

Nanoröhren schädigen die Organe, weil sie Körperzellen täuschen und so in sie eindringen Zellen verschlucken sich an Nanoröhrchen und Asbest

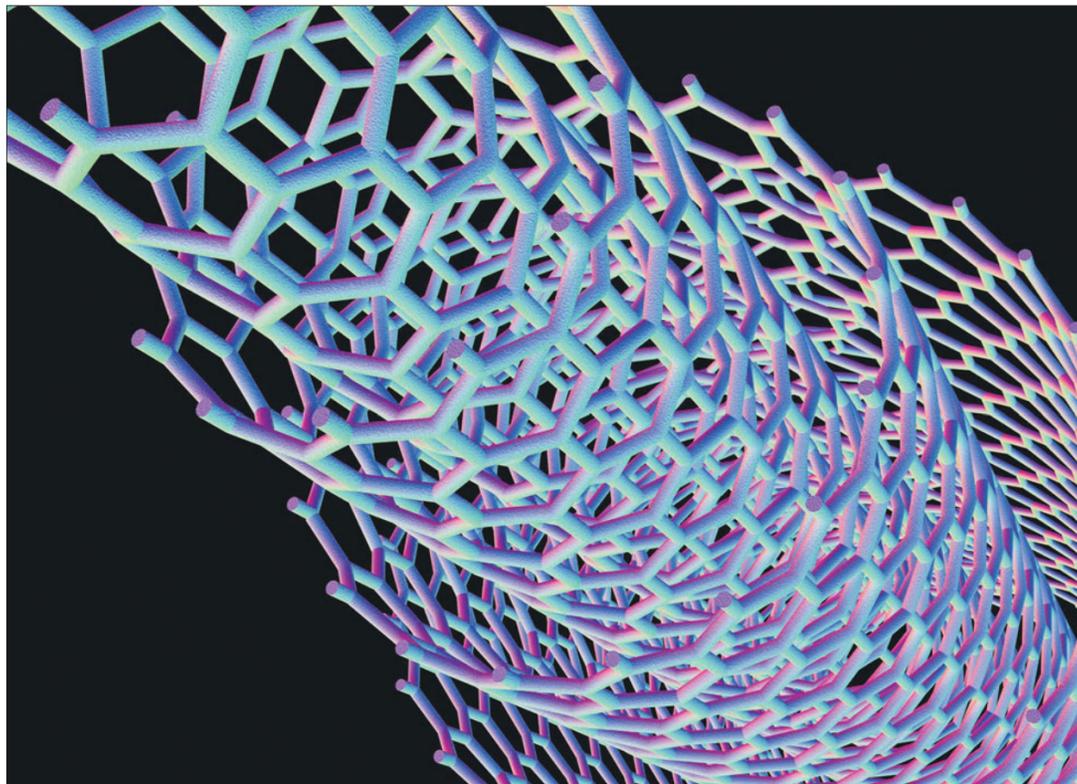
■ Körperzellen können die Fasern nicht aufnehmen, weil diese zu lang sind.
■ Experten wollen nun die Röhren abschneiden.

London/Wien. (est) Nanopartikel könnten der Gesundheit schaden, weil sie wegen ihrer geringen Größe tief in die Organe eindringen. Ein internationales Forscherteam hat nun herausgefunden, wie sie das tun. Körperzellen nehmen die winzigen Nanoröhrchen in sich auf, ohne zu erkennen, dass diese zu lang sind, um sie zu verdauen. Die Zellen verschlucken sich also buchstäblich an den Nanoröhren, berichten die Wissenschaftler im Fachjournal „Nature Nanotechnology“.

Körperzellen nehmen Substanzen in sich auf, etwa im Zuge der Verdauung (Resorption). Strukturen wie die Nanoröhren oder aber Asbestfasern sind mit einem Durchmesser von rund 100 Nanometern zwar nur ein Zehntausendstel so dünn wie ein menschliches Haar. Sie können jedoch mehrere Zentimeter lang werden – zu lang, als dass Körperzellen sie verarbeiten könnten. Weil die Nanoröhren abgerundete Enden haben, können die Zellen offenbar nicht erkennen, dass die fremden Strukturen zu lang sind.

Das runde Ende voran

Die Forscher hatten für ihre Studie Kulturen von Leber- und Brusthöhlenzellen Kohlenstoff-Nanoröhrchen und Nanodrähte aus Gold zugeführt. Wie sich zeigte, nahmen die Zellen die Röhren immer im Winkel von 90 Grad in ihr Inneres auf. Flacher ankommende Röhren wurden von der Zelle gedreht. Die Zelle verschluckt demnach die Röhren immer mit einem der (runden)



Sitzt ein Nanoröhrchen einmal in einer Zelle fest, folgen Entzündungen als Immunreaktion. Foto: corbis

Enden voran. Dadurch verwechselt die Zelle die Nanoröhre offenbar mit kleineren, gut verdaubaren Teilchen.

Hat die Aufnahme einer Nanoröhre in die Zelle begonnen, ist sie nicht umzukehren. Das Röhren steckt fest, die Zellen könnten sich nicht von ihm befreien. „Die Zelle löst dann eine Immunreaktion aus, die Entzündungen hervorruft“, sagt Studienleiter Huajian Gao von der Brown University in den USA zu „Spiegel Online“. Die Entzündungen führen zu Schädigungen des Erbguts, zum Zelltod oder zu Krebs.

Während Asbest früher zu Isolationsmaterial verarbeitet wurde, sind Nanoröhren – noch – eher

selten in der Umwelt zu finden. Betonbaustoffe oder Kunststoffe mit Nanoröhren-Anteilen wurden allerdings bereits entwickelt. Einer Theorie zufolge bilden sich Nanoröhren allerdings immer dann, wenn sich mehrere Nanopartikel aufeinander stapeln. Aufgrund der veränderten Eigenschaften dieser kleinsten Teilchen steht die Forschung allerdings hier noch am Anfang.

Die Wissenschaftler sehen in ihren Erkenntnissen eine Möglichkeit, die gesundheitlichen Risiken der Nanofasern zu verringern. Künftig könnte man Nanopartikel herstellen, die solche irreführen-

den Strukturen nicht enthalten und somit keine Zellschäden verursachen. „Wenn wir die runden Enden von Kohlenstoff-Nanoröhren abschneiden, bleibt das Röhren auf der Zellmembran liegen und wird nicht aufgenommen“, sagt der Erstautor der Studie, Xinhua Shi von der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Peking.

Frühere Studien haben gezeigt, dass Asbestfasern wie Speere in toten Zellen sitzen. Asbest-förmige Nanoröhren tun Ähnliches. Erst jetzt sei aber verstanden worden, wie es zu diesem zerstörerischen Prozess kommt. ■

Zulassungsbehörden bewerten Arzneien unterschiedlich

■ In der EU und den USA gelten bei Medikamenten anderen Maßstäbe.

Wien. Arzneimittelzulassungen unterscheiden sich international gesehen massiv. Die Gründe liegen zum Teil in verschiedenen Verfahren, Einschätzungen und Rechtskulturen, so die Fachleute. Dem Riesenberg an Medikamenten – allein in der EU gibt es 300.000 bis 400.000 Mittel – stehen die Zulassungsagenturen gegenüber: In der EU die EMA, die mit Expertenwissen der nationalen Agenturen versorgt wird (in Österreich von der AGES Pharm-Med), in den USA die FDA. Jüngste Beispiele zeigen, dass sie nicht gleich entscheiden. Und mit immer wichtiger werdenden Märkten wie China oder Indien dürfte die Situation künftig nicht wesentlich übersichtlicher werden.

Ein Beispiel aus der Onkologie: Im Juni 2011 teilte der Schweizer Konzern Roche mit, dass der FDA-Beratungsausschuss empfohlen hätte, die Zulassung von Bevacizumab, ein monoklonaler Antikörper, in Kombination mit dem Zytostatikum Paclitaxel für bestimmte Formen von Brustkrebs zu widerrufen, denn Nebenwirkungen würden den Nutzen überwiegen. Am selben Tag erweiterte die EU (nach Empfehlung der EMA) die Zulassung von Bevacizumab bei einer Kombination mit dem Zytostatikum Capecetabin, weil es bei Brustkrebs eine längere Stabilisierung bewirkt hätte.

In einer Auflistung des Ludwig Boltzmann Instituts für Health Technology Assessment in Wien mit 17 Krebsarzneien findet sich in zwei Fällen eine liberalere Zulassung in der EU als in den USA. So wird scheinbar bei der FDA mehr Wert auf die Erhöhung der Gesamt-Überlebensrate gelegt. Die EMA setzt eher auf das sogenannte progressionsfreie Überleben, die Zeit bis zum Fortschreiten der Erkrankung. Für Patienten und Ärzte bedeutet dies, dass sie nicht immer Zugang zu mitunter guten Präparaten haben. ■

Fakten, Maulwürfe, Unterstellungen

Von Hellmut Butterweck

■ Ein zwielichtiges Buch über das Zwielficht der Geheimdienste.

Aus der Lawine der „Namen, Fakten, Beweise“, mit der Peter-Ferdinand Koch in seinem Buch „Enttarnt“ den Leser überschüttet, lässt sich immerhin der Schluss ziehen, dass es in den Geheimdiensten der Bundesrepublik Deutschland jahrzehntelang von Doppelagenten und sowjetischen Maulwürfen nur so wimmelte.

Dies war die subtile Strafe für eine Politik, die es alten Nazis leicht machte, immer mehr alte Nazis nachzuziehen. Ihr Vorleben wurde schlampig oder gar nicht untersucht. In mehr als einem Fall oblag die Überprüfung eines längst von einem

sowjetischen Geheimdienst angeworbenen Kandidaten einem seinerseits längst von einem solchen erpressten westdeutschen Geheimdienstler. Selbst die Durchsicherung der Spiegel-Redaktion 1961, die Franz Josef Strauß den Ministerposten kostete, sei, so Koch, von einem ehemaligen Massenmörder geleitet worden.

Das Buch leidet leider nicht nur unter einer extremen Unübersichtlichkeit und der Unfähigkeit des Autors, die Masse seines Materials in überblickbare Zusammenhänge zu bringen. Er mischt auch seine Fakten mit Vermutungen und mitunter sogar abenteuerlichen Schlussfolgerungen.

Musterbeispiel ist die mit üblen Unterstellungen gewürzte Behauptung, Österreichs Bundespräsident

Theodor Körner habe in den 1950er Jahren den zu 20 Jahren verurteilten stellvertretenden Wiener Gestapo-Geheimdienstler Karl Ebner „nicht aus einer Laune heraus“ begnadigt, sondern die ameri-

kanische CIC oder die sowjetische GRU habe ihm dabei die Hand geführt. Koch ist wohl der ganze Komplex der fragwürdigen österreichischen Kriegsverbrecher-Begnadigungen ebenso entgangen wie die Tatsache, dass diese grundsätzlich auf Vorschlag des Justizministeriums erfolgten.

Der Eindruck, dem Autor sei da und dort die Hand geführt worden und auch die eine oder andere persönliche Rechnung werde beglichen, drängt sich auf. Die Vermischung von Fakten und Vermutungen mit den Mitteln eines flapsigen,

schnell eintönig wirkenden Stils zieht sich durch das ganze Buch und mindert dessen Glaubwürdigkeit.

Auch für die Behauptung, ein Abgesandter der jüdischen Untergrundbewegung Hagana habe 1937 in Berlin dem deutschen SD („Sicherheitsdienst des Reichsführers-SS“) eine nachrichtendienstliche Zusammenarbeit angeboten („Die Hagana brachte es somit zu einem Spitzendienst der SS“) und Adolf Eichmann nach Palästina eingeladen, fehlt der quellenmäßige Beleg. Und ausgerechnet Eichmann fehlt im Namensregister. ■

Sachbuch

Enttarnt – Doppelagenten: Namen, Fakten, Beweise Peter-Ferdinand Koch Ecowin Verlag, 468 Seiten, 24,90 Euro
★ ★ ☆ ☆ ☆

■ Kurz notiert

Sex im Dunkeln sorgt für Irrtümer

Sex im Dunkeln kann zu Problemen führen – zumindest für Tiere wie Tiefsee-Kalmare. Denn solche Lebewesen haben in den lichtlosen Meeresbereichen nur selten die Chance, einem Partner des anderen Geschlechts zu begegnen. Doch die männlichen Weichtiere haben eine Lösung für das Problem gefunden: Sie beglücken alle Vertreter ihrer Art – egal ob Weibchen oder Männchen – mit Spermakapseln, wie US-Zoologen im britischen Journal „Biology Letters“ berichten. Die Paarung mit für die Fortpflanzung ungeeigneten Männchen gilt in der Biologie allgemein als kostspieliger Irrtum und Fehler bei der Partner-Erkennung. Octopoteuthis deletron scheint dagegen auf die Mühe der Erkennung völlig zu verzichten.

Dicke sehen die Pizza anders

Hunger ist nicht nur der beste Koch, er verändert auch die visuelle Wahrnehmung von Speisen. Das gilt gleichermaßen für Normal- und Übergewichtige – mit einem Unterschied: Letztere sehen Pizza & Co. auch dann mit hungrigen Augen, wenn sie satt sind. Forscher um Robert Sherwin von der Yale School of Medicine haben einen Aspekt beleuchtet, der bis jetzt womöglich zu wenig beachtet wurde: die visuelle Präsenz von kalorienreichem Essen, sei es in natura oder auf Bildern. Dicke Menschen können ihren Untersuchungen zufolge weniger gut mit den auf sie einströmenden Reizen umgehen, sie leiden unter einer Art neuronalem Kontrollverlust. Ob dieser Ursache oder Wirkung des Übergewichts ist, ist nicht bekannt. ■

