Wissenschaft

"Die Nanotechnologie ist die Medizin der Zukunft"

▲ Winzersten können auch für die Entwicklung moderner Nanomaterialien verwendet werden. In Nanopartikel eingeschlossene Enzyme absorbiert nicht nur Energie, sie an in ihnen umzuwandeln, sondern erzeugt auch verschiedene Farben. Sgn

Die Nanotechnologie werde die Zukunft der personalisierten Medizin zur Behandlung von Krankheiten wie Krebs sein. Das sagt eine führende Schweizer Forscherin auf diesem Gebiet. Wie weit kann diese Technologie gehen, und wie nah ist sie an Science-Fiction-Szenarien?

02. Oktober 2021 - 11:00

Sara Ibrahim

Weitere Sprachen: 9

Manche denken bei der Vorsilbe "Nano" an seltsame Science-Fiction-Geschichten. Nanowissenschaft bedeutet jedoch einfach eine Technik zur Manipulation von Teilchen auf nanometrischer, d.h. molekularer Ebene.

Diese Technologie sollte uns keine Angst machen, sondern Hoffnung geben, sagt @ Cornelia Palivan, Professorin für physikalische Chemie an der Universität Basel und Mitglied des Schweizerischen Instituts für Nanotechnologie in Basel.

SWI swissinfo.ch: Haben Sie das Szenario, das wir der folgenden Science-Fiction-Geschichte vorstellen, für plausibel – nämlich dass Nanotechnologie, die in den menschlichen Körper injiziert wird, irgendwie die Kontrolle über einen Menschen übernehmen und ihn manipulieren könnte?

Cornelia Palivan: Ich würende sagen: Nein, von diesem Szenario sind wir sehr, sehr weit entfernt. Die so genannten "Nanoroboter" sind im Moment Science-Fiction, etwas Faszinierendes, aber sie bleiben surreal.

Man könnte hüchstens an die Gefahr denken, die von der Entwicklung von Nanopartikeln ausgeht, die giftige Verbindungen enthalten, oder an potenziell sehr tödliche chemische und biologische Waffen, die von Regierungen entwickelt werden. Aber wir sprechen hier von Giften, und das hat nichts mit der Grösse zu tun.

Die Bezeichnung "Nano" sieht nicht für etwas ganz oder schlechte Technologie, sondern für eine neue Problemzone auf molekularer Ebene zu lösen. Dies kann vor allem in der Medizin von grossem Nutzen sein.

Nano Ex Machina: Sollte uns die Nanotechnologie Angst machen? Die zweite Folge der SWI-Science-Fiction-Serie ist nun verfügbar.

Mehr

Nano Ex Machina

02. Okt. 2021 – vin Juni 2023 wird die Schweiz zum Mekka von Transhumanisten.

Was bedeutet es, heute Nanotechnologie zu entwickeln?

Mit meiner Gruppe arbeiten wir an der Umsetzung der Nanotechnologie in verschiedenen Bereichen, von der Medizin über die Ökologie bis zur Lebensmittel-Wissenschaft. Dazu entwickeln wir so genannte "Bio-Hybrid-Materialien", die durch die Kombination von Biomolekülen – wie Proteinen und Enzymen – mit synthetischen Materialien in sehr kleinen Mengen gewonnen werden.

Wir sprechen von Kompartimenten (sehr kleinen Kapseln) im Nano- oder Mikrobereich, die einen Radius von 100 Nanometern nicht überschreiten und in denen wir zum Beispiel Enzyme einkapseln, die wirken, sobald diese Kapseln vom Körper aufgenommen werden.

Grössenvergleich von Nanopartikeln mit anderen Objekten

Dargestellt auf einer logarithmischen Skala in Nanometern

▲ Kai Reusser / swissinfo.ch

Eines der Probleme in der Medizin ist, dass die in Medikamenten enthaltenen Biomoleküle schnell ihre Wirksamkeit verlieren. Mit biohybriden Materialien wie unseren Nanokompartimenten ist es möglich, die genauen Funktionalitäten von Proteinen und Enzymen zu erhalten und sicherzustellen, dass sie ihre Aktivitäten ausführen. Ausserdem sind die Biomoleküle dank diesen synthetischen "Nanokapseln" geschützt und bleiben intakt.

Utopien und Dystopien vom morgen: Verpassen Sie nicht die erste Geschichte unserer SWI-Science-Fiction-Serie.

Mehr

Scharf beobachtete Klicks

22. Aug. 2021 – Computermeds jagen Deepfake-Videos. Die Forschenden an Belegstipendien – wie gerade in Lebensgefahr.

Ist die Nanomedizin wirksamer als herkömmliche Medikamente?

Ja, aber es ist nicht nur eine Frage der Wirksamkeit. In der Medizin besteht die grösste Herausforderung heute darin, Medikamente durch die Verringerung von Nebenwirkungen besser zu machen.

Jede und jeder kann in die Apotheke gehen und verschiedenfarbige Pillen zur Behandlung unterschiedlicher Krankheiten kaufen. Aber die Frage ist: Was ist dann enthalten? Die Idee ist, dass die Ärzte, der Arzt der Zukunft den Menschen nicht nur Medikamente verschreiben, sondern auch sicherstellt, dass diese an der richtigen Stelle wirken und nicht giftig für andere Teile des Körpers sind.

Das ist es, was alle erwarten, wenn sie in die Apotheke gehen. Unter diesem Gesichtspunkt kann die Nanotechnologie helfen, denn sie ermöglicht es, diese Träger zu "manipulieren".

▲ Cornelia Palivan ist Professorin für physikalische Chemie an der Universität Basel und Mitglied des Swiss Institute of Nanotechnology in Basel. unibas.ch

Die Arbeit mit Nanotechnologie bedeutet, dass man versuche, die Natur zu kopieren, um zu verstehen, wie ein bestimmtes Protein in einer Zelle wirkt. Und es gegebenenfalls zu ersetzen, wenn es aufgrund einer Krankheit fehlt.

Bei der klassischen Lösung werden Moleküle in Pulverform eingebracht, wie dies bei den meisten Arzneimitteln der Fall ist. Dabei besteht die Gefahr, dass die Substanzen in manchen Situationen nicht in die Zellen gelangen. Denn sie sind zu gross, um angenommen zu werden.

Ein bekanntes Beispiel sind die Impfstoffe auf der Grundlage der Boten-RNA-Technologie (wie die mRNA-Impfstoffe gegen Covid-19). Die RNAmolekülenaber oder RNA ist in Nanopartikel eingebettet, die die Vektoren kopieren. Diese Vektoren gelangen in die Zellen und produzieren so dorthin, wo es benötigt wird. Da diese Nanopartikel chemisch hergestellt werden, können sie von den Zellen leichter aufgenommen werden.

Bei der Nanotechnologie handelt es sich um eine neue Technik. Gibt es in diesem Zusammenhang auch Risiken?

Natürlich gibt es die. Es ist jedoch schwierig zu sagen, welche das sind, da es mehrere Jahre zu Tests und klinischen Ergebnissen bräuchte, bevor sie vollständig bewertet werden können. Es ist also normal, dass die Leute Fragen stellen.

Bei den Covid-19-Impfstoffen beispielsweise wissen wir, dass sie gut wirken. Und wir kennen die kurzfristigen Auswirkungen, aber wir kennen noch nicht die langfristigen, weil wir erst zwei Jahre, etwas eingehend zu untersuchen, das erst vor anderthalb Jahren auf den Markt kam. Diese langfristigen Risiken müssen also von der Wissenschaft unterrucht werden.

Mehr

Wenn Deepfakes die Realität überholen – und vergiften

14. Aug. 2021 – Deepfakes oder warum es so einfach ist, unser menschliches Auge zu täuschen – zwei Schweizer Jäger von Video-Fakes sagen, weshalb.

Ich möchte jedoch eisen sehr wichtigen Punkt ansprechen: Um vermarkten werden zu können, werden Arzneimittel und natürlich auch deren Trägerstoffe jahrelang erforscht, untersucht und getestet. Das kann ein sehr Druttrieremder Prozess sein, denn jeden Mal, wenn man einen Schritt nicht schafft, muss man wieder von vorne anfangen.

Dies ist jedoch unvermeidlich, denn der menschliche Körper ist eine sehr komplexe Maschine, und dies ist zutreuend, um die Sicherheit des Arzneimittels zu gewährleisten. Das gilt auch für die Nanotechnologie. Egal, wie vielversprechend die erwiesenen Lösungen sind – wenn sie nicht alle Verfahren überstehen, werden sie verworfen.

In welchen Bereichen könnte die Nanotechnologie in Zukunft eine Rolle spielen?

In der Medizin, vor allem in der Krebsdiagnostik und -behandlung. Nanopartikel sind als Kontrastmittel bekannt und können sehr nützlich sein, um Tumore in bestimmten Bereichen des Körpers zu identifizieren oder die Richtung von Tumorzellen zu überwachen.

Darüber hinaus gibt die Nanotechnologie der personalisierten und der Präzisionsmedizin – die für die Krebsbehandlung von entscheidender Bedeutung ist – einen deutlichen Impuls. Dies ist die einzig mögliche Zukunft (im Bereich der Medizin), und in diesem Sinn ist die Nanowissenschaft die einzige Lösung. Denn sie ermöglicht es, auf molekularer Ebene die Arten von Vektoren zu entwickeln und spezifische Antikörper anzugreifen. Deshalb können wir die Nanotechnologie als die "Medizin" der Zukunft betrachten.

In anderen Bereichen könnte die Nanowissenschaft der Ökologie helfen, indem sie das grosse Problem der Wasserreinigung löst. Mit Hilfe von Nanopartikeln, die Proteine zur Schadstoffbeseitigung enthalten, könnte Wasser gereinigt werden. Die gleichen Partikel könnten auch in der Lebensmittel-Industrie eingesetzt werden, um Veränderungen in der Qualität und Verdeck bestimmen.

Newsletter

Melden Sie sich für unseren Newsletter an und Sie erhalten die Top-Geschichten von swissinfo.ch direkt in Ihre Mailbox.

Wer wird sich diese "Medikamente der Zukunft" leisten können?

Die Kosten sind in der Tat hoch und mit Sicherheit nicht bezahlbar, aber ich sehe vorläufig keine Lösung für diesen Problem. Die Unternehmen, die diese Technologien entwickeln, haben ein Interesse daran, die Preise hoch zu halten und die Patente aus Profitgründen so lange wie möglich aufrechterhalten. Unter diesem Gesichtspunkt ist das Problem noch nicht löstar.

Bedeutet dies, dass sich in Zukunft nur noch ein Teil der Bevölkerung, nämlich die Wohlhabenderen, beispielsweise eine Krebsbehandlung leisten kann?

Leider ja, wenn die Kosten für die Behandlung nicht sinken. Ich würde gerne optimistischer sein, aber ich sehe da noch keine Perspektive. Was wir brauchen, sind eine umfassende politische Vision und Massnahmen auf internationaler Ebene. Die Initiativen einzelner Länder wie der Schweiz oder Frankreichs reichen nicht aus.

Können Sie sich eine Zukunft vorstellen, in der die Nanotechnologie das menschliche Leben verlängern könnte?

Es laufen einige Experimente, aber es ist sehr schwierig, denn der menschliche Körper ist etwas Wunderbares und unglaublich komplizierl. Darüber hinaus gibt es zwei grosse verschiedene Ansichten: Einige wollen das Ziel, das Leben zu verlängern, die andern, die Lebensqualität zu verbessern.

Wir haben bereits bergewiesll, dass mit den steigenden Durchschnittsalter auch die neurodegenerativen Erkrankungen zunehmen. Unter diesem Gesichtspunkt ist es wichtiger, so lange wie möglich gesund zu bleiben als einfach nur länger zu leben.

Mit meiner Gruppe arbeiten wir an so genannten Nützlichen Organellen: Organellen sind Zellstrukturen, die für das Leben grundlegend sind, wie etwa die Mitochondrien. Mit unseren künstlichen Organellen wollen wir versuchen, die Natur zu kopieren.

Dies erreichen wir, indem wir synthetische Materialien einhauen, die sie ribauter machen. Diese Technologie könnte in Zukunft sehr vielversprechend sein, um die Prozesse zu unterstützen, die dem Leben zugrunde liegen.

(Übertragung aus dem Italienischen: Christian Raufhaut)

Die Maschine und die Moral

Die Schweiz, eine der führenden Nationen im Bereich Künstliche Intelligenz, steht vor ethischen Herausforderungen.

Artikel in dieser Story

- Nano Ex Machina
- Scharf beobachtete Klicks
- Wenn Deepfakes die Realität überholen – und vergiften
- Die Maschine und die Moral

Schlagworte: GESUNDHEIT WISSENSCHAFT

Kommentare unter diesem Artikel wurden deaktiviert. Einen Überblick über die laufenden Debatten mit unseren Journalisten finden Sie hier. Machen Sie mit!

Wenn Sie eine Debatte über ein in diesem Artikel angesprochenes Thema beginnen oder sachliche Fehler melden möchten, senden Sie uns bitte eine E-Mail an germany@swissinfo.ch.

Mehr

Impfstoffe in Rekordzeit: Künstliche Intelligenz leistet Beistand der Menschheit

08. Jan. 2021 – Die schnelle Entwicklung von Covid-19-Impfstoffen war dank Künstlicher Intelligenz möglich.

Laborschokolade besteht Geschmacks-Test

09. Juli 2021 – Die Schokolade der Zukunft könnte bald in Ihrer Realität kommen: Ein Team hat in der Schweiz erstmals eine Schoggi im Labor entwickelt.

Interaktion ohne Berührung: Wie KI eine neue Realität schafft

04. Mai 2021 – Ein interdisziplinäres Projekt will öffentliche Räume mithilfe der Einsatz von Künstlicher Intelligenz sicherer und zugänglich machen.

Deepfake-Jäger

14. Aug. 2021 – Ein Team von Forschern der ETH Lausanne wird KI und Deep Learning ein, um Deepfakes zu erkennen, erfahren sie bei/ennen ISIM/swissinfo.ch.

In Ei Batt Zuku

02. Sa euro Fors verso Nach inno Ener batte