Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung

www.hessen-nanotech.de

HESSEN

Hessen-Nanotech NEWS

Hessen-Nanotech lädt ein

Neuer Leitfaden: Nanotech-Kooperationen

Organische und gedruckte Elektronik
- Innovative Anwendungen auf großer Fläche

- Hochleistungsmaterialien für eine neue Generation der Elektronik

- Internationales Netzwerk OE-A

- LOPE-C – internationales Gipfeltreffen der Branche

An Hessen führt kein Weg vorbei.

Hessen Nanotech

2 | 2009
April

Liebe Leserinnen und Leser,

Editorial

bald werden wir Elektronik in großem Maßstab drucken können. Gedruckte Solarzellen, die mobile Computer mit Strom versorgen, sind bereits heute kommerziell erhältlich. Damit sie schon bald auch auf Dächern und Häuserfassaden zum Einsatz kommen, entwickeln die Hersteller zurzeit Methoden, den Wirkungsgrad und die Lebensdauer der fotovoltaischen Kleinkraftwerke zu erhöhen. Mit der kostengünstigen Herstellung von Solarzellen als „Druckerzeugnisse" könnte der Fotovoltaik ein großer Sprung in Richtung Wirtschaftlichkeit gelingen.

Aber die Möglichkeiten der druckbaren Elektronik erlauben noch viele weitere Perspektiven: Flexible Leuchttapeten aus Organischen Leuchtdioden (OLED) werden in Zukunft Licht und Farbe in Büros und Wohnräume bringen oder als großformatige Bildschirme, so dünn wie Papier, energiesparend bewegte Bilder darstellen.

Darüber hinaus wird das „Drucken" von elektronischen Elementen eine wichtige Rolle bei der Verbreitung der Radio Frequenz Identifikation (RFID) spielen. Denn sie verspricht, die Produktion komplexer RFID-Etiketten bezahlbar zu machen. Dieser Fortschritt wird nicht nur die Massenlogistik im Handel vereinfachen, sondern auch die Produktsicherheit und den Markenschutz verbessern. Intelligente Verpackungen und Einwegdiagnosegeräte für die Medizintechnik sind weitere Anwendungsbeispiele der gedruckten Elektronik, die in diesem Zusammenhang zu nennen sind.

Hessen spielt bei der Entwicklung der Technologien und Anwendungen eine bedeutende Rolle. Innovative Unternehmen wie Merck und Forschungseinrichtungen wie die Technische Universität Darmstadt forschen hier an führender Stelle. Hervorzuheben ist auch der international führende Industrieverband „Organic Electronics Association (OE-A)" mit Sitz in Frankfurt, der von dort die weltweiten Entwicklungen koordiniert. Die OE-A lädt gemeinsam mit der Messe Frankfurt Ausstellungen GmbH (MFA) vom 23. bis 25. Juni 2009 zum weltweiten Gipfeltreffen der Branche nach Frankfurt ein. Mit dem Kongress der „LOPE-C - Large-area, Organic & Printed Electronics Convention" feiert ein gutes Stück Zukunft in Hessen Premiere.

Dieter Posch
Hessischer Minister für Wirtschaft,
Verkehr und Landesentwicklung

INHALT

Editorial 2

Technologie- und Firmennews 3

Thema im Fokus:
Hessen-Nanotech lädt ein 4

Literatur: Neuer Leitfaden zum Thema „Nanotech-Kooperationen" erschienen 4

Nanotechnologie in der Praxis:
Organische und gedruckte Elektronik – Innovative Anwendungen auf großer Fläche 5

Unternehmen im Fokus:
Merck KGaA – Hochleistungsmaterialien für eine neue Generation der organischen Elektronik 6

Cluster und Netzwerke:
OE-A – Internationales Netzwerk für die organische und gedruckte Elektronik 7

Ankündigung: LOPE-C – Gipfeltreffen zur organischen und gedruckten Elektronik 7

Veranstaltungen/Termine 8

Impressum 8

Technologie- und Firmennews

Analytik-Dienstleister Aqura nimmt neues hochauflösendes Mikroskop in Betrieb

Mit einem neuen Feldemissions-Rasterelektronenmikroskop unterstützt die im Hanauer Industriepark Wolfgang ansässige Aqura GmbH die Erforschung von Nanomaterialien. Das Mikroskop ist das leistungsfähigste seiner Art und „liefert extreme Vergrößerungen in bisher nicht gekannter Qualität", erläuterte Dr. Harald Müller von Aqura. Es eröffnet Forschern einzigartige Einblicke in die Struktur kleinster Partikel. Seit März steht das Gerät Kunden innerhalb und außerhalb des Industrieparks für Auftragsmessungen zur Verfügung.

■ www.aqura.de

Schüler mit Nanotechnologie-Projekt bei Jugend forscht erfolgreich

Mit einem Nanotechnologie-Projekt waren Karen Wintersperger (19) vom Friedrichsgymnasium Kassel und Lucas Rott (18) von der Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule in Kassel im Bereich Physik des Landeswettbewerbs von „Jugend forscht" erfolgreich. Ihnen gelang es, zeppelinförmige Nano-Teilchen aus Gold zu erzeugen. Diese sollen als Basis für die Herstellung kostengünstiger, doppelbrechender Materialien für optische Anwendungen dienen.

■ www.jugend-forscht.de

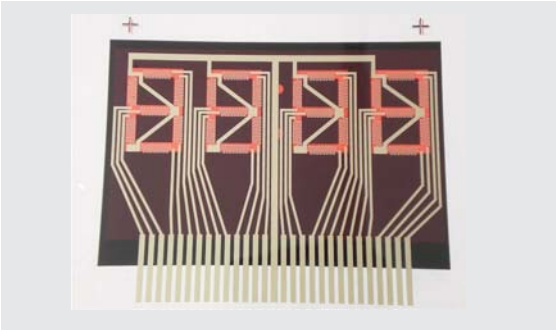
Förderung im Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) erweitert

Im Rahmen des Konjunkturpakets II wurde vor kurzem die „Erweiterung des Zentralen Innovationsprogramms für den Mittelstand - ZIM" beschlossen. Seit Februar 2009 können auch hessische Unternehmen mit bis zu 1.000 Mitarbeitern, die Forschungs- und Entwicklungsprojekte durchführen wollen, einen Antrag auf Förderung ihrer Projekte stellen.

■ www.zim-bmwi.de

TU Darmstadt mit neuem Forschungsschwerpunkt „Gedruckte Elektronik"

Das Institut für Druckmaschinen und Druckverfahren (IDD) der Technischen Universität Darmstadt wird im Rahmen des von BMBF geförderten



Spitzenclusters „Forum Organic Electronic" der Metropolregion Rhein-Neckar seine Forschungsgruppe „Funktionales Drucken" auf 20 Forscher ausbauen. Ziel des Projekts ist die Entwicklung neuartiger Drucktechnologien für Smart Labels, Displays und OLEDs. Neu ist der wissenschaftliche Ansatz eines Prozessmodells für die gedruckte Elektronik. Partner des Clusters sind unter anderem Merck, BASF, SAP, Bosch, Heidelberger Druckmaschinen und PolyIC.

■ www.idd.tu-darmstadt.de

nanoTruck legte auf Deutschland-Tour in Hanau und Fulda Zwischenstopp ein

Insgesamt rund 1.600 Schüler und interessierte Bürger nahmen vom 2. bis 3. Februar in Hanau bzw. vom 4. bis 5. in Fulda mit dem nanoTruck an einer Reise in den Nanokosmos teil. Die das Roadshowfahrzeug begleitenden Wissenschaftler trafen an den vier Tagen auf „erstaunlich gut informierte Bürger", die Fragen von der Eigenschaftsänderung auf der Nanoskala bis hin zu Risikoaspekten parat hatten. Den nächsten Halt in Hessen legt der nanoTruck am 9. Juni 2009 in Marburg ein. Möchten auch Sie den neuen nanoTruck zu sich nach Hause holen? Schulen, Hochschulen, Institutionen oder Unternehmen können sich kostenlos als Station für die nanoTruck-Tour bewerben.

■ www.nanotruck.de

Projekte, Kontakte

Funktionales Drucken erfordert neue Drucktechnologien. Denn es reicht nicht, beispielsweise eine gedruckte Leiterbahn sichtbar als Linie auf ein Medium aufbringen zu können. Sie muss auch frei von Unterbrechungen und damit elektrisch leitend sein. (Quelle: TU Darmstadt)

170 Schülerinnen und Schüler nutzten den nano Truck-Aufenthalt in Hanau für die Teilnahme an einer wissenschaftlich begleiteten Führung. Einige sammelten darüber hinaus in einem Nano-Experimentierkurs erste praktische Erfahrungen. (Quelle: Flad & Flad Communication)

Hessen-Nanotech lädt ein

Thema im Fokus

Hessen-Nanotech bringt Anbieter und Anwender von Nanotechnologien zusammen.

Am Messestandort Frankfurt sind zahlreiche internationale Hightech-Leitmessen und Ausstellungskongresse zuhause. Im ersten Halbjahr 2009 wird die Aktionslinie Hessen-Nanotech gleich auf drei solchen Veranstaltungen die Nanotechnologien in Hessen mit Informations- bzw. Gemeinschaftsständen präsentieren. Sie finden uns vom **11. bis 15. Mai** auf der **ACHEMA** im Foyer der Halle 4.1, vom **16. bis 18. Juni** auf der **Material Vision und TechTextil** (Halle 4.1 Stand J23) und vom **23. bis 25. Juni** auf der **LOPE-C – Large-area, Organic & Printed Electronics Convention** (Congress Center, Stand H39). Gerne stehen wir Ihnen dort für eine Erstberatung zu Anwendungspotenzialen der Nanotechnologien in ihrem Unternehmen und als Lotse zu hessischen Nanotech-Anbietern und -Anwendern zur Verfügung. Sprechen Sie uns auch zu den Angeboten der hessischen Innovationsförderung an. Wir begleiten Sie fachlich und bei der Kontaktaufnahme zu den entsprechenden Stellen in Hessen.

Darüber hinaus plant die Aktionslinie Hessen-Nanotech am **26. November 2009** das **6. Nanotechnologieforum Hessen** im Congress Park Hanau. Im Fokus des diesjährigen Jahreskongresses mit begleitender Ausstellung sollen die Themen Nanochemie – Pharma – Medizintechnik – Dental stehen. Hierzu wird die Aktionslinie demnächst einen Call for Paper veröffentlichen. Sie können jedoch schon jetzt Schwerpunktthemen für Workshops und Beiträge für Vorträge und Posterpräsentationen per E-Mail an info@hessen-nanotech.de vorschlagen und sich als Aussteller vormerken lassen.

■ www.hessen-nanotech.de/veranstaltungen

Kooperationen beschleunigen die erfolgreiche Implementierung von Nanotechnologien

Literatur

„Gerade in wirtschaftlich angespannten Zeiten versuchen weitsichtige Unternehmen Innovationen voran zu treiben, um danach mit neuen Produkten an den Start zu gehen", sagte Wirtschaftsminister Dieter Posch am 6. März anlässlich der Vorstellung des neuen Leitfadens „Nanotech-Kooperationen - Erfolgreiche Kooperationen für kleine und mittlere Nanotechnologie-Unternehmen" aus der Schriftenreihe der Aktionslinie Hessen-Nanotech. Die Broschüre solle Anbietern wie Anwendern der Nanotechnologie eine Hilfestellung bieten, um Kooperationen erfolgreich planen, vorbereiten und realisieren zu können.

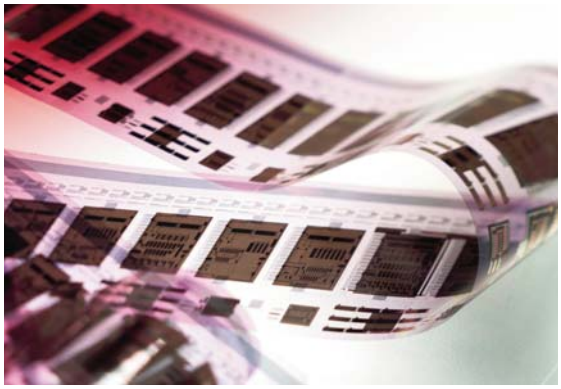
Besonders die Vielfalt an Akteuren und Themen mache es im Bereich der Nanotechnologie zur Notwendigkeit und zugleich so Erfolg versprechend, Kooperationen einzugehen, so der Minister weiter. Um die Chancen der Nanotechnologie zu nutzen, sollten daher an Nanotechnologien interessierte Unternehmen stärker mit kompetenten Partnern aus Hochschule und Wirtschaft kooperieren. Bei der Suche nach geeigneten Kooperationspartnern stehe die Aktionslinie Hessen-Nanotech hessischen Unternehmen im Rahmen ihrer Möglichkeiten gerne unterstützend zur Seite.

Die Broschüre, die vor allem praktische Empfehlungen zu Unternehmenskooperationen gibt, kann kostenlos in gedruckter und elektronischer Form unter www.hessen-nanotech.de/veroeffentlichungen bezogen werden.

Organische und gedruckte Elektronik – Innovative Anwendungen auf großer Fläche

An Energie mangelt es der Erde nicht. Schließlich schickt die Sonne in 30 Minuten mehr Energie auf den Planeten als alle Menschen gemeinsam in einem Jahr verbrauchen. Diese wird jedoch bisher weltweit nur in geringem Maße genutzt, da herkömmliche Solarmodule aus Silizium mit rund zwei Euro pro Wattpeak vergleichsweise teuer in der Herstellung sind. Eine deutliche Kostensenkung versprechen hier organische Solarzellen.

„Die organische Fotovoltaik hat das Potential, in wenigen Jahren für Kosten von weniger als 50 Eurocent pro Wattpeak produziert zu werden", sagt Christoph Brabec, Technischer Leiter der US-Firma Konarka Technologies. „Damit wäre die organische Fotovoltaik wesentlich günstiger als vergleichbare Technologien."



Durch Drucktechnologien sollen RFID-Etiketten zum kostengünstigen Massenprodukt werden. (Quelle: PolyIC)

Möglich werden soll dies durch organische und gedruckte Elektronik. Hier werden beispielsweise leichte und biegsame Trägerfolien mit in Flüssigkeit gelösten Kunststoffen bedruckt. Die verwendeten „funktionalen Polymere" bieten in Abhängigkeit von ihrer chemischen Zusammensetzung isolierende, halbleitende und leitende Eigenschaften und erlauben so die äußerst preiswerte Herstellung von elektronischen Bauelementen, wie Transistoren, Leuchtdioden oder Fotozellen, in kontinuierlichen Druckprozessen (z.B. Offset-, Sieb- oder Tintenstrahldruck).

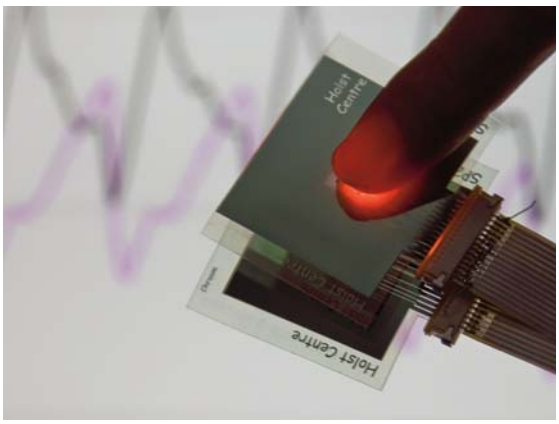
Gedruckte organische Elektronik eröffnet neues Anwendungsspektrum

Die organische und gedruckte Elektronik eröffnet über die organische Solarzelle hinaus ein völlig neues, zur Siliziumtechnik komplementäres Anwendungsspektrum. Sie eignet sich beispielsweise

Künftig könnten Kraftfahrzeuge transparente weiße organische Leuchtdioden (OLEDs) als Anzeigeinstrument enthalten. (Quelle: Fraunhofer IPMS)

zum Bau von gedruckten Transistoren, die als Radio Frequency Identification (RFID)-Etiketten in der Warenlogistik zum Einsatz kommen, und organischen Leuchtdioden (OLED), die als TV-Bildschirme oder flexible Tapeten Licht aussenden. Darüber hinaus sind optische Datenspeicher, flexible Batterien und Einweg-Messgeräte für die medizinische Diagnostik sowie viele weitere innovative Elektronikanwendungen möglich.

Experten gehen davon aus, dass sich der Markt für organische und gedruckte Elektronik in den nächsten Jahren rasant entwickeln wird. So wurden 2007 nach Angaben des Marktforschungsinstituts Nanomarkets weltweit Produkte im Wert von rund 1,4 Milliarden US-Dollar verkauft. Bis 2014 allerdings sollen die Umsätze auf über 30 Milliarden US-Dollar steigen.



Der Sauerstoffgehalt im Blut lässt sich mit Hilfe von Sensorfolien messen, die Lichtquellen und Fotosensoren auf kleiner Fläche kombinieren. (Quelle: Holst Centre)

Eine wichtige Rolle in der technologischen Entwicklung soll der Spitzencluster „Organische Elektronik" spielen, der im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung gefördert wird. Von hessischer Seite sind an dieser Forschungskooperation die Merck KGaA und die Technische Universität in Darmstadt beteiligt.

Merck KGaA – Hochleistungsmaterialien für eine neue Generation der organischen Elektronik

Unternehmen im Fokus

www.merck.de

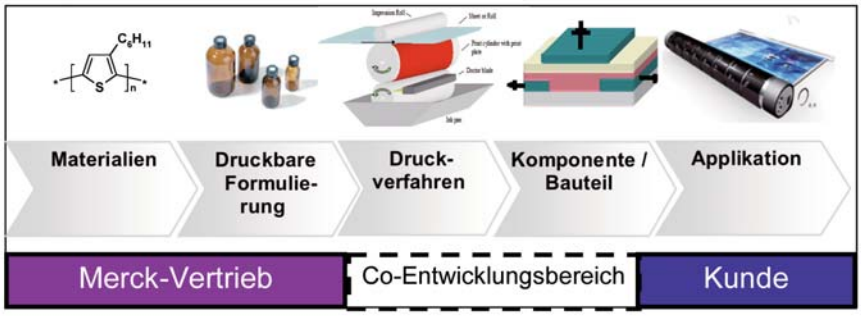
Das hessische Unternehmen Merck strebt eine bedeutende Rolle als Partner in Sachen organischer Elektronik an und bringt hierzu Pioniergeist sowie Kompetenzen ein, die durch langjährige Erfahrung in der Entwicklung, Skalierung und Produktion von modernen Materialien für Hightech-Anwendungen in der opto-elektronischen Industrie erworben wurden. Gegenwärtig arbeitet das für pharmazeutische Produkte und Spezialchemikalien bekannte Unternehmen intensiv an der Entwicklung von halbleitende Tinten und weiteren Materialien sowie dem Aufbau entsprechender Produktionskapazitäten, die für die Kommerzialisierung von organischen Elektronikanwendungen wie etwa organischen Leuchtdioden (OLED), organischen Feldeffekttransistoren (OFET) und Solarzellen (OPV) benötigt werden.

In der organischen und gedruckten Elektronik werden additive lösungsbasierte Druckverfahren, wie der Tintenstrahl- oder Flexodruck, eingesetzt, um eine Folge von Schichten aufzubringen, die letztlich zu einem hoch integrierten Stapel aktiver Materialien führen. Die lateralen Ausdehnungen der gedruckten Schichten reichen von großflächigen Beschichtungen bis zu pixellierten Anordnungen mit lateralen Dimensionen im Bereich weniger Mikrometer sowie Schichtdicken in der Größenordnung von 50 Nanometern. Zusätzlich verlangen die Anwender die Verarbeitbarkeit mit üblichen Druckmaschinen unter normalen Umgebungsbedingungen. Je nach Anwendungsbereich müssen daher die vorgesehenen Drucktinten bzw. Druckfarben an die Leistungsmerkmale für das elektronische Bauteil und an die rheologischen Anforderungen des gewählten Druckverfahrens angepasst sein.

Merck hat in den vergangenen Jahren erhebliche Summen in spezialisierte Forschungslaboratorien in Südhessen und Großbritannien investiert, in denen Labors für synthetische Chemie, Bauteilherstellung und elektrische (elektro-optische) Charakterisierung mit Möglichkeiten für die Tintenformulierung und deren Test im Druck zusammengefasst sind. So wurde beispielsweise 2006 am Standort Chilworth eine inzwischen weithin anerkannte Druck-Plattform geschaffen, die es Merck ermöglicht, die Industrie mit hoch entwickelten und anwenderspezifischen Halbleitertinten zu beliefern. Darüber hinaus hat Merck erst kürzlich die Erweiterung dieser Einrichtung und die Investition in ein neues Forschungs- und Entwicklungszentrum in Darmstadt bekannt gegeben, um die Materialentwicklung und Bauteilherstellung für die organische Fotovoltaik (Solarzellen) und OLEDs auszuweiten.

Somit verfügt Merck über die Fähigkeit, leistungsfähige Halbleitermaterialien in gebrauchsfertigen, leicht zu verarbeitenden Formulierungen zu liefern.

Merck ist spezialisiert auf die Entwicklung von Materialien und anwenderspezifischen Formulierungen für gedruckte organische Elektronik und unterstützt Anwender bei deren Anwendung



■ Merck KGaA
www.merck.de

OE-A – Internationales Netzwerk für die organische und gedruckte Elektronik

Cluster und Netzwerke

Die Organic Electronics Association (OE-A), eine Arbeitsgemeinschaft des VDMA, wurde im Dezember 2004 gegründet. Die OE-A ist die führende internationale Interessenvertretung der organischen und gedruckten Elektronik und repräsentiert die gesamte Wertschöpfungskette dieser jungen Industrie. Ihre Mitglieder sind international führende Firmen und Einrichtungen von F&E-Instituten, Komponenten- und Materialherstellern, Anlagenbauern über Produzenten bis hin zu Endanwendern. Mehr als 120 Firmen aus Europa, Nordamerika und Asien arbeiten in der OE-A zusammen, um den Aufbau einer wettbewerbsfähigen Infrastruktur für die Produktion von organischer Elektronik zu fördern. Dazu organisiert die OE-A Arbeitskreise zu den Themen: Anwendungen, Technologie, Qualitätskontrolle, Demonstratoren sowie Aus- und Weiterbildung. Die OE-A erstellt regelmäßig eine Applikations- und Anwendungs-Roadmap für organische und gedruckte Elektronik, um Firmen, Instituten wie auch Investoren und der öffentlichen Hand eine Planungshilfe für den Einstieg in diese neue Industrie zu geben. Es ist die Vision der OE-A, eine Brücke zwischen Wissenschaft, Technologie und Anwendung zu bauen. Mehr als 3.000 Firmenmitglieder aus der Investitionsgüterindustrie machen den VDMA zum größten Branchenverband in Europa.

klaus.hecker@vdma.org

www.oe-a.org

LOPE-C – Gipfeltreffen zur organischen und gedruckten Elektronik

Ankündigung

Mit der LOPE-C 2009 – Large-area, Organic & Printed Electronics Convention – findet vom **23. bis 25. Juni 2009** im Congress Center der Messe Frankfurt die international führende Konferenz und Ausstellung für diese neue Industrie statt. Die LOPE-C wird von der OE-A (Organic Electronics Association) in Kooperation mit der Messe Frankfurt Ausstellungen GmbH (MFA) organisiert.

Mit über 100 Präsentationen und mehr als 50 Ausstellern ist die LOPE-C die größte Veranstaltung zur organischen und gedruckten Elektronik. Mehr als 600 Teilnehmer aus aller Welt werden erwartet.

Führende Vertreter aus Industrie und Wissenschaft stellen neueste Anwendungen und Entwicklungen vor. Mit zahlreichen Weltpremieren unterstreicht die LOPE-C ihre Stellung als zentrale Veranstaltung der Branche. Eine Business-Konferenz, Seminare und Posterpräsentationen runden das Programm ab. Endanwender aus Luftfahrt, Automobilindustrie, Verpackungen, Energietechnik sowie Markenartikler zeigen zukünftige Anwendungsmöglichkeiten auf.

Partner der LOPE-C ist unter anderem die Aktionslinie Hessen-Nanotech.

barbara.kaelberer@mfa.messefrankfurt.com

Themen auf der LOPE-C

- Organische Fotovoltaik
- Gedruckte RFID (radio frequency identification) for brand protection and logistics
- Gedruckte Datenspeicher für Spiele und Konsumgüter
- OLED Leuchten
- Flexible Batterien für mobile Anwendungen
- Flexible Displays
- Intelligente Verpackungen
- Organische Sensoren für Einwegdiagnosegeräte in der Medizin- und Umwelttechnik

www.lope-c.com

Termine und Veranstaltungen

11.05.-15.05.2009 Frankfurt

Achema 2009

29. Internationaler Ausstellungskongress für Chemische Technik, Umweltschutz und Biotechnologie
Hessen-Nanotech ist mit einem Infostand im Foyer der Halle 4.1 vertreten.

- www.achema.de

16.06.-18.06.2009 Frankfurt

TechTextil + Material-Vision

Internationale Fachmesse für Technische Textilien und Vliesstoffe / Internationale Fachmesse und Konferenz zu Materialien für Produktentwicklung, Design und Architektur
Hessen-Nanotech präsentiert hessische Unternehmen (Halle 4.1, Stand J23).

- www.techtextil.com
  www.material-vision.com

23.06.-25.06.2009 Frankfurt

LOPE-C 2009 - Large-area, Organic & Printed Electronics Convention

Internationaler Kongress sowie Messe der Organic Electronics Association (OE-A) (eine Arbeitsgruppe des VDMA) und der Messe Frankfurt Ausstellungen GmbH (MFA)
Hessen-Nanotech ist mit einem Infostand vertreten (Stand H 39).

- www.lope-c.com

02.09.2009 Wiesbaden

Nanotechnologien für Katastrophenschutz und Entwicklungszusammenarbeit

Fachveranstaltung der Aktionslinie Hessen-Nanotech und :response/forumnano

- info@hessen-nanotech.de

09.09.2009 Darmstadt

Nanotechnologie und Patente

Fachveranstaltung der Aktionslinie Hessen-Nanotech und des Patentinformationszentrums Darmstadt (PIZ)

- info@hessen-nanotech.de

26.11.2009 Hanau

6. Nanotechnologieforum Hessen

Jahreskongress der Aktionslinie Hessen-Nanotech mit begleitender Ausstellung zum Thema „Nanotechnologien für Mensch und Gesundheit"

- info@hessen-nanotech.de

Weitere Veranstaltungsinformationen finden Sie unter www.nanoportal-hessen.de.

Die Aktionslinie Hessen-Nanotech ist eine Maßnahme des

Hessischen Ministeriums
für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung
Sebastian Hummel
Kaiser-Friedrich-Ring 75
D-65185 Wiesbaden
Tel. 06 11/8 15-24 71, Fax: -49 24 71
E-Mail: sebastian.hummel@hmwvl.hessen.de
Internet: www.wirtschaft.hessen.de

Projektträger ist die

HA Hessen Agentur GmbH
Alexander Bracht (Leiter), Markus Lämmer
Abraham-Lincoln-Straße 38 - 42
D-65189 Wiesbaden
Tel. 06 11/7 74-86 14 oder -86 64,
Fax: 06 11/7 74-86 20
E-Mail: alexander.bracht@hessen-agentur.de
markus.laemmer@hessen-agentur.de
Internet: www.hessen-agentur.de
www.hessen-nanotech.de

Impressum

Herausgeber
Aktionslinie Hessen-Nanotech
Alexander Bracht
HA Hessen Agentur GmbH,
Abraham-Lincoln-Straße 38 - 42, D-65189 Wiesbaden

Redaktion
Markus Lämmer, HA Hessen Agentur GmbH

Beiträge
S. 5 u. 7 Barbara Kälberer, Messe Frankfurt Ausstellungen GmbH (MFA) und Dr. Klaus Hecker, Organic Electronics Association (OE-A)

Titelbild
Kollage „LOPE-C – Large-area, Printed & Organic Electronics – Convention" (Quelle: Messe Frankfurt Ausstellungen GmbH (MFA), Grafik: Gudrun Leickert)

Bildmaterial
S. 6 Merck

Gestaltung
Muhr, Design + Werbung,
Seerobenstraße 27, D-65195 Wiesbaden
www.muhr-partner.com

Druck
Bernecker MediaWare AG,
Unter dem Schöneberg 1, 34212 Melsungen

Erscheinungsweise
6-mal pro Jahr (kostenlos)

Auflagenhöhe
7.000 Stück

Newsletter-Abonnement
www.hessen-nanotech.de/Newsletter

Der Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und die Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in der Veröffentlichung geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit der Meinung des Herausgebers übereinstimmen.

In der nächsten Ausgabe lesen Sie:

Messung und Abtrennung von ultrafeinen Stäuben