

## Gefräßige Nanobots

### Michael Crichton schürt die Angst vor der neuen Technologie

"Das Baby schrie lauter, versuchte, sich wegzudrehen. Einer der Klebeverschlüsse riß ab. Die Windel rutschte nach unten. Amanda rollte sich jetzt auf den Rand der Kommode zu. Julia zog sie grob zurück. Amanda strampelte die ganze Zeit. ‚Verdammt noch mal, laß das sein, habe ich gesagt‘, fauchte Julia und gab dem Baby einen Klaps aufs Bein. Das Baby schrie lauter, trat noch fester . . . ‚Schatz‘, sagte ich und beugte mich vor, ‚nicht doch, wie wär’s - Julia explodierte. ‚Verdammt noch mal, wieso mischt du dich eigentlich dauernd ein?‘, brüllte sie und schlug klatschend auf die Kommode. ‚Was hast du für ein verdammt Problem?‘ . . . Julia saß am Tisch, trank Bier aus der Flasche und starrte ins Leere. . . . Julia trug einen dunklen Rock und eine weiße Bluse, sozusagen das Standardoutfit für Managerinnen. Aber der Rock war enger als gewöhnlich. Und durch ihren wippenden Fuß fiel mir auf, daß sie Slingpumps trug, die sie früher mal als Aufreißschuhe bezeichnet hatte . . . Und dann begriff ich, daß alles an ihr anders war . . . und blitzartig wurde mir klar, warum: Meine Frau hatte eine Affäre."

Wer hier an eine der üblichen Familienauseinandersetzungen denkt, liegt falsch, ganz falsch. Die Dinge kommen, wie Michael Crichton, wahrscheinlich der prominenteste Science-fiction-Autor unserer Zeit, in seinem neuen Roman "Beute" mehrfach betont, anders als man denkt, ganz anders.

Warum alles an Julia anders ist, erfährt der Leser im Verlauf des Romans. Und dies hat weniger mit dem gutaussehenden gemeinsamen Freund zu tun, der früher mal in Jacks Computerfirma im Bereich distributed processing gearbeitet hatte, sondern damit, daß bei Julias Firma Xymos Molecular Manufacturing einiges schiefgelaufen war. Eine Gruppe von Wissenschaftlern hat ein Experiment durchgeführt, das nicht nach Plan verlief. Eine Wolke von sich selbstassemblierenden und selbstreproduzierenden Nanopartikeln ist dem gut geschützten und geheimen Privatlabor in der Wüste Nevadas entkommen, wo sie eigentlich für die militärische Nutzung vorgesehen war: eine Art Kameraauge, bestehend aus einem Schwarm von kleinen Nanorobotern, unverwundbar klein und geeignet, jedes gegnerische Objekt auszuspionieren. Doch die Dinge entwickeln sich nie so, wie man denkt. Die Biester haben Eigeninitiative entwickelt.

Wir wissen genau, daß molekulare Selbstassemblierung ein emergentes Verhalten erzeugen kann, das so nicht in den Einzelmolekülen einprogrammiert ist. Diese brauchen, ähnlich wie das beim koordinierten Verhalten eines Fischschwarms der Fall ist, nur ein paar primitive Nachbarschafts- und Wechselwirkungsregeln zu beachten, um gewissermaßen als ein einziges intelligentes Lebewesen aufzutreten. Ein solches Verhalten, das auf der Fähigkeit der einzelnen Moleküle zu stereospezifisch gerichteten chemischen Bindungen basiert, hat wahrscheinlich zur Entstehung des Lebens aus Ursuppenmolekülen bei der Selbstassemblierung auf Mineraloberflächen beigetragen. Aber bei Crichton sind die intelligenten Nanoassemblerschwärme auf der Suche nach Nahrung. Sie verzehren jedes Lebewesen. Menschen töten sie nicht immer, manche transformieren sie, verschmelzen mit ihnen zu einem Hybridlebewesen. Das ist das Geheimnis von Julias Affäre.

Das im Lauf des Romans entwickelte Horrorszenario könnte sich leicht zur globalen Katastrophe

auswachsen. Schuld daran wären die Wissenschaftler, die mit der Nanotechnologie hantieren. Durch die Verschmelzung von Biogenetik, Nanotechnologie und Computertechnologie, die auf verteiltem Processing beruht, konnten erstmals Nanomaschinen hergestellt werden, die als Jäger programmiert wurden. Und wir Menschen werden nun zu ihrer Beute.

Crichton spielt mit dem Motiv vom furchtbaren, weil unsichtbaren Feind, der von uns Besitz ergreift. Er ist nur Milliardstelmeter groß und kann sich überall zwischen jenen zehn hoch dreiundzwanzig Molekülen verstecken, aus denen wir bestehen. Crichton sagt, daß er mit diesem Szenario keine Furcht erzeugen will. Auf seiner Web-Seite (<http://www.crichton-official.com/>) schreibt er, daß sein Buch aus einem wachsenden Interesse an den revolutionären neuen Technologien heraus entstanden ist. Erst wenn die Kinoversion als Nachfolger von "Jurassic Park" angelaufen ist, wird man das gesamte Ausmaß des Schreckens, den dieses Szenario erzeugt, abschätzen können. Die Filmrechte sind bereits vergeben, ein Videospiel auf der Basis des Romans wird entwickelt. Anders als bei den außer Kontrolle geratenen Dinosauriern in "Jurassic Park" muß nun mit starken öffentlichen Reaktionen gerechnet werden. Erste Aufrufe für ein Forschungsmoratorium im Bereich Nanowissenschaften hat es bereits gegeben.

Aber wie ist es mit näherliegenden Gefahren von Produkten aus dem Bereich der Nanotechnologie? Geht von Nanopartikeln, die bei Oberflächenbeschichtungen oder medizinisch bildgebenden Verfahren eingesetzt werden, ein erhöhtes Krebsrisiko aus? Sollte man das zarte Pflänzchen der Nanotechnologie mit den jungen Start-up-Firmen jetzt schon wieder einstampfen und dabei eine lohnenswerte Zukunft verspielen? Könnte der Wind - kaum aufgekommen - schon wieder drehen, wo doch die Nanowissenschaften noch in den Kinderschuhen stecken? Besteht die Gefahr, daß die bisher als positiv beurteilte Nanotechnologie zu einer Risikotechnologie wird?

Die Nanotechnologie könnte die Ursachen von Krankheiten aufklären, und sie erlaubt therapeutische Eingriffsmöglichkeiten von bisher undenkbarer Tragweite. Sollen solche Forschungen nun im Keim der allerersten Anfänge erstickt werden?

Ich bin überzeugt, daß die Auswirkungen der weltweit intensiv betriebenen Forschungen auf dem Gebiet der Nanowissenschaften viele Aspekte unseres Lebens nachhaltig verändern werden. Daher ist es nur zu begrüßen, daß die Öffentlichkeit auch in Form von Romanen und Filmen mit der Nanotechnologie in Berührung kommt. Die Gesellschaft sollte von den Universitäten, den Forschungseinrichtungen, den Wissenschaftsorganisationen und den Medien möglichst breit informiert werden. Dazu gehören auch literarische, philosophische, sozial- und kulturwissenschaftliche Aspekte. Erst auf dieser breiten Grundlage kann eine demokratische Gesellschaft Entscheidungen treffen.

Da Nanotechnologie auf die konstruktive Beherrschung von kleinsten funktionellen Einheiten zielt, die zum Teil in biologischen Systemen ihr Vorbild finden, muß man Stellung beziehen, wenn ein Roman wie "Beute" erscheint. Das Buch könnte zweifellos Furcht auslösen und große Auswirkungen haben: etwa für die Versicherungswirtschaft oder für die nanotechnologisch unterstützte Gensequenzierung, -identifikation oder -therapie im medizinischen Bereich. Aus der Kontrolle geratene, sich selbstvermehrnde Nanomaschinen, die durch ihren Ressourcenverbrauch oder auch anderweitig zu einer großen Gefahr für das Ökosystem und den Menschen werden, sind aus wissenschaftlicher Sicht jedoch auch mit größter Phantasie auf absehbare Zeit nicht möglich. Eine der atomaren Kettenreaktion ähnliche unkontrollierte Vermehrung solcher winzigen Nanoassembler scheitert an den physikalischen, chemischen und biologischen Voraussetzungen, da sie Grundsätze des Energiehaushalts und der Informationstheorie verletzt. Diese Katastrophe bleibt eine Fiktion. Von ihr lebt der Roman.

Da Replikations- und Entwicklungsprozesse, die bislang allein der Natur vorbehalten waren, durch die Annäherung von Bio- und Nanotechnologie mit einer möglichen Aufweichung der Grenze von Künstlichem und Natürlichem in zunehmenden Maß in den Einflußbereich des Menschen gelangen, ist es auch nach dem Vorbild der Gendebatte in Zukunft nötig, die Auswirkungen der Nanotechnologie zu erforschen und in der Öffentlichkeit zu debattieren. Gerade die im Bereich der Medizin existierenden Möglichkeiten sollten aber auch Grund zur Hoffnung auf neue, dem Wohl der Menschheit dienende Entwicklungen und Chancen sein und die Forschungen im Bereich der Nanowissenschaften beflügeln. Nanobasierte Diagnosen könnten schneller und schon im Frühstadium einer Krankheit vorgenommen werden. Sich daraus ergebende nanobasierte Therapien könnten wirksamer sein als heutige und somit wesentliche Fortschritte bei der Aufklärung von Krankheitsabläufen und Todesursachen mit sich bringen. Natürlich müssen wir dann auch eine Zunahme der Gesundheitskosten bei zunehmender Überalterung der Industriegesellschaften akzeptieren. Oder könnten die bevorstehenden großen Verbesserungen in der Frühdiagnostik gar teure therapeutische Medizin im Alter vermeiden helfen?

In jedem Fall wird Crichtons neuer Roman dazu anregen, die atemberaubenden neuen Möglichkeiten der Nanotechnologie ernst zu nehmen, und neu zu diskutieren. Der in "Beute" beschriebene Archetyp des unbegrenzten, unkontrollierten exponentiell ablaufenden Wachstums, das auf einer Kombination von bio- und nanotechnologischen Verfahren beruht, und dessen Produkte sich dann unkontrolliert gegen uns selbst richten, wenn der Nahrungsvorrat aus der Umgebung rar wird, flößt uns Furcht ein, vor allem, wenn wir an die Vermehrung von Bakterien im Kontext schon existierender biologischer Waffen denken. Trotzdem bleibt zu hoffen, daß uns ein populärer Roman nicht daran hindern wird, die Entstehung von Biomachines zu erforschen, die in der Lage sind, sich mit Hilfe eines molekularen Codes und eines abiotisch entstandenen primitiven Enzyms selbst zu vermehren, um dem Geheimnis der Entstehung von Leben auf die Spur zu kommen.

An einen der spektakulärsten Fälle, bei denen Fiktion die Wissenschaft überrannt hat, sei erinnert: Im Jahr 1938 hat Orson Welles eine Adaption des Romans "War of the Worlds" von H. G. Wells im amerikanischen Rundfunk gesendet. Das Szenario: Kreaturen vom Mars beginnen mit der Invasion der Erde. Die Sendung war so realistisch, daß etwa eine Million Menschen panikartig die Städte verließen. Hier wurde ein Maßstab in der Geschichte des Einflusses der Medien auf das Verhalten der Gesellschaft gesetzt. Das Ereignis trug mit dazu bei, das amerikanische zivile Verteidigungsprogramm zu initiieren. Die Medien haben seit damals wohl kaum an Einfluß verloren. Crichtons amerikanischer Verlag bewirbt den Roman mit dem Slogan: "Sie werden sie nicht sehen, bis sie ausschwärmen und Sie Beute werden. Bestellen Sie das Buch heute, bevor die Zeit abgelaufen ist."

WOLFGANG M. HECKL

Kastentext:

Michael Crichton hat an dieser Stelle die Zukunft der Nanotechnologie beschrieben (F.A.Z. vom 23. November). Wolfgang M. Heckl wirft dem amerikanischen Schriftsteller vor, sein Roman "Beute", der in wenigen Tagen erscheint, schüre die Ängste vor einer nicht zu beherrschenden Technologie. Heckl, Physiker und Nanotechniker in München, fürchtet, Crichtons Horrorszenario könne dazu führen, daß die Nanotechnologie in der Forschung eingeschränkt würde. Dann könnten wichtige Entdeckungen, etwa in der Medizin, verzögert oder gar verhindert werden.

F.A.Z.

Alle Rechte vorbehalten. (c) F.A.Z. GmbH, Frankfurt am Main

---