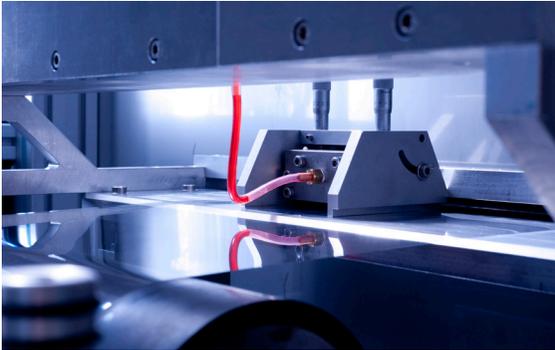


## Hochschulkurs Beschichtung & Trocknung von dünnen Schichten

mit Beiträgen aus den Bereichen „Organische Elektronik“ und „Li-Ionen-Batteriebeschichtungen“

3½ Tage erweitertes Kurs- & Workshop-Programm



Grundlagen und industrielle Anwendungen mit praktischem Workshop im TFT Beschichtungs- und Drucklabor

**12.–15. November 2012**

KIT-Tagungszentrum (FTU), Seminarraum 157,  
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1  
76344 Eggenstein-Leopoldshafen

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel  
Dr.-Ing. Philip Scharfer

Institut für Thermische Verfahrenstechnik  
Bereich Technologie dünner Schichten

## 3½ Tage Kursprogramm

27 Beiträge von 23 Referenten (11 extern)

### Vortragsplan 12.11.2012 – Kurstag 1

- 08:45** *Anmeldung und Ausgabe der Kursunterlagen*  
**09:00** *Begrüßung*  
**09:15** *Beschichtung und Trocknung von dünnen Schichten – Einführung und Motivation*  
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel / Dr.-Ing. Philip Scharfer  
**10:00** *Überblick über industrielle Verfahren zum Beschichten dünner Filme*  
Prof. Dr.-Ing. habil. Antonio Delgado (LSTM)  
**11:15** *Theoretische und fluiddynamische Betrachtung von Beschichtungsströmungen*  
Dipl.-Ing. Bettina Willinger (LSTM)  
**12:30** *Mittagspause*  
**13:30** *Rheologie von Beschichtungsfluiden*  
Prof. Dr. Norbert Willenbacher (KIT)  
**15:00** *Kaffeepause*  
**15:30** *Vordosierte Beschichtungsverfahren I & II*  
Dr. Peter Schweizer (Polytype)  
  
**19:30** *Geselliger Abend*

### Vortragsplan 13.11.2012 – Kurstag 2

- 08:30** *Selbstdosierende Beschichtungsverfahren*  
Dipl.-Ing. Lukas Wengeler / Dipl.-Ing. Katharina Peters (KIT)  
**09:00** *Gravur- und Walzenbeschichtung*  
Dr. Wolfgang Neumann (Kroenert)  
**10:00** *Kaffeepause*  
**10:30** *Vorbereitung und Charakterisierung von Beschichtungslösungen*  
Dipl.-Ing. Gilbert Gugler (Ilford)  
**12:00** *Mittagspause*  
**13:00** *Instabilitäten bei Beschichtungsströmungen*  
Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wierschem (LSTM)  
**14:00** *Trocknung dünner Filme I & II*  
Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel (KIT)  
**16:00** *Kaffeepause*  
**16:30** *Selektive Trocknung*  
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Ernst-Ulrich Schlünder (KIT)

### Vortragsplan 14.11.2012 – Kurstag 3

- 08:30** *Simulation und Auslegung industrieller Dünnschichttrockner*  
Dr.-Ing. Philip Scharfer (KIT)  
**10:00** *Experimentelle und numerische Entwicklung neuartiger Prallstrahlrockner*  
Dipl.-Ing. Philipp Cavadini (KIT)  
**10:30** *Kaffeepause*  
**11:00** *Sorptionsgleichgewichte in Polymerlösungen*  
Dipl.-Ing. Sibylle Kachel (KIT)  
**11:30** *Vergleich großflächiger Beschichtungsverfahren für organische Solarzellen*  
Dipl.-Ing. Lukas Wengeler (KIT)  
**12:00** *Mittagspause*  
**13:00** *Fundamentals and processing of organic light emitting diodes and organic photovoltaic*  
Ike de Vries (Holst Centre)  
**16:00** *Auslegung und Fertigung von Verteilkammern &*  
Dipl.-Ing Harald Döll (TSE)  
**17:30**  
**13:00** *Experimenteller Workshop im TFT Beschichtungs- & Drucklabor*  
**15:30** - *Stoffsystemcharakterisierung*  
- *Beschichtungsversuche im Pilotmaßstab*  
- *Beschichtungsfenster*  
- *Wärme- und Stoffübergangskoeffizienten*  
- *Trocknungsverlaufskurven*

### Vortragsplan 15.11.2012 – Kurstag 4

- 08:00** *Strukturbildung flüssigprozessierter OPV*  
Dipl.-Ing. Felix Buss (KIT)  
**08:30** *Beschichtung von Multilagen-OLEDs*  
Dipl.-Ing. Katharina Peters (KIT)  
**09:00** *Kaffeepause*  
**09:30** *Industrielle Fertigung von Li-Ionen-Batteriezellen aus Sicht des Anwenders*  
Dr. André Mecklenburg (Evonik Litarion)  
**11:00** *Beschichtung von Li-Ionen Batterieelektroden*  
Dipl.-Ing. Marcel Schmitt (KIT)  
**11:30** *Trocknung und Strukturbildungsprozesse von Batterieelektroden*  
Dipl.-Ing. Michael Baunach (KIT)  
**12:00** *Zusammenfassung und Abschlussdiskussion*

## Einleitung

Der Hochschulkurs „Beschichtung und Trocknung von dünnen Schichten“ soll Ingenieuren, Wissenschaftlern und Technikern aus den Bereichen Dünnschichttechnologie, Beschichtung und gedruckte Elektronik als Einstieg oder zur Vertiefung von Grundkenntnissen dienen. Führende Wissenschaftler und renommierte Experten aus der Industrie werden zu Themen der Strömungsmodellierung und der Beschichtungs- und Trocknungstechnik referieren und interaktiv Problemstellungen erörtern.

Ausgehend von der Entwicklung eines physikalischen Grundverständnisses der unterschiedlichen Prozesse und der Vorstellung aktueller Forschungsergebnisse werden konkrete Möglichkeiten zur Optimierung bestehender oder neukonzipierter Anlagen abgeleitet. Unterstützt durch numerische Berechnungsmodelle werden aus experimentellen Beobachtungen Einblicke in die komplexen Vorgänge der Beschichtungs- und Trocknungstechnik ermöglicht.

Im Rahmen des Hochschulkurses werden anhand leicht zugänglicher Beispiele die Möglichkeiten verschiedener Prozesse der Beschichtungs- und Trocknungstechnik vorgestellt. Grundlagen zu Rheologie, Beschichtungsverfahren und Filmtrocknung werden den Teilnehmern anschaulich sowohl in Vorträgen als auch direkt und praxisnah in einem Workshop im TFT Beschichtungs- und Drucklabor vermittelt. Abschließend werden in ausgewählten Beiträgen aus den Bereichen „Organische Elektronik“ und „Lithium-Ionen Batteriebeschichtungen“ exemplarische Anwendungsfelder vorgestellt. Der Kurs schließt somit einen Bogen von den theoretischen Grundlagen zu konkreten Anwendungsgebieten in Forschung und Industrie.

## Anmeldung

Teilnahmegebühren	bis 31.08.12	ab 01.09.12
Allgemein	€ 1.350,-	€ 1.400,-
GVT-Mitglieder	€ 1.300,-	€ 1.350,-

## Bezahlung und Stornierung

Die Teilnahmegebühr ist nach §4 Nr. 22a UStG steuerbefreit. Die Teilnehmeranzahl ist limitiert. Die Anmeldebestätigung erfolgt nach Datum des Eingangs der Anmeldung durch die GVT. Die Kursgebühren beinhalten Kursordner mit Unterlagen zum praktischen Workshop und zu den jeweiligen Vorträgen, Kaffee und Erfrischungen, Mittagessen und ein gemeinsames Abendessen am ersten Kurstag sowie ein Teilnahmezertifikat.

## Tagungsort und Unterkunft

Das Symposium findet im KIT-Tagungszentrum (FTU), Seminarraum 157, Hermann-von-Helmholtz-Platz 1 in 76344 Eggenstein-Leopoldshafen statt.

## Hotелеmpfehlungen

Hotelwelt KÜBLER  
Bismarckstr. 37 - 43, 76133 Karlsruhe  
Tel.: +49 (0)721 144-0 • Fax: +49 (0)721 144-441  
[www.aaaa-hotelwelt.de](http://www.aaaa-hotelwelt.de)

## Hotelkontingent reserviert bis 15.10.2012

EZ à 75 € ÜF (danach regulär 111 €)  
Stichwort für Reservierung: „TFT-Hochschulkurs“

## Weitere Informationen zur Anmeldung

[www.tft.kit.edu](http://www.tft.kit.edu) – TFT Hochschulkurs

## Eindrücke / Rückmeldungen und Stimmen zu den letzten Kursen...

<http://www.tft.kit.edu/612.php>

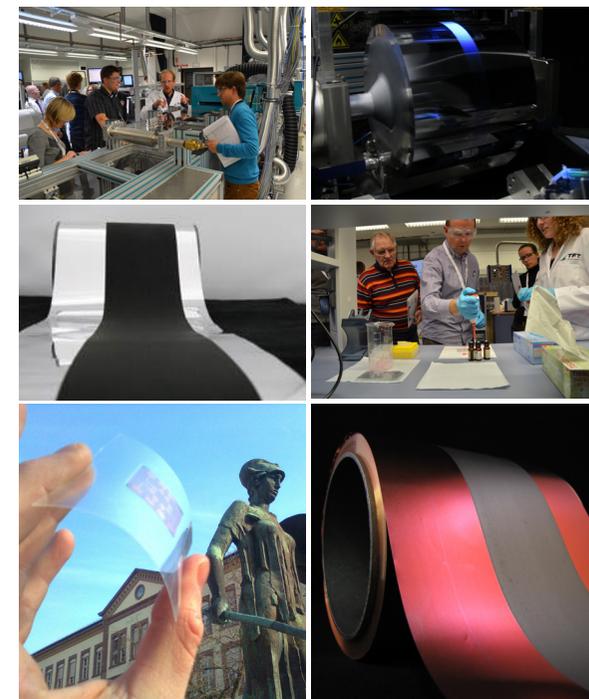


## Kontakt

Bei Fragen zum Kurs:  
Dipl.-Ing. Stefan Jaiser: [stefan.jaiser@kit.edu](mailto:stefan.jaiser@kit.edu)  
Tel.: +49 721 608-42392

Bei Fragen zur Anmeldung:  
Anna-Maria Hipp: [gvt-hochschulkurse@gvt.org](mailto:gvt-hochschulkurse@gvt.org)  
Tel.: +49 69 7564-118

Bei Fragen zu Anreise, Hotels, etc.:  
Sekretariat TFT: [margit.morvay@kit.edu](mailto:margit.morvay@kit.edu)





**Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel (KIT)** ist Inhaber der Professur und Leiter des Bereichs „Thin Film Technology“ (TFT) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Prof. Schabel ist Experte für Dünnschichttechnologien für industrielle Beschichtungs- und insbesondere Trocknungsanwendungen.

Neben seinen akademischen Arbeiten sammelte er industrielle Erfahrungen als Projektingenieur bei LOFO High Tech Film GmbH (bei Basel). Für seine Dissertation erhielt er den Carl Freudenberg Preis vom Rektorat der Universität Karlsruhe (TH) und er ist Arnold Eucken Preisträger des VDI. Von der „International Society of Coating Science and Technology“ ist er 2008 in Los Angeles mit dem L.E. Scriven Award für seine wissenschaftlichen Beiträge auf dem Gebiet der Beschichtungs- und Trocknungstechnik ausgezeichnet worden.



**Dr.-Ing. Philip Scharfer (KIT)** leitet zusammen mit Prof. Schabel die Arbeitsgruppe Thin Film Technology (TFT) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Seinen Dokortitel im Fach Verfahrenstechnik erhielt Dr. Scharfer 2009 von der Universität Karlsruhe (TH). Neben seinen praktischen Fähigkeiten

und seiner Kompetenz als Berater ist Dr. Scharfer ein Experte auf dem Gebiet der Trocknung und Thermodynamik dünner Filme. Er beschäftigt sich mit Messmethoden zur Untersuchung der Polymerfilmtrocknung und programmiert numerische Simulationswerkzeuge für industrielle Trockneranwendungen. Seit 2009 ist Dr. Scharfer Mitglied des wissenschaftlichen Komitees des European Coating Symposiums (ECS).



**Dr. Peter M. Schweizer (Polytype)** erhielt 1979 seinen Doktor von der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Seine Karriere beinhaltet neben Forschung im Bereich Beschichtungsströmungen an der Universität von Minnesota unter Prof. Scriven weitere Positionen in der Industrie bei

Kodak, ILFORD und TSE Troller Schweizer Engineering. Seit 2001 ist Dr. Schweizer verantwortlich für die Prozessentwicklung bei Polytype Converting, einem Anbieter für Beschichtungs- und Trocknungsprozesse, sowie Beschichtungsanlagen. Er ist Mitherausgeber des Buches „Liquid Film Coating“ und erhielt 2006 den John A. Tallmadge Award für seinen Beitrag zur Beschichtungstechnologie von der International Society for Coating Science and Technology (ISCST).



**Dipl.-Ing. ETH Gilbert Gugler (ILFORD)** erhielt 1992 sein Diplom im Bereich Werkstoffwissenschaften der ETH Zürich. Er arbeitete danach 6 Jahre im Bereich der Gasphasenabscheidung (CVD & PVD) für Anwendungen in der Raumfahrtnavigation. Seit 1998 arbeitet Herr Gugler bei Ilford Imaging

Switzerland GmbH, einem Papier- und Filmbeschichter im Bereich Foto, Inkjet und funktionelle Beschichtungen. Seit 2000 ist er für die produktionstechnische Abteilung verantwortlich und beschäftigt sich mit der Entwicklung neuer Technologien und deren Übertragung in die Produktion. Herr Gugler ist Experte im Bereich mehrlagiger Vorhang- und Kaskadenbeschichtung, von der Gießblöschungsherstellung bis zur Beschichtung.



**Ir. Ike de Vries (HOLST CENTRE)** studied Chemistry and Biology at the Wageningen University, Netherlands. After graduation in 1985 he was for a period of 3 years a researcher at the Wageningen University. From 1988 to 2006 Ike de Vries was a project leader and process/research engineer in the field of extrusion coating and

substrate development for ink jet/photographic paper at Fuji Photo Film. Since 2006, he is a research scientist at the Holst Centre Institute in Eindhoven, The Netherlands. He utilizes his experience to develop new R2R processes for the manufacturing of organic light emitting diodes (OLEDs) and organic photovoltaic (OPV).



**Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Ernst-Ulrich Schlünder (KIT)** erhielt 1962 seinen Dokortitel von der technischen Universität Darmstadt. Von 1964 bis 1966 leitete er die Abteilung Wärme- und Stoffaustausch am MPI für Strömungsforschung in Göttingen. 1967 erhielt er eine volle Professur am Institut für Thermische

Verfahrenstechnik der Universität Karlsruhe (TH). Nach seiner Emeritierung unterrichtete und forschte er als außerordentlicher Professor von 1997 bis 1999 an der Universität von Miami und nach seiner Rückkehr nach Deutschland von 2000 bis 2008 am MPI für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg. Während seiner beruflichen Laufbahn lehrte Prof. Schlünder als Gastprofessor am IIT Madras, India, UC Berkeley, USA, ENSIC Nancy, France, University of Canterbury, Christchurch NZ und der University of Cambridge, UK. Seine Forschung im Bereich Thermische Trennprozesse und Wärme- und Stofftransport wurde mit zahlreichen Preisen gewürdigt. Er verfasste eine große Anzahl wissenschaftlicher Artikel sowie Fach- und Lehrbücher.



**Prof. Dr.-Ing. A. Delgado (LSTM Erlangen)** ist Inhaber des Lehrstuhls für Strömungsmechanik der Universität Erlangen-Nürnberg. Prof. Delgado hat umfangreiche Erfahrungen in Forschung und Lehre an den Universitäten Essen, Bremen, München und Erlangen sammeln können. Er studierte Maschinen-

bau mit der Vertiefungsrichtung Energie- und Verfahrenstechnik (Dipl.-Ing. 1981) und wurde auf dem Gebiet der Turbulenzforschung (Dr.-Ing. 1986) promoviert. Im Jahr 1993 habilitierte er sich für das Fach Strömungsmechanik mit einer Arbeit aus der Forschung unter kompensierter Gravitationswirkung. Anschließend fungierte er als Leiter der Vorentwicklung/Forschung eines renommierten deutschen Unternehmens. Er erhielt Rufe an die Universität Stuttgart (1994, abgelehnt), TU München (1994) und Universität Erlangen-Nürnberg (2006). Seine Erfahrung umfasst auch sehr unterschiedliche Leitungsfunktionen als Departmentsprecher, Studiendekan, Prodekan und Leiter von Forschungsgruppen.



**Prof. Dr. A. Wierschem (LSTM Erlangen)** ist Professor für Hochdruckthermofluidynamik und Rheologie am Lehrstuhl für Strömungsmechanik der Universität Erlangen-Nürnberg. 1998 erlangte Herr Andreas Wierschem seinen Dokortitel im Bereich der Stofftransportprozesse über

Fluidoberflächen; 2005 beendete er seine Habilitation in Strömungsmechanik. Seine aktuellen Forschungsgebiete sind: Rheologie und Mikrostruktur von Dispersionen und mizellaren Lösungen, partikelbeladene Strömungen, Materialeigenschaften, Hochdruckprozesse und Filmströmungen.



**Dr. rer. nat., Diplom-Chemiker W. Neumann (Kroenert)** ist seit 1995 Leiter des Anwendungs- und Technologiezentrums für Beschichtung und Kaschierung Kroenert – BMB – Drytec, Maschinenfabrik Max Kroenert GmbH & Co KG, Hamburg. Er schloss 1968/69 eine Ausbildung zum Chemiefacharbeiter und

Chemielaborant ab und 1974 ein Chemiestudium an der Martin-Luther-Universität, Halle. 1991 promovierte er in der Werkstoff- und Verarbeitungstechnik an der Technischen Hochschule, Merseburg. Er arbeitete von 1974–1979 im Deutsches Hydrierwerk Rodleben, von 1979–1990 bei der Dessauer Magnetband GmbH und von 1990–1995 bei der Pagendarm GmbH, Spezialmaschinenbau für Beschichtungs- und Kaschieranlagen als Leiter des Technikums und der Anwendungstechnologie. Er verfasste zahlreiche Veröffentlichungen und Patente zum Thema Beschichtungstechnologie und ist Experte für Walzen- und Gravurauftragssysteme.



**Dipl.-Ing. H. Döll (TSE)** arbeitete nach abgeschlossenem Maschinenbau-Studium an der Technischen Hochschule Darmstadt einige Jahre als Projektleiter im Bereich "Bahnlaufregelanlagen". Ende 1997 wechselte Harald Döll zur TSE Troller AG in Murgenthal, Schweiz. Zunächst führte er das Konstruktionsteam, seit Anfang

2008 ist er für die komplette Anwendungstechnik verantwortlich. In sein Aufgabengebiet fallen u.a. die Düsenauslegung, Versuche mit Kunden, Inbetriebnahmen und eine intensive Kundenbetreuung. Auch dazu gehören verschiedene Vorträge während Kurzlehrgängen und Konferenzen in USA, Europa und Asien.



**Prof. Dr. Norbert Willenbacher (KIT)** ist Leiter des Instituts für Mechanische Verfahrenstechnik und Mechanik am Karlsruher Institut für Technologie. Er erhielt sein Diplom in Physik und seinen Doktor von der Universität Mainz. Nach seiner Dissertation am Max-Planck-Institut für Polymerforschung arbeitete

er bei BASF SE als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Bereich Rheologie komplexer Fluide. Seine aktuellen Forschungsthemen liegen in den Bereichen Rheologie, Stabilität und Mikrostruktur kolloidaler Suspensionen, Emulsionen und Tenside sowie der Entwicklung rheologischer Messverfahren. Prof. Willenbacher ist Präsident der Deutschen Gesellschaft für Rheologie und Editor der Zeitschriften Current Opinion in Colloid and Interface Science und Rheologica Acta.



**Dr. André Mecklenburg (Evonik Litarion)** wurde 2001 an der TU-Clausthal im Bereich der chemischen Verfahrenstechnik promoviert. Dort befasste er sich mit der Entwicklung von Brennstoffzellenkomponenten für Direkt-Methanol-Brennstoffzellen. Seit dem Jahr 2000 arbeitete Dr. Mecklenburg in unterschiedlichen

Positionen und an verschiedenen Standorten für die Evonik Industries (vormals Degussa AG). Seit 2008 ist er als Leiter Prozesstechnik der Evonik Litarion GmbH (100% Tochter der Evonik Industries) für die komplette Prozesskette der Elektroden- und Separatorenfertigung für großformatige Lithium-Ionen Zellen an den Standorten Kamenz und Marl verantwortlich.

**+ elf weitere Referenten (insgesamt 23 Referenten, davon 11 extern)**