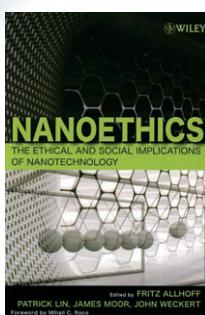




## Nanoethics



The Ethical and Social Implications of Nanotechnology. Herausgegeben von *Fritz Allhoff, Patric Lin, James Moor und John Weckert*. John Wiley & Sons, Hoboken 2007. 386 S., Broschur, 34.90 €.— ISBN 978-0-470-08417-5

Nanotechnik ist in Wissenschaft, Wissenschaftspolitik und -förderung zu einem Modewort geworden. Zunächst vorangetrieben durch Visionen, die von billiger, unbegrenzter, sauberer Produktion durch selbst-replizierende Nanoroboter bis zu Abschaffung des Alterns und zu übermenschlicher künstlicher Intelligenz reichen (Drexlers „molekulare Nanotechnik“), erwarten Regierungen und andere Institutionen inzwischen von Nanotechnik die nächste technische Revolution, und Wissenschaftler nutzen dieses Etikett sowie einige Visionen für erheblich erhöhte Unterstützung. Weil Nanotechnik die Mittel zur Verfügung stellt, Materie, einschließlich lebender Systeme, auf der atomaren Ebene zu strukturieren, war es von Anfang an klar, dass sie Menschen und Gesellschaft grundlegend beeinflussen kann und neue ethische Fragen stellen wird. Diesen Fragen ist diese Anthologie gewidmet. Sie enthält 26 Kapitel von 39 Autor(inn)en. Zunächst stellt sie die Nanotechnik-Debatte und den -Kontext dar, dann behandelt sie fünf Problemfelder: die Nanotechnik-Revolution, Gesundheit

und Umwelt, Demokratie und Politik, allgemeinere gesellschaftliche Wirkungen und die entfernte Zukunft.

Viele der grundlegenden Themen sind alt und sind von Religion und Philosophie sowie (Zukunfts-)Romanen behandelt worden: Was macht den Menschen aus? Was wäre, wenn Krankheit, Altern und Tod vermieden werden könnten? Kann die Menschheit überleben, indem sie in den Weltraum flieht? Allerdings werden Gesellschaften und Menschheit, weil Nanotechnik eines Tages erlauben kann, in diese Richtungen zu gehen, Entscheidungen über bestimmte Forschungen treffen müssen und dann über die daraus folgenden Anwendungen.

Die Texte sind verschiedener Art. Einige sind wissenschaftlich, andere geben eine Meinung wieder. Die klassische Warnung von Bill Joy vor Genetik, Nanotechnik und Robotik ist nachgedruckt. Ein Kapitel beschreibt die National Nanotechnology Initiative der USA, ein anderes diskutiert Bemühungen um Bildungsreform.

9 von 26 Kapiteln sind von Befürwortern der molekularen Nanotechnik oder Transhumanisten verfasst. Diese Beiträge sind durch Technikoptimismus gekennzeichnet. Persönliche Nanofabriken werden in ein bis drei Jahrzehnten kommen (Kurzweil, Treder/Phoenix), mit Besiedlung des Weltraums (Toth-Fejal/Dodsworth) und übermenschlicher künstlicher Intelligenz (Hall); Nanoroboter werden die Chromosome in jeder Körperzelle reparieren oder verändern (Freitas).

Während das Herangehen der Herausgeber vernünftig ist, „molekulare Produktion, Weltraumbesiedlung usw. als reale Möglichkeit zu behandeln, da es keinen zwingenden Gegenbeweis gibt“, hätte man sich ein oder zwei Kapitel gewünscht, die solche Konzepte kritisieren. Auf der Tatsachenebene kann die Lücke ein wenig dadurch entschuldigt werden, dass die „Schulwissenschaft“ bei deren Analyse allgemein versagt hat. Auf der philosophischen/ethischen Ebene ist es unbefriedigend, die Diskussion der fernen Zukunft den Befürwortern dieser Konzepte zu überlassen. Ist das „willensmäßige normative Krankheitsmodell“ eine gute Idee, wo jede Körpereigenschaft, die nicht zu den Wünschen der Person passt, als Krank-

heit behandelt und entsprechend verändert wird? Gedankenexperimente sind interessant – z.B. wenn Lebensverlängerung nur für eine kleine Minderheit möglich wäre: Sollte sie nach dem Zufallsprinzip zugewiesen werden oder gar zur Förderung benachteiligter Gruppen? Welche moralischen und gesetzlichen Rechte sollte eine richtiggehende Gehirnsimulation haben? Aber ohne kritische philosophische Analyse wird der Leser/die Leserin mit seiner/ihrer Skepsis allein gelassen.

Es gibt eine Reihe von Kapiteln, die wertvolle Überlegungen aufzeigen. Ungewissheit kann irreduzibel sein, und nicht quantifizierbare Dimensionen können vorherrschen (Myhr/Dalmo). Zur Verringerung der Möglichkeit ernsthafter Schäden kann das Vorsorgeprinzip eine nützliche Leitlinie sein (Weckert/Moor). Wenn Nanotechnik sich gemäß der gegenwärtigen Trends entfaltet, wird sie den Bedürfnissen der Entwicklungsländer nicht gerecht werden (Schummer). Die Debatte über Verbesserung des Menschen sollte nicht als religiös motivierte Einschränkungen gegen Wissenschafts-/Technikfreiheit gesehen werden, sondern man sollte im politischen Kontext fragen: Was würde sie bedeuten in Bezug auf ungleiche Verteilung, Willensfreiheit, Pluralismus (Guston/Parsi/Tosi)? Revolutionäre Technologien verlangen globale Regulierung (Hughes). Gefahren von neuer Technik können durch Wert-sensible Gestaltung minimiert werden (van den Hoven). Dialoge mit Bürgern können zu verbesserter Steuerung neuer Technologien führen, die breit geteilte gesellschaftliche Werte widerspiegelt (Stilgoe/Wilsdon).

Das Buch deckt die meisten der möglichen Problemfelder durch Nanotechnik ab. Risiken von Nanoteilchen werden nur nebenbei erwähnt. Auch Probleme mit dem geistigen Eigentum werden nur oberflächlich behandelt. Konsequenzen für Arbeitsplätze und Wirtschaft fehlen weitgehend. Zwar werden militärische Anwendungen – mit einem warnenden Unterton – einige Male erwähnt und ein Kapitel ist ihnen gewidmet, es fehlt den Betrachtungen aber an Tiefe.

Die meisten Artikel können eigenständig gelesen werden. Inhaltsverzeichnis, Einführungstexte für jeden Teil

und ein 19-seitiges Stichwortverzeichnis erlauben leichten Zugang zu einem bestimmten Thema.

Das Buch ist keine systematische Abhandlung, seine Stärken sind die Darstellung verschiedener Gesichtspunkte und die Zusammenstellung einiger grundlegener Texte. Weil es nicht viel Literatur zu „Nano-Ethik“ gibt, ist diese kompakte Sammlung hoch willkommen. Das Buch wird Wissenschaftler(inne)n und Ingenieur(inn)en empfohlen, die in allen Bereichen der gegenwärtigen Nanowissenschaft und -technik arbeiten. Es wird ihnen einen Überblick über die ethischen Verwicklungen geben, die in der Laborpraxis nicht oft diskutiert werden, insbesondere die grundlegenden Aspekte, die die Öffentlichkeit am meisten interessieren.

Jürgen Altmann  
Experimentelle Physik III  
Technische Universität Dortmund

DOI: [10.1002/ange.200785559](https://doi.org/10.1002/ange.200785559)

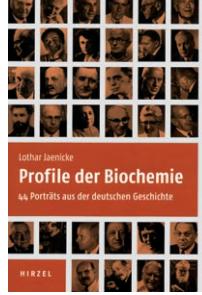
seit langem ein Desiderat. Wer sich für den historischen Entwicklungsgang der Biochemie interessierte, war bislang nämlich entweder auf englischsprachige Literatur angewiesen (vor allem die Werke von Marcel Florkin, Joseph S. Fruton, Robert E. Kohler), oder aber auf eine Fülle von Aufsätzen in dispartaten, nur dem Spezialisten bekannten und zugänglichen Fachzeitschriften. Diese wenig befriedigende Situation gehört der Vergangenheit an, seit Ute Deichmann und nun auch Lothar Jaenicke ihre Bücher in deutscher Sprache publiziert haben.

In 44 historischen Essays stellt Jaenicke Männer und Frauen vor, die die Entwicklung der Biochemie und Molekularbiologie seit dem späten 19. Jahrhundert, vor allem aber im 20. Jahrhundert, mitgeprägt und mitbestimmt haben. 16 weitere Kurzporträts finden sich versteckt in einem sehr originellen, mit „Mustafa Kemal Atatürk“ überstrriebenen Kapitel – auf die berechtigte Frage, was einen türkischen Politiker mit der Geschichte der Biochemie verbindet, wird gleich zurückzukommen sein. Die Lebensbilder sind in chronologischer, also nicht alphabetischer Reihenfolge angeordnet, sodass der Werdegang der sich um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert formierenden, aus verschiedenen Entwicklungssträngen hervorgehenden „Biochemie“ anhand von Wissenschaftlerporträts aufgerollt wird. Der Leser lernt physiologische Chemiker, Biochemiker, Biophysiker, organische, physikalische und Polymerchemiker kennen, aber auch Genetiker und Pharmakologen, deren Entdeckungen, theoretische Konzepte und Methoden wichtige Meilensteine in der Geschichte der Biochemie waren. Querverweise innerhalb der einzelnen Kapitel und ein sehr ausführliches Namensregister am Schluss des Buches sorgen für eine optimale interne Vernetzung der einzelnen Erinnerungsbilder und ermöglichen das Aufspüren von Stellen, an denen der jeweilige Sachverhalt oder die jeweils erwähnte Person in anderen Kontexten nochmals vorkommen. Jaenickes Buch lässt sich als Personenlexikon und Nachschlagewerk benutzen; am meisten profitiert allerdings derjenige, der die *Profile der Biochemie* wie ein „normales“ Buch vollständig von vorne bis hinten liest.

Bei systematischer Lektüre lernt der Leser in chronologischer Abfolge einige der großen Probleme kennen, die in der Formierungsphase der Biochemie und Molekularbiologie zur Klärung anstanden. Die Antworten, die damals gefunden wurden, sind mittlerweile längst Lehrbuchwissen geworden, das in Vorlesungen und Seminaren an unseren Universitäten aber leider meist völlig ahistorisch vermittelt wird. Welcher Hochschullehrer erlaubt sich noch den „Luxus“, wenigstens kurz zu schildern, welche Personen und Lebensschicksale sich hinter den „Namenspatronen“ des Krebs-Zyklus, der Michaelis-Menten-Gleichung, des Emden-Meyerhof-Parnas-Schemas der Glykolyse oder des Ruhemann'schen Purpurs verbergen? Wer was, warum, wann, wo, mit wem und unter welchen Umständen erforscht und entdeckt hat, das wissen heute nur noch wenige, dabei sind gerade die Rahmenbedingungen von Forschung im historischen Rückblick überaus aufschlussreich. Selbst das Lebenswerk der 12 von Jaenicke porträtierten Nobelpreisträger ist im Dunst der Geschichte schon ziemlich verblasst, auch wenn man Emil Fischer, Eduard Buchner, Otto Meyerhof, Albert Szent-Györgyi, Fritz Lipmann, Hans Krebs, das Ehepaar Cori, Max Delbrück, Konrad Bloch, Max Perutz, Otto Loewi und Hermann Staudinger zumindest dem Namen nach noch kennen mag. Noch trister sieht es mit den anderen Persönlichkeiten aus, die Jaenicke porträtiert. Selbst die Rezensentin muss bekennen, besonders (oder besser: bezeichnenderweise) von einigen Wissenschaftlerinnen nie zuvor gehört zu haben. Es verdient besondere Anerkennung, dass die in der Biochemiegeschichte wichtigen Pionierinnen in diesem Buch nicht übersehen und übergangen wurden: Gerty Cori (Cori-Zyklus, Cori-Ester) und Charlotte Auerbach, die „Mutter“ der chemischen Mutagenese, sind die prominentesten, aber keineswegs die einzigen Frauen, die Jaenicke vorstellt.

Der Autor, Jahrgang 1923 und bis zu seiner Emeritierung Professor für Biochemie und Institutsleiter an der Universität zu Köln, repräsentiert den umfassend gebildeten Europäer alten Stils geradezu idealtypisch. Dank eines profunden, breit gefächerten Allgemeinwissens kann Jaenicke seine Protago-

## Profile der Biochemie



44 Porträts aus der deutschen Geschichte. Von Lothar Jaenicke. Hirzel Verlag, Stuttgart 2007. 368 S., geb., 36.00 €.— ISBN 978-3-7776-1517-2

Lothar Jaenickes Buch ist ein überaus vielschichtiges, material- und facettenreiches Werk mit mehreren Lese- und Informationsebenen, eine Fundgrube und Bereicherung für alle, die sich für Wissenschafts- und Zeitgeschichte interessieren und gleichzeitig chemisch-biologische Grundkenntnisse haben.

Auf den ersten Blick (beim zweiten entdeckt man schnell weitere Lese- und Informationsebenen) handelt es sich bei dem zu besprechenden Buch um eine sachkundig, in deutscher Sprache geschriebene Monographie zur Geschichte der Biochemie. Ein solches Werk ist