

Memory Spiel

Allgemeine Beschreibung

SeeingNano ist ein von der Europäischen Union gefördertes Projekt, bei dem neue Visualisierungstools geschaffen wurden und werden, die der Öffentlichkeit ein Verständnis und ein Bewusstsein für die Bandbreite von Nanowissenschaft und Nanotechnologie vermitteln sollen, einschließlich der mit ihnen verbundenen Vorteile, Unsicherheiten und potenziellen Risiken. Die Materialien wurden und werden in Zusammenarbeit mit Visualisierungsprofis und Experten in Nanotechnologie, Risikokommunikation und Nanotoxikologie geschaffen, um den Verwender wissenschaftlich akkurate und motivierende Möglichkeiten zu vermitteln, die Nanotechnologie auf der Nanoebene zu "sehen".

Mehr Informationen über diese Grundsätze und die laufende Nanotechnologie-Forschung unter www.seeingnano.eu.

Spielregeln

Ziel des Spiels ist das Sammeln passender Karten. Alle Karten werden mit dem Bild nach unten auf den Tisch gelegt. Diese werden nun gut gemischt und nebeneinander in sauberen Reihen angeordnet. Der jüngste Spieler beginnt, wählt zwei Karten und deckt sie auf. Bilden sie ein Paar, kann der Spieler es behalten und erneut spielen. Stimmen die Karten nicht überein, werden sie wieder mit dem Bild nach unten an ihren Platz zurückgelegt, und der nächste Spieler im Uhrzeigersinn ist an der Reihe. Das Spiel ist beendet, wenn alle Paare vergeben sind. Der Spieler mit den meisten Paaren hat gewonnen.

Das Spiel wird zuerst mit den Karten gespielt, bei denen ein Nano-Bild und eine entsprechende Anwendung der Nanotechnologie auf einer Karte sichtbar sind. Das zweite Spiel ist etwas schwieriger, weil die Karten nicht die gleichen sind: Eine Karte zeigt ein Nano-Bild und die andere die damit verbundene Anwendung der Nanotechnologie. Die Spieler müssen sich aus dem ersten Spiel erinnern, welche der Bilder ein Paar waren (Die Beschreibungen auf der Kartenrückseite helfen dabei).

Hinweis: Wenn das Spiel abgekürzt werden soll, können vorher einfach einige Paare herausgenommen werden.

Spiel 1 ein Paar



Spiel 2 ein Paar



Beschreibung (von der größten zur kleinsten Größe)



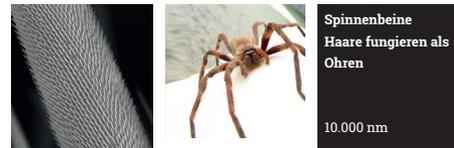
Diamantenähnlicher Kohlenstoff dient im technischen Bereich der Ingenieurwissenschaften als Hartbeschichtung auf Metallbauteilen zur Verschleißreduzierung. Verschiedene Formen können kombiniert werden, um einer Beschichtung spezielle Eigenschaften zu verleihen.



Titandioxid wirkt als Fotokatalysator und lässt sich zur Wasserreinigung einsetzen. Dabei wird die Wirkung von UV-Licht genutzt, um gefährliche Mikroorganismen zu zerstören und Schadstoffe in weniger gefährliche Produkte zu verwandeln.



Nanogewebe verhindert das Eindringen von Wasser in den Stoff ohne Minderung der Stoffqualität. Mit Nanomaterialien lassen sich Stoffeigenschaften verbessern, ohne dass die Gewebe dadurch steifer, schwerer oder dichter werden. Das Material lässt sich je nach den verwendeten Nanomaterialien auch stärker wasser- oder schmutzabweisend oder antimikrobiell gestalten.



Spinnen hören mit den Haaren an ihren Beinen, jedes fungiert als individuelles Ohr. Die (nanogroßen) Haare können die Luftbewegungen um den Körper der Spinne herum sehr genau überwachen. Die Haare helfen der Spinne auch, auf senkrechten Oberflächen und über Wasser zu laufen.



Natürliche Röhren im Zahngewebe ermöglichen den Ionentransport für das Zahnschmelzwachstum. Ungeschützt können die Zähne sehr schmerzempfindlich sein. Nanotechnologie wird bereits zur Reparatur von Zahngewebe genutzt, zum Beispiel zum Füllen von Hohlräumen mit Nanopartikeln oder zur Erstellung einer Zellträgerstruktur, um Mineralien zu züchten. In beiden Fällen ist das genutzte Mineral der natürliche Hauptbestandteil von Zähnen und Knochen.



Eine menschliche Zelle ist ein biologisches Beispiel einer natürlich vorkommenden Nanomaschine. Die äußere und innere Membran bestehen aus Phospholipid-Doppelschichten - zwei Schichten aus Phospholipiden - bei denen die hydrophoben (wasserabweisenden) Teilchen nach innen und die hydrophilen (wasserbindenden) Teilchen nach außen gerichtet sind.



Nanodrähte finden in den Leseköpfen von Computerfestplatten Verwendung. Sie ermöglichen eine höhere Speicherdichte und dadurch mehr Speicherplatz. © Alan Brown



Die reguläre poröse Struktur photonischer Kristalle kann verwendet werden um Licht einzufangen oder zur Farbgebung (wie beim Schmetterlingsflügel). Die reguläre Lochstruktur fungiert als Beugungsgitter - bestimmte Wellenlängen des Lichts werden eingefangen und absorbiert - das verbleibende Licht ergibt exakte Farben.



Nanosilber wird in einigen Konsumgütern als antimikrobieller Wirkstoff eingesetzt. Es besitzt eine antibakterielle Wirkung. In großen Mengen kann der Stoff allerdings die Umwelt negativ beeinflussen und die menschliche Gesundheit gefährden.



Beschichtungen und Schmierstoffzusätze reduzieren die Reibung und den Verschleiß von Motorteilen. Eine Zinkdithiophosphat Tribolayer (ZDDP) bildet eine weiche, verformbare Schicht auf den beweglichen Oberflächen des Automotors (z. B. Kolben oder Nockenwellen), so dass die Teile leichter übereinander gleiten und sich der Verschleiß verringert.

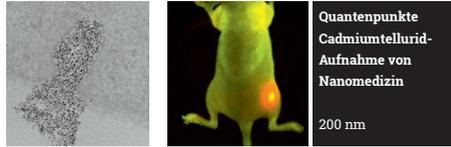


Derzeit können fotoelektrische Rauchmelder größere Rauchpartikel in dichtem Rauch erkennen, nicht aber die kleinen Partikel im Rauch von schnell brennendem Feuer. Gassensoren wandeln die Gaskonzentration in ein elektronisches Signal um. Zinkoxid ist ein Halbleitermaterial mit der Fähigkeit, Gas aufzuspielen. Wenn es als Nanokristall aufbereitet wird, ermöglicht es eine viel größere Erfassungsfläche und ist viel empfindlicher gegenüber Gasmolekülen. © Matthew Murray



Erbium ist eine Seltene Erde mit besonderen lichtabsorbierenden Eigenschaften. Wenn es Lichtstrahlen spezieller Wellenlängen absorbiert, strahlt es Licht in bestimmten Wellenlängen wieder ab. Diese Wellenlänge kann so präzise kontrolliert werden, dass Glukosemoleküle sogar durch Haut und Venen hindurch aufgespürt werden können. Dadurch wird Diabetes-Patienten eine nichtinvasive Glukosemessung ermöglicht. © Jayakrishnan Chandrappan, Jacobs School of Engineering/UC San Diego

Beschreibung (von der größten zur kleinsten Größe)



Quantenpunkte
Cadmiumtellurid-
Aufnahme von
Nanomedizin
200 nm

Quantenpunkte werden als fluoreszierende Marker verwendet, um die Aufnahme von Nanomedizin in menschliche Zellen nachzuvollziehen. Im Nanobereich hängt die Farbe von Quantenpunkten und deren Größe ab: Größere Punkte sind rot oder orange, kleinere Punkte sind grün oder blau. © Nicole Hondow



Kobalt-Eisen-Bor-Legierungen - Hohe
Datenspeicherdichte
200 nm

Kobalt-Eisen-Bor-Legierungen sind von Forschungsinteresse, weil die Nord- und Südpole der Nanostäbchen in unmittelbarer Nähe zueinander gänzlich fixiert sind, während sie sich normalerweise abstoßen würden. Diese ungewöhnliche Eigenschaft wird in der Zukunft womöglich in der Datenspeicherung Anwendung finden.
© S. Morely C. Marrows, M. C. Rosamond, E. H. Linfield



Nanofurche
Kristallisations-
kontrolle für
Medikamente
200 nm

Mit einer Nanofurche lässt sich die Kristallbildung in Medikamenten steuern. In der Furche bilden sich auf kontrollierte Weise winzige Kristalle. Aus diesen Kristall-"Samen" lassen sich größere Kristalle bilden, die den aktiven Inhaltsstoff ausmachen. © A. Bejarano-Villafuerte, F. Meldrum, M. C. Rosamond, E. H. Linfield
EPSRC Publication: EP/M003027/1



Kohlenstoff-Nanoröhren
stabilis und leichtes
Material
100 nm

Kohlenstoff-Nanoröhren werden verwendet, um Kunststoffe zu festigen und ihre elektrischen Eigenschaften zu verändern. Die Art der chemischen Bindung in den Nanoröhren macht sie extrem stabil. Zahlreiche Strukturen sind möglich, welche verschiedene elektronische Eigenschaften verleihen und elektrische Leiter oder Halbleiter sein können.



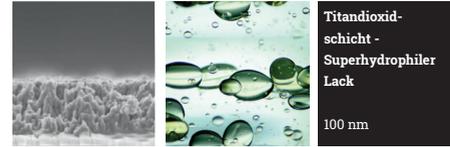
Eisen-Kohlenstoff
Legierung - hohe me-
chanische Festigkeit
100 nm

Die Struktur von Eisen und Kohlenstoff in Stahl verleiht eine hohe mechanische Festigkeit. Nanopartikel-Zusätze werden zur Verbesserung der Stahleigenschaften verwendet, zum Beispiel zur Festigkeitssteigerung und Reduzierung der Materialermüdung.



Zinkoxid
UV-Schutz
100 nm

Sonnenschutzmittel sind die gängigsten Anwendungen der Nanotechnologie. Nanoskalige Partikel bieten UV-Schutz. Sie sind so klein, dass sie sichtbares Licht nicht reflektieren, so dass das Sonnenschutzmittel transparent wird.



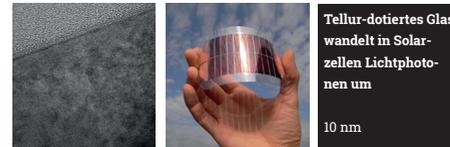
**Titandioxid-
schicht -
Superhydrophiler
Lack**
100 nm

Die Schicht stößt Wassertropfen ab, so dass sie die Tropfenform behalten wird und von der Oberfläche abperlen, statt einen Überzug zu bilden. Die Tröpfchen führen Schmutzpartikel mit sich, so dass die Oberfläche sauberer wird.



**Aluminiumoxid -
Saubere und blanke
Zähne**
20 nm

Dieses Bild zeigt Nano-Aluminiumoxid-Partikel in Zahnpasta. Die nanoskalige Kristallform von Aluminiumoxid ist sanfter als in anderen Größen gebildetes Aluminiumoxid. Daher poliert sie Zähne, entfernt Zahnbelag und wirkt dabei weniger schleifend auf den Zahnschmelz.
© BFR



Tellur-dotiertes Glas
wandelt in Solar-
zellen Lichtpho-
tonen um
10 nm

Die sehr einformige Struktur weist absichtlich keine Merkmale auf, damit die Umwandlung von Lichtphotonen in Elektronen und "Elektronenlöcher" ungehindert ablaufen kann. So wird elektrischer Strom effizienter hergestellt. © Matthew Murray



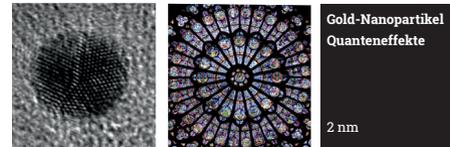
Ferrofluide
medizinische
Bildgebung (MRT)
5 nm

Ferrofluide enthalten ruhende Nanopartikel in einer Trägerflüssigkeit mit Tensiden, um sie vor dem Aufeinandertreffen zu schützen. In einem Magnetfeld werden sie stark magnetisiert. Ihr Einsatzgebiet sind das Schmieren und Versiegeln von Lagern, die medizinische Bildgebung (MRT) und das Behandeln von Krebs mit magnetischer Hyperthermie.



**Gold-Palladium-
Legierung auf
Titandioxid**
schnellere chemi-
sche Reaktionen
2 nm

Gold-Nanopartikel werden als Katalysatoren in einer Reihe von chemischen Reaktionen verwendet. Sie werden für Brennstoffzellen-Anwendungen entwickelt. Diese Technologien werden vermutlich in der Automobil- und Displayindustrie von Nutzen sein. © Mike Ward



Gold-Nanopartikel
Quanteneffekte
2 nm

Im Mittelalter waren nanoskalige Goldpartikel zufällig Bestandteil von Rot gefärbtem Glas. Die Glashersteller profitierten von diesem Effekt, ohne die Wissenschaft dahinter zu verstehen. Heute, wo wir in den Nanobereich hinein sehen können, nutzen wir die Farbwechseleigenschaft des Goldes in vielen verschiedenen medizinischen und biologischen Anwendungen.

Einige allgemeine Bemerkungen über das potenzielle Gesundheitsrisiko von Nanomaterialien

Über die Erfolge der Nanotechnologie in den Bereichen Kundenzufriedenheit, Medizin und Ökonomie hinaus, ist die Untersuchung von potenziellen Gesundheitsrisiken ein relevanter Teil der Nanowissenschaft. Nanopartikel können komplett andere Eigenschaften haben als das ursprüngliche Material, aus dem sie hergestellt wurden. Aufgrund ihrer geringen Größe, ihrer Form und ihrer hohen Reaktionsfähigkeit könnten Nanopartikel höhere Wirkstärken aufweisen und in andere Organe gelangen als herkömmliche Materialien. Wissenschaftler sind (noch) nicht in der Lage, solche giftigen Effekte einfach von den ursprünglichen Materialeigenschaften rückzuschließen. Jedoch bedeutet die Nanogröße per se keine erhöhte Toxizität.

Vielmehr muss für jedes Nanomaterial separat eine Risikobewertung durchgeführt werden. Generell, sogar im Falle von potenziell gefährlichen Effekten spezieller Nanopartikel, besteht ein Risiko für den Menschen nur, wenn eine Exposition gegenüber Nanopartikeln stattfindet, d.h. wenn Menschen mit diesen Materialien in ungeschützten Kontakt kommen. Menschen sind festen Nanomaterialien in der Regel nicht ausgesetzt, denn hier sind die Partikel in eine feste Matrix eingebunden und können nicht freigesetzt werden und in den Körper gelangen. Ungebundene Nanopartikel hingegen (in flüssigen oder gasförmigen Materialien) können bei einer Größe unter 100nm durch Inhalation oder Einnahme in den menschlichen Organismus gelangen. Wissenschaftler glauben, dass die größte Gefährdung durch Nanomaterialien im Bereich der Inhalation der Nanopartikel liegt. Ob die Einnahme der Nanopartikel über den Magen-Darm-Trakt eine Gefährdung birgt, wird derzeit untersucht (siehe z. B. Beschreibung zum Bild Aluminiumoxid in Zahnpasta). Die Möglichkeit, dass Nanopartikel die gesunde menschliche Haut durchdringen, ist durch neueste wissenschaftliche Erkenntnisse weitgehend ausgeschlossen.



Seeing Nano ist eine vom Horizon 2020 Rahmenprogramm der Europäischen Union (Nr. 64614) finanzierte Koordinierungs- und Unterstützungskampagne

Der Inhalt dieser Arbeit liegt in alleiniger Verantwortung der Konsortium-Mitglieder und spiegelt nicht die Meinung der Europäischen Union (EU) wider. Die EU ist für die Nutzung der hierin enthaltenen Informationen weder verantwortlich noch haftbar.



Konzept & Design: Studio HB
www.studio-hb.nl



ISBN 978-90-822153-3-5 DE

Nano-Abbildungen & wissenschaftlicher Inhalt ©Faculty of Mathematics and Physical Sciences and Faculty of Engineering, University of Leeds