
## 2.4. XynTec Chemie GmbH Wolfen

Die XynTec Chemie GmbH ist ein neu gegründetes Unternehmen auf dem Gebiet der organischen Feinchemie, dessen Management als auch die Mitarbeiter große Erfahrungen nicht nur in der chemischen Synthese, sondern auf dem Gebiet der funktionellen Schichten haben. Es werden zwei Themen bearbeitet.

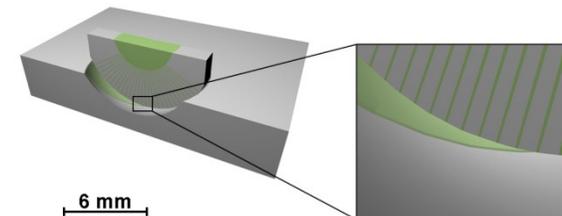
- Ziel des ersten Projektes ist es, Pigmente zu entwickeln, die sowohl in organischen Solarzellen als auch in xerografischen Systemen zur Lichtadsorption (bei 406 nm) zum Einsatz kommen. Aus diesen Materialien werden dünne, hoch pigmentierte Schichten entwickelt, die mittels **3D-Kapillar-beguss (ringförmiger Kapillargießler) auf zylinderförmige Träger** angetragen werden.
- Ziel des Projektes ist die Entwicklung chemischer Komponenten auf der Basis von Seltenerden-Komplexen, die in eine feste Matrix eingebettet werden können und die eine Emission im Millisekundenbereich zeigen. Ziel ist es, Systeme aus millisekundenemittierenden Emissionsdetektion/Acceptor-Systemen zu entwickeln, die extrem gleichmäßige, dünne Schichten, z. B. auf den Böden von Titerplatten ausbilden, die für die Detektion von biologisch wirksamen Spezies in der Human- und Tiermedizin dienen. Zur Erreichung dieser Zielstellung bedarf es der Entwicklung eines **Schalenkapillargießlers**.



[www.xyntec.net](http://www.xyntec.net)



Oben: ringförmiger Kapillargießler;



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

Anordnung mehrerer Kapillargießßer zur Beschichtung von Zylindern



[www.xyntec.net](http://www.xyntec.net)



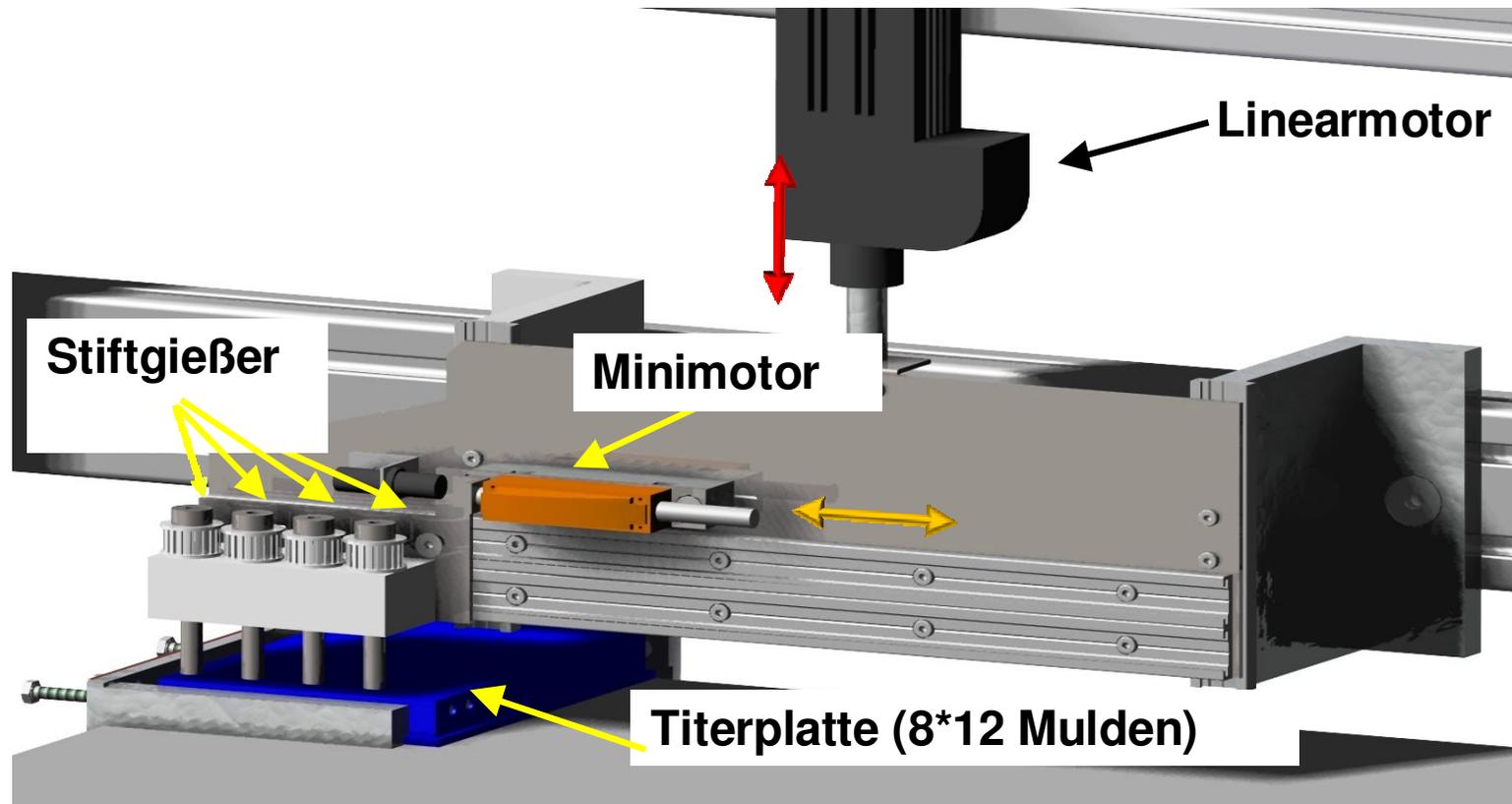
Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

Vorrichtung zur Beschichtung von Mikrotiterplatten

XYNTEC

[www.xyntec.net](http://www.xyntec.net)



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

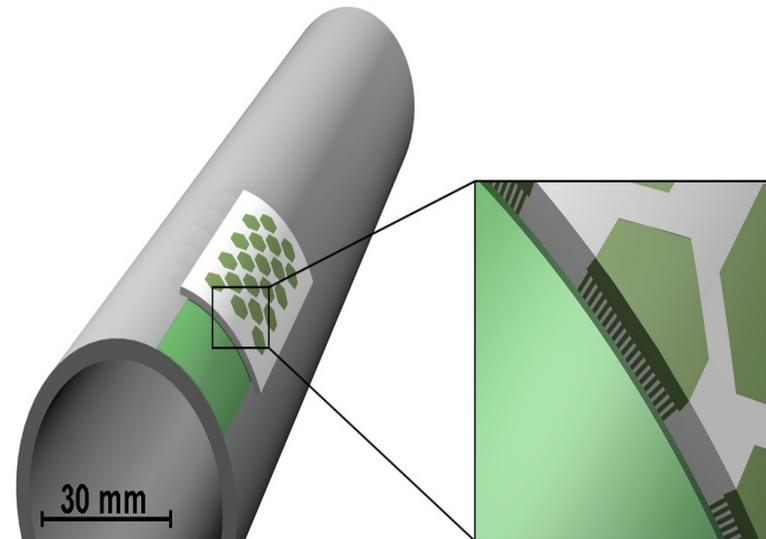
Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten



## 2.5. Synthon Chemicals GmbH & Co.KG

[www.synthonchemicals.com](http://www.synthonchemicals.com)

- Ziel des Projektes ist die technologische Verfahrensentwicklung für mikrolitho-graphische und/oder laserstrukturierte Beschichtung für versteckte Sicherheitsmerkmale durch Direktbeschichtung auf dreidimensionalen Oberflächen.
- Ziel ist es, ein prototypisches Verfahren zur dreidimensionalen Beschichtung mit einsetzbaren Sicherheitsmerkmalen zu entwickeln.



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

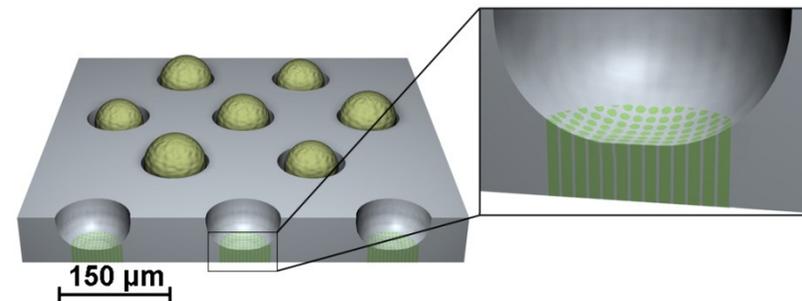
Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

### 3.6. AMykor GmbH Bitterfeld

- Ziel des Projektes der AMykor GmbH ist es, durch Mikrokapillarbeschichtung von biologischen Miniaturen (am Beispiel von Mykorrhiza-Sporen  $\varnothing \leq 60 \mu\text{m}$ ), dessen Oberflächen zu schützen. Der Oberflächenschutz stellt eine Immobilisierung der vitalen Mikroorganismen dar, der die Lebensfähigkeit deutlich erhöht. Die Beschichtung/Immobilisierung wird mittels 3D-Kapillarbeguss (**Mikrominiaturkapillarbeguss**) realisiert. Mit der neuen Technologie wird die Herstellung von neuen Applikationsformen für Mykorrhiza möglich.

AMYKOR®

[www.amykor.de](http://www.amykor.de)



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

### Saatgutbeschichtungsanlage



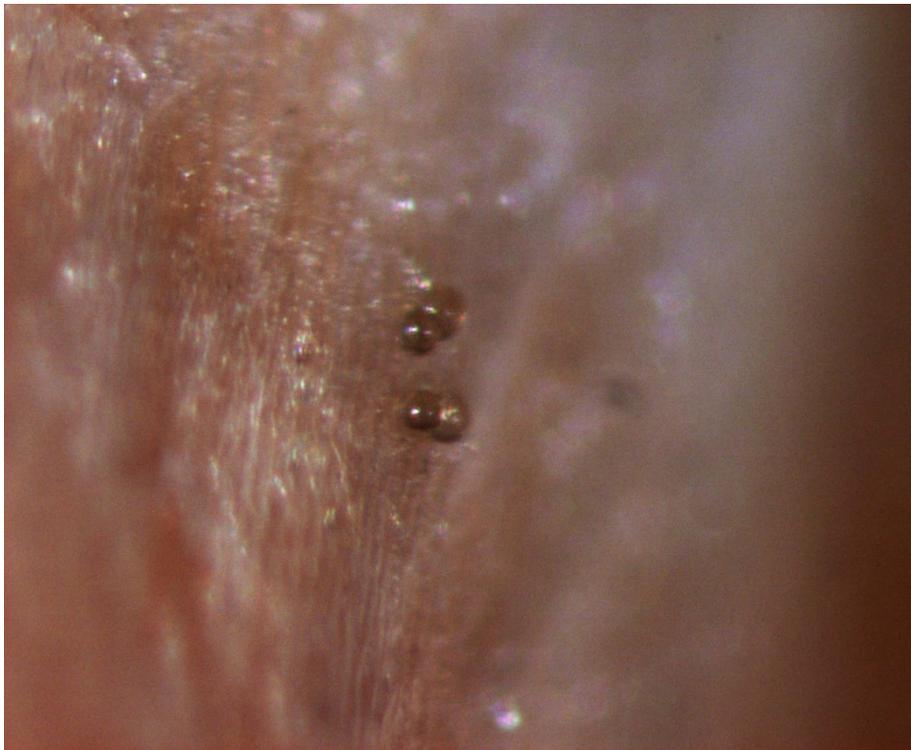


[www.amykor.de](http://www.amykor.de)

Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

### Maschinell beschichtete in-vitro-Sporen auf Mais



**AMYKOR®**

[www.amykor.de](http://www.amykor.de)



Innovativer regionaler Wachstumskern  
„ReactiveWetCoating2“ Bitterfeld-Wolfen

Kapillarbegießtechnologie zur nanoskaligen funktionellen  
Nassbeschichtung von ebenen und dreidimensionalen  
Flächen zur Herstellung von neuartigen Produkten

---

**Ansprechpartner im Innovativen regionalen Wachstumskern „ReactiveWetCoating 2  
Bitterfeld-Wolfen**

**Dr. R. Watzke**

[www.wetcoting.net](http://www.wetcoting.net)  
[www.amykor.de](http://www.amykor.de)  
[amykor@amykor.de](mailto:amykor@amykor.de)

**F. Apsel**

[www.maba-spezialmaschinen.de](http://www.maba-spezialmaschinen.de)  
[f.apsel@maba-spezialmaschinen.de](mailto:f.apsel@maba-spezialmaschinen.de)