

Liebe NanoMat-Familie

Zum Ende des erfolgreichen Jahres 2008 möchten wir uns noch einmal mit einem kleinen Newsletter bei Ihnen melden und Ihnen kurz eine Reihe ausgewählter Projekte dieses Jahres vorstellen. Wir freuen uns schon jetzt, diese Reihe in 2009 mit weiteren Erfolgsgeschichten zu ergänzen.

Die diesjährige 9. NanoMat-Szene-Veranstaltung in Karlsruhe spannte den Bogen über Nanomaterialien für Energieanwendungen, von der Wohltat der Sonne, den Materialien für Fusion und Solarzellen, über Energiespeichermaterialien und Energiewandler bis zu den Leuchtdioden, die unserem Alltag Licht geben. Die NanoMat-Szene hat eindrucksvoll gezeigt, dass es bereits eine große Palette von Lösungen und Lösungsvorschlägen für Energiewandlung und Speicherung für das Zeitalter ohne Mineralöl gibt. Das Zentralproblem für die nächsten 20 Jahre besteht sicherlich in der Bereitstellung der nötigen Nutzenergie für die Bereiche Heizung und Verkehr zusätzlich zur bereits bereitgestellten elektrischen Nutzenergie. Forschungsanstrengungen in diesem Bereich sind dringend erforderlich, solange eine Erdöl-basierte, starke Wirtschaft noch die nötige finanzielle Bewegungsfreiheit für exorbitante Forschungs- und Entwicklungsausgaben bietet. In diesem Zusammenhang sehen wir auch die Unterzeichnung des e-drive-Projekthaus-Vertrages vom KIT (Karlsruher Institut für Technologie, der Zusammenschluss von Forschungszentrum Karlsruhe und Universität Karlsruhe) mit Daimler. Darüber hinaus will der Stuttgarter Automobilhersteller zusammen mit Evonik die Serienproduktion von Hochleistungsbatterien für Elektroautos starten. Dafür wurde eine strategische Allianz zur Entwicklung von Lithium-Ionen-Hochleistungsbatterien gegründet. Die Energiespeicher sollen zweieinhalb Mal so leistungsfähig sein wie bisherige Antriebsbatterien. Daimler will die Technologie des Evonik-Ablegers Li-Tec Battery, geführt von Dr. Andreas Gutsch, im sächsischen Kamenz nutzen. Nanomaterialien für Energieeffizienz in der Mobilität, Elektronik, Optik und Gesundheit werden auch bei der NanoMat 10. Szene am 12. und 13. März 2009 eine wichtige Rolle spielen. Bitte gestalten Sie die Jubiläumsszene mit. Neben dem Symposium soll es eine Verknüpfung von Wissenschaft und Kunst bei der Abendveranstaltung geben.

Wo auch immer Sie die kommenden Feiertage verbringen, wir wünschen Ihnen schöne Weihnachten und einen guten Rutsch und Tausend Dank für Ihre aktive Unterstützung unseres NanoMat-Netzwerkes.

Herzlichst

Regine Hedderich, Dennis Hickethier, Sven Dierig und Michael Harms



Zu NanoMat gehören folgende Partner:

BASF SE;
Bekleidungsphysiologisches Institut Hohenstein e.V.;
BMW AG;
DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.;
Empa;
Evonik Degussa GmbH;
Forschungszentrum Jülich GmbH;
Forschungszentrum Karlsruhe GmbH;
Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung;
Fraunhofer Institut für Keramische Technologien und Sinterwerkstoffe;
Fraunhofer Institut für Silicatforschung;
Fraunhofer Institut für Chemische Technologie;
GKSS Forschungszentrum Geesthacht GmbH;
Institute for High Pressure Physics, Polish Academy of Sciences;
Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden e.V.;
Max-Planck-Institut für Metallforschung Stuttgart;
Merck KGaA;
Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft; Aktiengesellschaft in München;
Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen;
Robert Bosch GmbH;
Sto AG;
Technische Universität Darmstadt; Universität Bremen; Universität Duisburg-Essen; Universität Karlsruhe (TH); Universität Konstanz; Universität Stuttgart; Universität Ulm

Schaltelemente der Zukunft: Elektroneninseln auf Nanoröhren

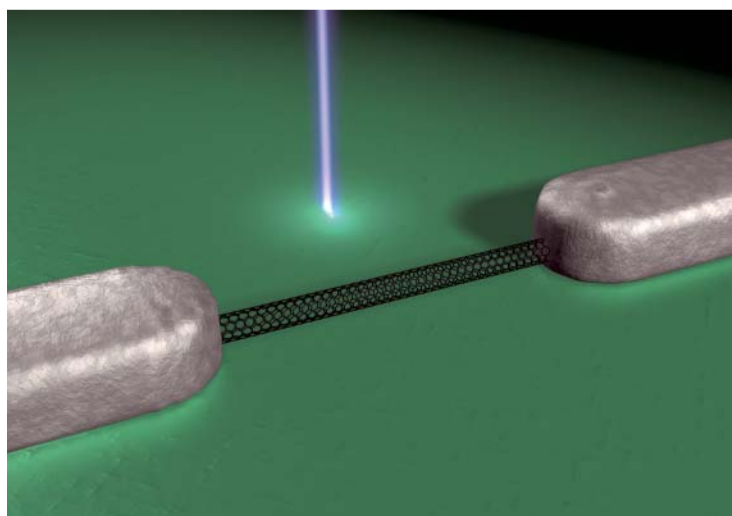
KIT-Wissenschaftler entdecken unerwarteten elektronischen Effekt

Nanoröhren gelten wegen ihrer besonderen optischen, elektronischen und mechanischen Eigenschaften als Shooting-Stars in der Nanowissenschaft. Jetzt haben Wissenschaftler des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), unterstützt durch das DFG-Centrum für Funktionelle Nanostrukturen (CFN), einen unerwarteten elektronischen Effekt entdeckt, der mittelfristig einen Durchbruch bei der Herstellung neuartiger Schaltelemente bringen könnte. Den Wissenschaftlern am Institut für Nanotechnologie (INT) ist es gelungen,

die Leitfähigkeit von Nanoröhren an einzelnen, genau definierten Stellen durch Bestrahlung mit Elektronen um das 1000-fache herabzusetzen und damit im elektronischen Flussbett winzige Dämme einzuziehen. Legt man eine hohe Spannung an, leiten die behandelten Stellen den Strom wieder. Die Nanoröhren selbst bleiben unbeschädigt. „Mit einem verhältnismäßig kleinen Aufwand können wir einen Rieseneffekt erzeugen, der zugleich reproduzierbar und reversibel ist. Das wird einen großen Einfluss auf die Verwendung von Nanoröhren in neuartigen Computer-Chips haben“, sind Dr. Ralph Krupke und Christoph Marquardt vom INT überzeugt.

Für das Experiment hatten die Physiker ein Bauelement vergleichbar einem Transistor konstruiert, bei dem einzelne Nanoröhren zwischen zwei Elektroden platziert werden, als Trägermaterial dient eine Oxidschicht. Die Vorrichtung wurde in einem Elektronenmikroskop platziert und der Elektronenstrahl gezielt senkrecht über die Nanoröhren geführt. Dabei erzeugten die Wissenschaftler eng definierte Stellen in einer Ausdehnung von nur wenigen Nanometern, die nahezu keinen Strom mehr leiten. „Wir ermöglichen dadurch einen einfachen Zugang zu einem anderen Bereich der Physik“, erklärt Krupke. Der Physiker spricht von so genannten Quantendots, die sich bisher nur sehr aufwändig herstellen und in Schaltkreise integrieren ließen. „Diese Quantendots sind nichts anderes als kleine Inseln, auf die nur wenige Elektronen passen“, so Krupke. Das Besondere: Quantendots lassen sich schalten und steuern wie Transistoren, sind aber deutlich kleiner als herkömmliche Halbleitertransistoren. Mit dem neuen INT-Verfahren lassen sich auf einer Nanoröhre integrierte Quantendots definierter Größe herstellen, indem man mit dem Elektronenstrahl jeweils zwei eng beieinander liegende Stellen abstrahlt.

Den Grund für den Effekt vermuten die Wissenschaftler im Trägermaterial. Ein Teil der Elektronen aus dem Elektronenstrahl bleibt in der Oxidschicht stecken und stört anschließend das elektronische System in den Nanoröhren, macht sie lokal nicht leitend. Durch das Anlegen einer hohen Spannung werden diese „Stör-Elektronen“ wieder abgesaugt.



Abgeschaltet: Mit einem Elektronenstrahl lässt sich die Leitfähigkeit einer Nanoröhre lokal um das 1000-fache herabsetzen.

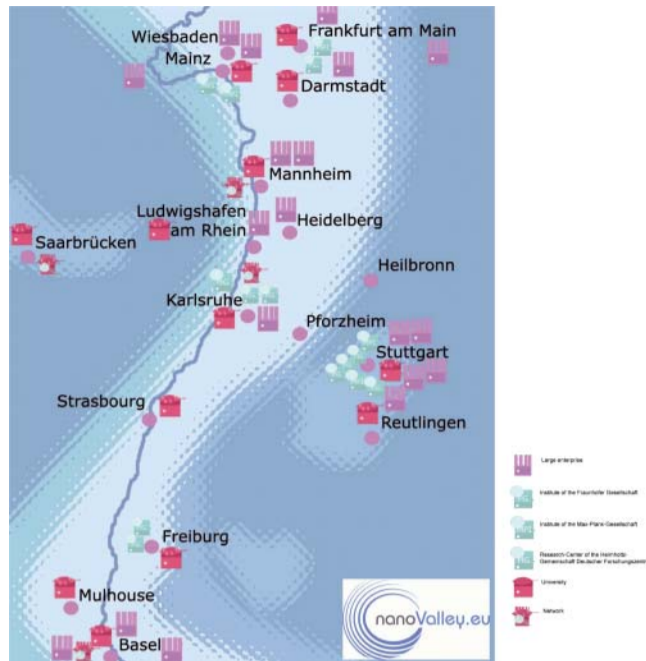
Foto: Cristoph Marquardt, Forschungszentrum Karlsruhe

NanoMat für KMU mündet im nanoValley.eu

Geschäftsstelle am Forschungszentrum Karlsruhe mit Aussichten auf europäische Fördermittel

Um die internationale Wettbewerbsfähigkeit der baden-württembergischen Wirtschaft weiter zu erhöhen, hatte das Wirtschaftsministerium 2008 einen themenoffenen Wettbewerb zur „Stärkung regionaler Cluster“ gestartet. Am 3. November gab Wirtschaftsminister Ernst Pfister die Preisträger bekannt. Mit dabei auch das Konzept „nanoValley.eu“, das als Wettbewerbsbeitrag von der NanoMat Geschäftsstelle am Forschungszentrum Karlsruhe eingereicht wurde.

Die Überlegungen zu einem nanoValley.eu haben ihren Ursprung in der Initiative „NanoMat für kleine und mittlere Unternehmen (KMU)“, die den konzeptionellen Kern des Vorhabens bildete und mit dem Partner BASF im Jahr 2007 erstmals formuliert wurde. Der damalige Kerngedanke bestand in der Zusammenführung zweier regionaler, sich an KMU richtende Netzwerkaktivitäten („Nanoforum“ Karlsruhe / „Netzwerk Nanotechnologie“ Metropolregion Rhein-Neckar) unter einem institutionellen Dach. Vor dem Hintergrund einer Kooperationsvereinbarung zwischen der TechnologieRegion Karlsruhe und der Metropolregion Rhein-Neckar wurde der Zusammenschluss Mitte 2008 beschlossen und seitdem mit Blick auf seine inhaltliche Ausrichtung und künftige Entwicklung konzeptionell ausgearbeitet. Hierbei wurden weitere Partner eingebunden, die das Vorhaben nanoValley.eu seitdem maßgeblich gestalten und begleiten. Diese sind die BASF SE, Merck KGaA, Freudenberg Forschungsdienste KG, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), regionale Wirtschaftsförderer (TechnologieRegion Karlsruhe, Metropolregion Rhein-Neckar, Hessen Nano-Tech) sowie die in den Regionen agierenden Industrie- und Handelskammern. Das gemeinsame Ziel ist die Schaffung eines europäischen nanoValley, das sich als ein regionen- und länderübergreifender Technologie-



raum im globalen Wettbewerb positioniert und sich auf seinem Territorium aktiv um die Herstellung von „best-practice“ Beispielen insbesondere im Bereich des Technologietransfers in KMU bemüht.

NanoMat Partner in den Spitzenclustern des BMBF

Unter dem Motto „Deutschlands Spitzencluster – Mehr Innovation. Mehr Wachstum. Mehr Beschäftigung“, führt das Bundesministerium für Bildung und Forschung aktuell einen Spitzencluster-Wettbewerb durch. In der 2007 gestarteten, ersten Wettbewerbsrunde stellten sich 38 Cluster-Initiativen mit ihren Förderanträgen. Unter diesen wurden durch eine Jury, unter dem Vorsitz von Joachim Milberg, Präsident von acatech, 12 Bewerber für die erste Finalrunde ausgewählt. Im September 2008 standen die fünf Gewinner fest. Diese werden nun über einen Zeitraum von maximal fünf Jahren mit 200 Millionen Euro bei der Umsetzung ihrer Strategien gefördert. Zu den Gewinnern zählen der Biotechnologie-Cluster „Zellbasierte & Molekulare Medizin“ und das „Forum Organic Electronics“. Bei beiden Clusterinitiativen, die in enger räumlicher Nachbarschaft in der Metropolregion Rhein-Neckar angesiedelt sind, haben NanoMat Partner zum Erfolg beigetragen.

Im Heidelberger Biotechnologie-Cluster engagieren sich knapp 100 Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft. Beteiligt sind die Universität Heidelberg, das Deutsche Krebsforschungszentrum und das European Molecular Biology Laboratory. Diese operieren im Verbund mit führenden Unternehmen der Pharma- und Diagnostik-Industrie. Darunter Roche, Abbott und der NanoMat Partner Merck. Ebenso eingebunden sind etwa 50 kleinere und mittlere Biotechnologie-Unternehmen. Die Kernaufgaben des Clusters richten sich auf die Entwicklung einer breiten Palette innovativer Arzneimittel und Diagnostika, die in einem „BioRN Incubator“ von der Frühphase bis zur industriellen Reife und Vermarktung geführt werden sollen. Parallel dazu wird ein „BioRN Stammzell-Netzwerk“ seine Arbeit aufnehmen, in welchem anwendungsnahe Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Tumorstammzellen gebündelt werden. Ebenfalls auf der Agenda des Clusters stehen ein „BioRN Biomar-

ker Center“ zur Entwicklung innovativer Produkte auf dem Gebiet der personalisierten Medizin sowie die Einrichtung einer „BioRN Academy“, die sich der Ausbildung von Nachwuchswissenschaftlern aus den Life Sciences zu Führungskräften für Unternehmen widmet. Insgesamt stehen für den Heidelberger Biotechnologie-Cluster in den kommenden fünf Jahren 40 Millionen Euro zur Verfügung.

Auch am „Forum Organic Electronics“ sind NanoMat Partner beteiligt: Die BASF SE und Merck KGaA sowie auf der Seite der Wissenschaften, die Universität Darmstadt und das Karlsruher Institut für Technologie. Zu den weiteren Partnern gehören zum Beispiel die Heidelberger Druckmaschinen AG und SAP AG sowie zahlreiche mittelständische Firmen in der Region. Die kollaborative Forschung, der Transfer von Erfindungen in marktfähige Produkte und die Ausbildung von Nachwuchskräften stehen im Mittelpunkt der Clusterarbeit. Dabei richten sich die Forschungsschwerpunkte auf energieeffizienten Anwendungen der organischen Elektronik etwa für Lichtsysteme auf der Basis organischer Leuchtdioden (OLED) oder für organische Solarzellen. Die Entwicklung von Materialien für druckbare Schaltkreise, die für Kennzeichnungszwecke im Bereich von Massenprodukten zum Einsatz kommen können, sowie die Entwicklung organischer Sensoren für die Messung von Körperfunktionen, bilden zwei weitere thematische Kernbereiche des Clusters. Auch das Forum organische Elektronik wird Nachwuchs-, Fach- und Führungskräfte gezielt fördern und gemeinsam mit der regionalen Wirtschaftsförderung die Ansiedlung von Unternehmen vorantreiben.

Koordiniert werden die Cluster durch die BioRN Cluster Management GmbH sowie die Innovation Lab GmbH. Beide Gesellschaften sind in Heidelberg angesiedelt.

+++ Nachrichten von NanoMat-Partnern +++ Nachrichten von NanoMat-Partnern +++

Nanoforscher im neuen Gebäude

Mit einem wissenschaftlichen Symposium feierten die Mitarbeiter des Instituts für Nanotechnologie (INT) am 13. Oktober den gelungenen Umzug in ihr neues Institutsgebäude und zugleich das 10-jährige Bestehen ihres Instituts. Mehrere Jahre war das im Sommer 1998 gegründete INT in einer aus gebrauchten Büro-Containern zusammengefügt „Edelbaracke“ untergebracht gewesen. Im Zuge nationaler und internationaler Forschungserfolge wuchs das INT rasch und konnte schließlich nur noch an sieben verschiedenen Standorten des Forschungszentrums untergebracht werden. So kam es zu dem Beschluss, nahe dem ehemaligen Forschungsreaktor FR2 ein neues Institutsgebäude zu errichten. Vortragende des Symposiums waren der erste Helmholtz-Humboldt-Preisträger des Forschungszentrums, Prof. Pulickel Ajayan von der Rice University Houston, Prof. Ferdi Schüth vom MPI für Kohlenforschung in Mülheim, sowie Prof. Klaus Ensslin von der ETH Zürich. Der Nachmittag gehörte drei der 15 ehemaligen INT-Forscher, die seit der Institutsgründung Rufe an Universitäten angenommen haben.

Die neue Nano-Mikro-Wissenschaftsinfrastruktur KNMF (Karlsruhe Nano Micro Facility) wurde am gleichen Tag eröffnet. Diese neue Helmholtz-Einrichtung für akademische und industrielle Anwender bietet Mikro- und Nanotechnologien zum Strukturieren und Charakterisieren funktioneller Materialien auch jenseits vom Silizium. Zum Strukturieren dienen Elektronenstrahlenschreiber, optische und Röntgenlithographie sowie mechanische und Lasermaterialbearbeitung. Zum Charakterisieren können Elektronenmikroskopie, optische und Röntgenmikroskopie, scannende Verfahren, Spektroskopie sowie Synchrotronstrahlung eingesetzt werden. Interessenten haben über einen Evaluierungsprozess freien Zugang zum KNMF.

Preise

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Herbert Gleiter, früherer geschäftsführender Direktor des Instituts für Nanotechnologie (INT) am Forschungszentrum Karlsruhe, wurde in den vergangenen Monaten gleich mehrfach mit Preisen und Ehrungen ausgezeichnet: Auf einer internationalen Konferenz über Nanomaterialien in Goslar erhielt Gleiter im August den „Achievement Award 2008“ der Organisation NanoSPD. Im November wurde er mit der Ehrendoktorwürde der ETH Zürich ausgezeichnet. Anfang Dezember nahm Gleiter in Boston den bedeutendsten internationalen Preis für Materialforschung, den „Von Hippel Award“ der Materials Research Society (MRS), entgegen. Erst zum zweiten Mal überhaupt wurde der Preis einem Wissenschaftler zugesprochen, der an einer deutschen Forschungseinrichtung tätig ist. Im Februar 2009 schließlich wird Gleiter, der auch nach Erreichen der Altersgrenze als Wissenschaftler und Berater am INT tätig ist, in San Francisco der „Robert Franklin Mehl Award“ der The Minerals, Metals & Materials Society verliehen werden.

Prof. Dr. Ruslan Valiev, Direktor des „Institute of Advanced Materials“ an der Ufa State Aviation Technical University in Ufa/Russland, ist seit November 2008 ordentliches Mitglied der „European Academy of Science“. Ruslan Valiev ist Chairman des „International NanoSPD Steering Committee“ und wurde 2003 mit dem Humboldt-Forschungspreis für sein wissenschaftliches Gesamtwerk ausgezeichnet. Sein Arbeitsgebiet ist die Synthese nanostrukturierter Werkstoffe mit Hilfe von Verfahren der stark-plastischen Verformung.

Dr. Paul Dalby (University College London) erhielt den Evonik-Innovationspreis 2008 für die Entwicklung der Biokatalyse für chirale Aminodiol.

Da sich eine erhebliche Anzahl der NanoMat Partner mit Sitz in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Hessen befindet, ist eine unkomplizierte Einbindung zentraler Akteure von NanoMat in das Vorhaben nanoValley.eu gewährleistet.

Bei einem Projektvolumen von insgesamt 600.000 Euro, die zu 50% von den Partnern im nanoValley.eu bereitgestellt werden, kann das prämierte Vorhaben jetzt mit einer Förderung von weiteren 300.000 Euro über einen Zeitraum von in der Regel drei Jahren aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) rechnen. Diese Mittel stehen voraussichtlich im Juli 2006 zur Verfügung und können dann u. a. für die Einrichtung des Clustermanagements verwendet werden. Zur weiteren personellen Stärkung des Vorhabens ist die systematische Beteiligung an öffentlichen Ausschreibungen insbesondere im Bereich der EU vorgesehen.

NanoVision



Am 8. Dezember fand im Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt des Forschungszentrum Karlsruhe die NanoVision statt. Die sechste Auflage der Veranstaltung, die 2008 unter dem Titel „NanoCare und mehr“ lief, wartete mit zehn Referenten auf. Zwei der Vortragenden konnte Regine Hedderich über die NanoMat-Partner gewinnen. Andreas Offenhäuser (FZ Jülich) sprach zu „Zukünftigen neuroelektrischen und biomolekular-nanoelektrischen Bauelementen“, Markus Pridöhl (Evonik Degussa) brachte dem Auditorium die neuesten Informationen zum Komplex „Normen und internationale Sicherheitsforschung“ vom „Workshop on the safety testing of manufactured nanomaterials“ der OECD aus Korea mit. Andreas Lendlein (GKSS FZ Geesthacht), der Dritte im NanoMat-Partner-Bunde, konnte nicht wie geplant ans Podium treten, da die Wetterlage seine Anreise vereitelte.

Neben mehreren Beiträgen aus dem Feld der in das Projekt NanoCare eingebundenen (Jacques Ragot, Bayer MaterialScience; Christof Asbach, IUTA; Dominik Geiger ehem. Forschungszentrum Karlsruhe) berichtete Jörg Kreuter (Universität Frankfurt) zum „Arzneimitteltransport über die Blut-Hirn-Schranke mit Hilfe von Nanopartikeln“.

Sucharit Bhakdi (Johannes-Gutenberg Universität Mainz) überraschte die Teilnehmer der NanoVision mit einem Beitrag, der zwischen Wissenschaft und Gesellschaft und Politik Deutschland im Hinblick auf die Frage analysierte, inwieweit von einer „Angstgesellschaft“ gesprochen werden kann.

Hermann Stamm (Europäische Kommission, Joint Research Centre, Ispra) befasste sich in seinem Vortrag mit „Aspekten der Risikoanalyse von künstlich erzeugten Materialien“; Doris Marko (Universität Karlsruhe) sprach zu „Nanopartikeln in Lebensmitteln“.

Insgesamt folgten der Einladung zur NanoVision 78 Teilnehmer. 50, also knapp zwei Drittel, waren Mitarbeiter des Forschungszentrums. Beinahe alle Teilnehmer sind wissenschaftlich tätig. Trotz der drei Referenten, die über den NanoMat-Kreis gewonnen werden konnten, war kein weiterer Teilnehmer dem NanoMat-Partner-Kreis zuzuordnen. Es stellt sich somit die Frage, ob die NanoVision zukünftig näher an das Forschungszentrum Karlsruhe herangerückt werden sollte, da dieses in besonderem Maße von der Veranstaltung profitiert. Dies nicht zuletzt, da die NanoVision eine der letzten verbliebenen Veranstaltungen am Forschungszentrum ist, die regelmäßig ein breites wissenschaftliches Feld ausleuchtet und so einem interdisziplinären Anspruch gerecht wird.

NanoMat 2009

- 11.3. Sprechertreffen, Karlsruhe, Ostendorfs Haus
- 12.3. – 13.3. 10. NanoMat-Szene, Forschungszentrum Karlsruhe
- 1.4. – 3.4. WING-nano.DE 2009, Ulm
- 26.5. – 27.5. Nanofair, Dresden
- Juni/Juli Regionalkonferenz, NanoValley.eu
- 7.12. NanoVision, Forschungszentrum Karlsruhe