



Schriftlicher Management-Fernlehrgang in 10 Modulen

Nanotechnologie

**Bis 2015 werden 3.000 Mrd. Dollar umgesetzt.
Partizipieren Sie an diesem Markt!**

15 Top-Autoren aus folgenden Institutionen schreiben für Sie

- ▷ Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT
- ▷ Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
- ▷ Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC
- ▷ Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS
- ▷ Hogeschool Zuyd, Heerlen (NL)
- ▷ nanoAnalytics GmbH
- ▷ sarastro GmbH
- ▷ Technische Universität München
- ▷ Universität Hannover
- ▷ Universität Leipzig
- ▷ Westfälische Wilhelms-Universität Münster

**Weiterbildung
ohne Reisekosten
und
ohne Fehlzeiten!**

5. Auflage

www.iir-verlag.de/nano

Beginn: 29. Januar 2010

Sie erhalten Ihre Lerneinheiten im wöchentlichen Versandrhythmus.

IIR | verlag

Das Marktpotenzial ist ungebremst

Im Jahr 2015 sollen nanotechnologiebasierte Produkte weltweit zwischen 500 und 3000 Mrd. Dollar umsetzen. Heute werden zwischen 145 und 218 Mrd. Dollar investiert. Entsprechend werden kleinere und mittlere Unternehmen einen Beschäftigungszuwachs von etwa 15.000 Mitarbeitern mit entsprechender Qualifikation haben. Zusätzlich gibt es ständig wegweisende Innovationen in zukunftsorientierten Anwendungsfeldern.

Informieren Sie sich über die Marktfähigkeit und Wirtschaftlichkeit von Nanotechnologie. Verschaffen Sie sich einen umfassenden Einblick in die Nanowelt, um mit künftigen Entwicklungen Schritt halten zu können:

- ▷ Warum sind nanoskalige Systeme technisch interessant?
- ▷ Welche Eigenschaften ändern sich wie in der Nanowelt?
- ▷ Wie lässt sich dies in Anwendungen aus den Bereichen Oberflächentechnik, Medizin, Optik, Elektronik übersetzen?

Entdecken Sie die Möglichkeiten der Nanowelt und haben Sie Spaß und Erfolg dabei



Dr. Karl-Heinz Haas
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC

5 gute Gründe für Ihre Teilnahme an diesem Fernlehrgang

1. Die Teilnahme an diesem Fernlehrgang ermöglicht Ihnen einen schnellen Einstieg in die Nanotechnologie und liefert ein Update zu allen relevanten Aspekten.
2. Sie bilden sich praxisorientiert weiter ohne Fehlzeiten im Büro. Sie können sich die Module in Ihrem eigenen Lerntempo Schritt für Schritt aneignen.
3. Sie profitieren von dem Fachwissen der 15 ausgewiesenen Experten auf dem Gebiet der Nanotechnologie. Das Autorenteam steht Ihnen während und nach Ende des Lehrgangs bei Fragen zur Verfügung.
4. Sie erhalten ein nützliches Nachschlagewerk sowie eine CD-ROM mit Stichwortsuchfunktion – eine Wissensquelle für Sie und Ihr Unternehmen.
5. Sie erhalten Übungsfragen und Lösungen zu jedem Modul als Lernkontrolle.

Ihr Zeitplan in diesem Fernlehrgang

Erhalt des ersten Moduls inklusive Startpaket:
29. Januar 2010

Erhalt des letzten Moduls:
1. April 2010

Info-Telefon:
02 11/96 86–31 71

Die Inhalte Ihres Fernlehrgangs

Modul 1

Einführung in die Nanotechnologie (NT)

Autor: **Dr. Karl-Heinz Haas**

- ▷ Definitionen: Nanotechnologie, Nanomaterialien, nanostrukturierte Materialien
- ▷ Historische Entwicklung der NT, wesentliche Entdeckungen: Materialien, Geräte, Verfahren
- ▷ Effekte der Nanoskaligkeit und Einfluss auf Materialeigenschaften
- ▷ Überblick zu Herstellungsverfahren von Nanomaterialien: top-down, bottom-up, Selbstorganisation
- ▷ Molekulare Bausteine für Nanosysteme, Systemgenerierung, Nanokomposite
- ▷ Querschnittsfunktion der NT: Hauptanwendungsbereiche
- ▷ Phasen der NT: klassisch, neu und visionär

Modul 2

Chemische Nanotechnologie

Autor: **Dr. Peer Löbmann**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC

- ▷ Kolloidchemische Grundlagen: Polymere, anorganisch-oxidische Systeme, Hybridpolymere
- ▷ Sol-Gel-Verfahren zur Materialsynthese
- ▷ Aufbau anorganischer Netzwerke in Lösung
- ▷ Kontrolle der Morphologie: Partikel, Faser, Gele etc.
- ▷ Grundlagen zur Verarbeitung von nanoskaligen Systemen: Schwerpunkt Schichtsysteme
- ▷ Industrielle Anwendungen von Sol-Gel-Schichten: Optik, Photokatalyse, Antifogging, Abrasions- und Korrosionsschutz, Easy-to-Clean-Schichten

Modul 3

Bausteine für Nanosysteme

Autor: **Dr. Carsten Gellermann**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC

- ▷ Partikel, Plättchen, Fasern und Röhren: Definitionen, ein- und mehrkomponentige Systeme
- ▷ Unterschiede in Struktur und Morphologie
- ▷ Synthesen von Partikeln, Röhren, Fasern, Plättchen, in-situ bzw. nachträgliche Funktionalisierung
- ▷ Verwendung mineralischer Rohstoffe: Schichtsilikate
- ▷ Stabilisierung zur Verhinderung von Agglomeration und Aggregation
- ▷ Anpassung von Nanobausteinen an unterschiedliche Matrices
- ▷ Ankopplung von Wirkstoffen und Polymeren
- ▷ Beispiele kommerziell verfügbarer Nanobausteine
- ▷ Anwendungsmöglichkeiten

Modul 4

Polymerbasierende Nanokomposite

Autoren: **Dr. Jan Diemert**, Stv. Leiter des Produktbereichs Polymer Engineering, Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, und **Dr. Karl-Heinz Haas**

- ▷ Polymere Nanokomposite als Formkörper
 - Partikel und Partikelsysteme, Kohlenstoff-Nanoröhren CNT
 - Wechselwirkungen mit der Polymermatrix
 - Anlagentechnik zur Herstellung thermoplastbasierter Nanokomposite
 - Prozesse und Prozessführung: Compoundierung, In-situ-Verfahren
 - Verarbeitung von Nano-Kompositen, Flammenschutz
 - Mechanische Eigenschaften, Barriere-Wirkung
 - Funktionale Ausrüstung: Antibakterielle Ausrüstung, Leitfähigkeit
- ▷ Polymerbasierende Lacksysteme
 - Nanofüllstoffe in konventionellen organischen Lacken
 - Hybridpolymere Schichtsysteme (in-situ Füllstoffherzeugung)
 - Herstellung und Verarbeitung
 - Transparente abriebfeste Schichten mit Zusatzfunktion: Easy-to-clean, antibakteriell, antistatisch
 - Korrosionsschutz- und Barrierschichten
 - Optisch und elektrisch funktionale Schichten

Modul 5

Kohlenstoff-Nanoröhren – Material des 21. Jahrhunderts

Autor: **Dr. Uwe Vohrer**, Stellv. Abteilungsleiter der Abteilung Grenzflächentechnologie und Materialwissenschaften und Laborleiter der Oberflächenanalytik, Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

- ▷ Entdeckung/Historie
- ▷ Eigenschaften
- ▷ Herstellungsverfahren
- ▷ Aufreinigung und Charakterisierung
- ▷ Verarbeitung und Anwendungsmöglichkeiten
- ▷ Toxizität/Arbeitsplatzsicherheit
- ▷ Ausblick, Trends in der Forschung

Wählen Sie Ihren persönlichen Schwerpunkt

A: Biotechnologie/Toxikologie oder

**B: Energie- und Umwelttechnik/
Nanooptik und -elektronik**

A:

Modul 6 A

Nanobiotechnologie, medizinische und dentale Anwendungen

Autor: **Dr. Rainer Hanselmann**, Geschäftsführender Gesellschafter, sarastro GmbH

- ▷ Nanobiotechnologie für medizinische, medizintechnische, pharmazeutische und dentale Anwendungen
- ▷ Nanopartikel Systeme zur Diagnostik und Therapie von Krankheiten
- ▷ Nanomaterialien für Implantate: Prothesen, Osteosynthesen, Stents etc.
- ▷ Temporäre und permanente antimikrobielle Systeme zur Verbesserung der Hygiene und zur Konservierung von Produkten am Beispiel von Nanosilber und Relesesystemen (Wirkungsweise, Toxizität und Gesetzeslage)
- ▷ Füllstoffe und Matrixsysteme für dentale und chirurgische Gewebsdefekte sowie für das Tissue Engineering

Modul 7 A

Hazards and Risks of Nanoscale Materials

Autor: **Prof. Dr. Paul J.A. Borm**, Director, Centre of Expertise in Life Science, Hogeschool Zuyd, Heerlen (NL)

- ▷ Particle Toxicology: general concepts
- ▷ Nanoparticle toxicity, evidence from the PM issue
- ▷ Pulmonary and systemic effects of ultrafine particles
- ▷ Drug delivery with (nano)particles
- ▷ Exposure assessment and occupational hygiene
- ▷ Recommendations

alternativ

B:

Modul 6 B

Nanomaterialien in Energie- und Umwelttechnik

Autoren: **Prof. Dr. Detlef Bahnemann**, Head of Photocatalysis and Nanotechnology, Institut für Technische Chemie, und **Dr. Ralf Dillert**, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Institut für Technische Chemie, Universität Hannover

- ▷ Nanomaterialien in der Energietechnik
 - Energieerzeugung
 - Energiespeicherung
 - Rationelle Energienutzung
- ▷ Nanomaterialien in der Umwelttechnik
 - Adsorption in der Abwasser- und Abluftreinigung
 - Filtration in der Abluftbehandlung
 - Membranverfahren in der Abwasser- und Abluftreinigung
 - Heterogene Katalyse und Photokatalyse
 - Nanomaterialien als Reaktionspartner
 - Umweltschutz durch funktionale Oberflächen

Modul 7 B, Teil I

Nanooptik

Autor: **Prof. Dr. Marius Grundmann**, Direktor, Institut für Experimentelle Physik II Halbleiterphysik, Universität Leipzig

- ▷ Grundlagen des Lichtes: Welle oder Teilchen? Polarisation, Interferenz, Streuung
- ▷ Dünne Schichten: Ultrapräzisionsoptik, Antireflexionsschichten, Mottenaugen-Effekt, hochreflektierende Schichten, optische Filter, Pigmentfolien
- ▷ Lichtwellenleiter: Glasfasern, integrierte Optik, Nahfeldoptik
- ▷ Photonische Kristalle: Grundlagen, Herstellung, Anwendungen
- ▷ Lichtemitter: Confinement, Quantentöpfe, Quantenfäden, Quantenpunkte, Plasmonen, Farbstoffe, anorganische und organische Leuchtdioden, Laser
- ▷ Quantenoptik: Grundlagen, Einzelphotonen-Emitter, Quantenkryptographie

Modul 7 B, Teil II

Nanoelektronik

Autor: **Prof. Dr. Paolo Lugli**, Lehrstuhl für Nanoelektronik, Technische Universität München

- ▷ Nanostrukturierung: Photolithographie in nm-Bereich, Elektronenstrahl-Lithographie, Nanoimprinting
- ▷ Halbleiter-Nanoelektronik: Entwicklung der Mikroelektronik zur Nanoelektronik, Nano-MOS Strukturen, Quantenbauelemente, Nanodrähte, nanoelektronische Architekturen
- ▷ Molekulare Elektronik: CNT-Transistoren, Elektronik mit einzelnen Molekülen
- ▷ Polymerelektronik: Herstellungsverfahren, OLEDs, OTFTs, Anwendungen
- ▷ Nanomagnetik: Spintronik, magnetisches Speichern, Rechnen mit Nanomagnetneten
- ▷ Nanosensoren: CNT-Sensoren, Nanodraht-Sensoren, Nanobiosensoren

Modul 8

Gasphasenabscheidung von tribologischen und funktionellen Nanoschichten sowie von Nanoteilchen

Autor: **Prof. Dr. Bernd Schultrich**,

PVD-Dünnschichttechnologie, Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS

- ▷ Gasphasenbeschichtungsverfahren (PVD, CVD)
- ▷ Tribologische Nanoschichten aus Hartstoffen und Kohlenstoff: ultradünne Schichten, nm-Zwischen- und Vielfachschichten, nanodisperse Schichten
- ▷ Funktionelle Nanoschichten für licht- und röntgenoptische Komponenten, für optische Großflächen sowie für Magnetsensoren
- ▷ PVD- und CVD-Verfahren für die Herstellung von Nanopartikeln

Modul 9

Nanoanalytik: Tools zur Charakterisierung und Manipulation von Materialoberflächen im Nanometerbereich

Autoren: **Dr. Andreas Schäfer**, Geschäftsführer, nanoAnalytics GmbH, **Dr. Torsten Reuter** und **Martin Bühner**, Laborleiter, nanoAnalytics GmbH, und **Prof. Dr. Harald Fuchs**, Physikalisches Institut, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

- ▷ Was ist Nanoanalytik?
- ▷ Was zeichnet Materialoberflächen im Nanometerbereich aus?
- ▷ Methoden zur Charakterisierung von Strukturen im Nanometerbereich
 - Elektronenmikroskopie: REM/TEM
 - Rastersondentechniken: AFM
- ▷ Methoden zur Charakterisierung der chemischen Zusammensetzung im Nanometerbereich
 - Photoelektronenspektroskopie: XPS
 - Energiedispersive Röntgen Mikroanalyse: EDX
 - Massenspektroskopie: TOF-SIMS
- ▷ Spezielle Themen
 - Analytik von Nanopartikeln
 - Nanotools: Modifizierte AFM-Spitzen zur Charakterisierung und atomaren Manipulation von Oberflächen
 - NanoBioanalytik biologischer Barrieren
 - Erzeugung von Nanostrukturen durch Nanoimprintverfahren und Selbstorganisation

Modul 10

Anwendungen, Kosten und Märkte der NT – Forschungsförderung, Patente und Kompetenzen

Autor: **Dr. Karl-Heinz Haas**

- ▷ Stand der industriellen Anwendungen der NT
- ▷ Wertschöpfungskette der NT: Rohstoffe, Halbzeuge, Produkte
- ▷ Wirtschaftliche Abschätzungen zur Marktentwicklung
- ▷ Kostenaspekte von Nanomaterialien
- ▷ Mögliche Barrieren für eine industrielle Nutzung der NT
- ▷ Visionäre Aspekte der NT, z. B. molekulare Assembler
- ▷ Das Patentedickicht der NT
- ▷ Was ändert sich in der Aus- und Weiterbildung durch NT?
- ▷ Normungs- und Standardisierungsaktivitäten für die NT
- ▷ Nationale und internationale Förderlandschaft der NT, private und öffentliche Förderung
- ▷ Kompetenzen/Forschungszentren der NT in Dtl. und EU



Nutzen Sie aktuelles und fundiertes Expertenwissen für Ihre Forschung und Entwicklung!

So gestaltet sich Ihre Weiterbildung

Ihr Startpaket – optimal vorbereitet!

Sie erhalten parallel zum ersten Modul wissenswerte Informationen zum Ablauf und zu den Inhalten, Tipps zum effizienten Lernen, die Kontaktdaten Ihrer Ansprechpartner sowie einige Lernmaterialien.

Ihr Zeitplan – individuell und machbar!

Mit Ihrem Fernlehrgang sind Sie flexibel und unabhängig: Sie bestimmen, wann und wo und in welchem Tempo Sie lernen möchten. Ihre Module erhalten Sie im wöchentlichen Rhythmus, die Bearbeitungszeit beträgt etwa 4 bis 6 Stunden.

Ihre Module – aktuell, kompakt und praxisnah!

Die Inhalte sind lernfreundlich aufbereitet, das gesamte Lernmaterial wird anhand von Beispielen illustriert, so dass Sie das Gelernte sofort in Ihrem Arbeitsalltag umsetzen können. Zur Überprüfung Ihres Lernerfolgs erhalten Sie für jedes Modul Aufgaben mit Lösungsvorschlägen.

Ihr Zertifikat – nachgewiesene Qualität!

Im Anschluss an das letzte Modul des Fernlehrgangs erhalten Sie ein persönliches Teilnahme-Zertifikat, das Ihre hochwertige Weiterbildung dokumentiert. Mit dem erworbenen Wissen eröffnen Sie sich neue Möglichkeiten im Berufsleben und legen den Grundstein für Ihren weiteren Erfolg.

Ihre Ansprechpartner – rundum betreut!

Mit Ihren organisatorischen und inhaltlichen Fragen lassen wir Sie nicht alleine. Wir stehen Ihnen während des gesamten Fernlehrgangs als Ansprechpartner zur Verfügung. Ihre Fragen zu den Inhalten der Module leiten wir an die Autoren weiter, die diese zeitnah beantworten.



Extra praktisch:

Inklusive CD-ROM mit allen Volltexten und modulübergreifender Suchfunktion

An wen wendet sich unser Fernlehrgang?

Leiter und Mitarbeiter der Abteilungen

- ▷ Forschung und Entwicklung
- ▷ Vorentwicklung
- ▷ Materialeinkauf und Qualitätssicherung

in Unternehmen der Automobilindustrie, Maschinenbauindustrie, chemischer Industrie, Textilindustrie, Medizintechnik, Energie- und Umwelttechnik, Elektrotechnik, Möbelindustrie, metall-, kunststoff- und glasverarbeitender Industrie und anderer Branchen, die nanostrukturierte Materialien und Beschichtungen zur Verbesserung ihrer Produkte nutzen wollen,

sowie Führungskräfte aus

- ▷ Venture Capital-Gesellschaften
- ▷ Private Equity-/Beteiligungsgesellschaften
- ▷ Banken
- ▷ Berater, die im Bereich der Börsengänge von Nanotechnologieunternehmen tätig sind.

Die Autoren



Fachliche Leitung

Dr. Karl-Heinz Haas

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC



Prof. Dr. Detlef Bahnemann

Universität Hannover



Prof. Dr. Paul J.A. Borm

Hogeschool Zuyd, Heerlen (NL)



Dr. Jan Diemert

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT



Dr. Carsten Gellermann

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC



Prof. Dr. Marius Grundmann

Universität Leipzig



Dr. Rainer Hanselmann

sarastro GmbH



Dr. Peer Löbmann

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC



Prof. Dr. Paolo Lugli

Technische Universität München



Dr. Andreas Schäfer

nanoAnalytics GmbH



Prof. Dr. Bernd Schultrich

Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS



Dr. Uwe Vohrer

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Information und Anmeldung

Telefon: 02 11/96 86–31 71
Fax: 02 11/96 86–41 50
E-Mail: info@iir-verlag.de

Schriftlich:
IIR Verlag GmbH,
Postfach 11 12 34, 40512 Düsseldorf
www.iir-verlag.de/nano

Ihr Zeitplan in diesem Fernlehrgang

29. Januar 2010 – 1. April 2010

Leistungsumfang

- 10 schriftliche Module
- Übungsfragen und Lösungen zu jedem Modul als Lernkontrolle
- Antworten auf Ihre Fragen zu den Inhalten des Fernlehrgangs
- Individuelle Unterstützung durch uns und die Autoren
- CD-ROM mit Stichwortsuchfunktion
- 2 Sammelordner plus Startpaket
- Teilnahme-Zertifikat

Teilnahmebedingungen

Der Preis für diesen Fernlehrgang beträgt € 1.895,- zzgl. MwSt. pro Person und ist nach Erhalt der Rechnung fällig. Nach Eingang Ihrer Anmeldung erhalten Sie eine Bestätigung. Sie können Ihre Bestellung innerhalb von 14 Tagen nach Eingang schriftlich widerrufen.

Datenschutz

Ihre Daten werden für die interne Weiterverarbeitung und eigene Werbezwecke von uns unter strikter Einhaltung des BDSG gespeichert. Gegebenenfalls geben wir Adressen an Unternehmen weiter, deren Angebot für Sie hinsichtlich Inhalt, Qualität und Service interessant sein könnte. Wenn Sie die Speicherung oder Weitergabe Ihrer Daten bzw. unserer Werbung an Ihre Adresse nicht wünschen, schicken Sie bitte eine Nachricht an IIR Verlag GmbH, Prinzenallee 3, 40549 Düsseldorf (Tel. +49 (0)211/9686–3150, E-Mail info@iir-verlag.de) und Ihre Daten werden gesperrt.

Ich bin damit einverstanden, Informationen zu weiteren IIR-Produkten

- per E-Mail
 per Fax
zu erhalten.

Unterschrift: _____

- Ja, ich/wir melde(n) mich/uns an für den Management-Fernlehrgang „**Nanotechnologie**“ zum Preis von € 1.895,- zzgl. MwSt. pro Person. (P6500022M780)

Bitte kreuzen Sie an: Ich wähle den Schwerpunkt

- A: Biotechnologie/Toxikologie *oder*
 B: Energie- und Umwelttechnik/Nanooptik und -elektronik
 Ich möchte **meine Adresse wie angegeben** korrigieren lassen.

Name 1: _____

Position: _____

Abteilung: _____

E-Mail: _____

Name 2: _____

Position: _____

Abteilung: _____

E-Mail: _____

Firma: _____

Ansprechpartner im Sekretariat: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____

Telefon: _____

Fax: _____

Rechnung an (Name): _____

Abteilung: _____

Lieferung an (Anschrift): _____

Datum: _____ Unterschrift: _____