

## Der Einfluss des US-Militärs auf die Nanotechnologieforschung in Lateinamerika<sup>1</sup>

*Draft 28/11/2006*

Guillermo Foladori<sup>2</sup>

### **Einführung**

Die Nanotechnologie stellt die weitreichendste technologische Revolution unserer Zeit dar.<sup>3</sup> Die Investitionen in diesem Bereich wachsen nachhaltig seit dem Jahr 2000, als die Vereinigten Staaten ihr Millionen Dollar schweres Forschungsprogramm - National Nanotechnology Initiative – starteten und ihnen weltweit viele andere Länder folgten. Die Firma Lux Research, die 2006 die Kommerzialisierung in der Nanotechnologie untersucht hat, schätzt, dass im Jahr 2005 9,6 Mrd. US\$ in Forschung und Entwicklung der Nanotechnologie investiert wurden. Es war präzisamente im Jahr 2005 als die privaten Investitionen in diesem Bereich erstmals die öffentlich investierten Gelder überstiegen. Sie setzt voraus, dass die Unternehmen davon ausgehen, dass ihr investiertes Kapital Renditen abwirft und sich marktfähige Güter mit Hilfe der Nanotechnologie entwickeln lassen. Bis jetzt stellen Nanotechnologieprodukte zwar nur einen Bruchteil des Weltgütermarktes dar, gemäss Informationen von Lux Research verkauften sich im Jahr 2005 Nanotechnologieprodukte im Wert von 32 Mrd. US\$, diese Summe stellte aber bereits das Doppelte der im Jahr 2004 erreichten Verkäufe dar.

Auch wenn ein gewisser Grad an Polemik über den potentiellen Nutzen und die Nutzniesser der Nanotechnologie vorherrscht (Invernizzi, Foladori, & Mclurcan, in press), so lässt sich bei genauerer Betrachtung der potenziellen Nanotechnologieprodukte, isoliert von ihren spezifischen sozialen Kontexten, feststellen, dass sie zu einer Verbesserung der Lebensbedingungen der Mehrheit der Weltbevölkerung beitragen könnten. In diesem Zusammenhang genügt der Hinweis auf die revolutionären Verfahren zur Entsalzung, Klärung und Gewinnung von Trinkwasser (Hillie, Munasinghe, Hope, & Deraniyagala, 2006); zur Energiegewinnung durch Solarzellen (Mcdonald et al., 2005), (Infochannel, 2005); zur sicheren medizinischen Diagnose *in situ*, dem Einsatz von Medikamenten, die gezielt nur betroffene Zellen und Organe ansteuern sowie die Verwendung von neuartigen Implantaten und Prothesen (Bonadio et al., 2001); (Freitas, 2003).

Wie jedes andere Produkt auch, so muss der Einsatz von Nanotechnologie-Produkten seine Marktfähigkeit beweisen, in dem er seine Überlegenheit gegenüber konventionellen Produkten durch einen höheren Nutzen und/oder überlegenen Preis demonstriert. Der Konsum spielt eine gewisse Rolle bei der Bewertung des Nutzens eines Produktes sowie bei der Festlegung des relativen Preises eines Gutes; und die produzierenden Unternehmen reagieren auf die Konsumraten, in dem sie ihre Produkte verbessern, um sich so einen Vorteil gegenüber der Konkurrenz zu verschaffen. Für den Fall, dass unerwünschte Nebeneffekte auftreten, können die Produkte zum Nachteil des Fabrikanten vom Markt zurückgerufen

<sup>1</sup> Deutsche Übersetzung durch Jörg Helmke; [joerg\\_unizacatecas@yahoo.de](mailto:joerg_unizacatecas@yahoo.de). Der Autor bedankt sich bei Christopher Coenen für hilfreiche Kommentare und technische Unterstützung.

<sup>2</sup> Professor im Fachbereich Development Studies der Universität von Zacatecas, Mexiko. [foia@estudiosdeldesarrollo.net](mailto:foia@estudiosdeldesarrollo.net); International Nanotechnology & Society Network; Red Latinoamericana de Nanotecnología y Sociedad ([www.estudiosdeldesarrollo.net/relans](http://www.estudiosdeldesarrollo.net/relans))

<sup>3</sup> In diesem Artikel wird der Begriff Nanotechnologie in einem weitläufigen Sinn gebraucht, er beinhaltet auch die Nanowissenschaften. Die Royal Society & The Royal Academy of Engineering (RS&RAE, 2004) unterschieden Nanowissenschaften und Nanotechnologie im Jahr 2004 folgendermaßen: „We define nanoscience as the study of phenomena and manipulation of materials at atomic, molecular and macromolecular scales, where properties differ significantly from those at a larger scale; and nanotechnologies as the design, characterisation, production and application of structures, devices and systems by controlling shape and size at the nanometer scale „ (Summary, 2).

werden, wie es z.B. der Fall war bei einem, allerdings irreführend, als „Magic Nanospray“ bezeichneten Reinigungsmittel (Federal Institute for Risk Assessment, 2006).

Rüstungsprodukte werden ebenfalls durch ihre Konsumenten bewertet, aber im Unterschied zu zivilen Produkten vollzieht sich ihre Verwendung in kriegerischen Auseinandersetzungen. Der Nutzen dieser Produkte wird gemessen an ihrer Effizienz im Gefechtsfall, an ihrer Effizienz zur Überwindung feindlicher Verteidigungsanlagen, ihrer Spionagetauglichkeit etc. So ist es wenig verwunderlich, dass die Flotte der Vereinigten Staaten es als eine der Hauptaufgaben der Nanoelektronik ansieht „die Überlebensfähigkeit durch effizientere Frühwarnsysteme zu erhöhen“, die „Kostenreduzierung während der Operation zu erreichen“, die „Durchschlagskraft (zuerst sichten, zuerst schießen, sicher treffen) sowie Verwendbarkeit der C4ISR<sup>4</sup> zu erhöhen“, und „die logistischen Spuren des Einsatzes zu verringern“ (Lau, 2004). Der grosse Unterschied zwischen Militär- und Zivilprodukten besteht darin, dass erstere mehr oder weniger regelmässig entsprechend ihrer Nachfrage verwendet werden, während Militärprodukte, abgesehen von ihrem Einsatz für Überwachungszwecke, im Kriegsfall zum Einsatz kommen. So bekommt die Analyse der Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten des industriell-militärischen Komplexes in der Nanotechnologie seine ganz eigene Note.

Als die USA ihr Programm für die Förderung und Entwicklung im Nanotechnologiebereich vorlegten, so stellten sie gleich 1/3 der Gelder für rein militärische Zwecke zur Verfügung, eine Prozentzahl, die sich im Lauf der folgenden Jahre nicht veränderte (LuxResearch, 2004). Die ist schon für sich ein alarmierendes Anzeichen, denn wie (Altmann & Gubrud, 2004) bemerkten, führt dies zu einem Rüstungswettrennen verschiedener Länder innerhalb der Nanotechnologie. Auf diese Art und Weise hat die lateinamerikanische Nanotechnologieforschung noch nicht einmal die Möglichkeit, sich hinter dem Euphemismus „zu reinen Verteidigungszwecken“ zu verstecken, so wie es die durch das amerikanische Verteidigungsministerium (DoD) finanzierte und beaufsichtigte Forschung in den USA tut.

### **1. Die wissenschaftliche Neutralität im Mittelpunkt der Diskussion**

Es ist wahrscheinlich, dass die Mehrzahl der lateinamerikanischen Wissenschaftler, die an Forschungsprojekten oder an wissenschaftlichen Kongressen finanziert durch US-amerikanische Militärinstitutionen teilnehmen, ihre eigenen Forschungsarbeiten als reine Wissenschaft betrachten.<sup>5</sup> Sprich nach ihrer Auffassung betreiben sie Nanowissenschaft und nicht Nanotechnologie; Basisforschung und keine Anwendung! Seit den abgeworfenen Atombomben über Hiroshima und Nagasaki gegen Ende des Zweiten Weltkriegs besteht diese ewige Diskussion. Es lohnt sich jedoch zweifellos zwei Aspekte hervorzuheben, die, wenn schon nicht neu, so heutzutage jedoch offensichtlicher erscheinen. Das erste bezieht sich auf die jedes Mal geringere zeitliche Distanz zwischen der sogenannten theoretischen Basiswissenschaft und ihrer darauffolgenden praktischen Anwendung. Burrus (1993) zeigte

---

<sup>4</sup> Das C4ISR ist ein navy-internes Kommunikationssystem, es steht für Kommando, Kontrolle, Informatik, Überwachung und Früherkennung.

<sup>5</sup> Ein argentinischer Wissenschaftler, der Gelder vom Office of Naval Research der USA erhält, antwortete einem Journalisten mit den folgenden Worten: „Ich würde an keiner Forschung teilhaben wollen, die eine potenzielle militärische Anwendung vorsieht“ (zitiert nach (Ferrari, 2006a); was von einem Sprecher der Organisation „Wissenschaftler für den Frieden“ folgendermassen kommentiert wurde:“ Es handelt sich wieder einmal um die Pedanterie von einigen, die glauben, dass sie entscheiden könnten, was sich militärisch anwenden lässt und was nicht. Die Wissenschaftler der dritten Welt haben eine zweifache Verpflichtung, die, nicht mit den Streitkräften zu kollaborieren und zu verhindern, dass ihre Forschungsergebnisse und ihr Einfluss durch bestimmte Investitionen und durch illegale und falsche Machenschaften missbraucht werden. Dieser argentinische Wissenschaftler scheint jegliche Rücksicht fallen gelassen zu haben.“ (zitiert nach (Cordillerano, 2006).

bereits wie sich der Erfindungszeitpunkt und der daraus resultierende Produktionszeitpunkt einander immer weiter annäherten. Die folgende Tabelle veranschaulicht dies.

<b>Zeitliche Annäherung zwischen Erfindung und Anwendung</b>			
<b>Produkt</b>	<b>Erfindungsjahr</b>	<b>Produktionsjahr</b>	<b>Entwicklungsdauer</b>
Glühbirne	1852	1934	82 Jahre
Radar	1887	1933	46 Jahre
Kugelschreiber	1888	1938	50 Jahre
Reissverschluss	1891	1923	32 Jahre
Zelophanpapier	1900	1926	26 Jahre
Rakete	1903	1935	32 Jahre
Hubschrauber	1904	1936	32 Jahre
Fernsehen	1907	1936	29 Jahre
Kodakchrome	1910	1935	25 Jahre
Transistor	1940	1950	10 Jahre

Die Nanotechnologie stellt gegenwärtig ein geeignetes Beispiel für die sich immer weiter verkürzende Dauer zwischen Entwicklung und Anwendung dar. Heutzutage ist es schwer zu argumentieren, dass man nicht wisse, inwiefern Forschungsergebnisse verwendet würden, angesichts der Tatsache, dass Entwicklung und Anwendung fast zeitgleich geschehen. Gemäss eines Berichts des Verteidigungsministeriums der Vereinigten Staaten steht an erster Stelle von fünf Basisempfehlungen bezüglich Forschung und Entwicklung im Materialbereich, dass der Zeitraum zwischen Entwicklung und Anwendung mit verschiedenen Mitteln verkürzt werden solle.

Auch wenn für die durch den industriell-militärischen Komplex der USA finanzierten lateinamerikanischen Wissenschaftler ein Unterschied zwischen reiner Wissenschaft und ihrer Anwendung besteht, so ist für das US-amerikanische Verteidigungsministerium jegliche Forschung auch gleichzeitig Anwendung. Gemäss des Mansfield-Antrags aus dem Jahr 1973, (Wikipedia) der ausdrücklich die geldlichen Zuwendungen an das Verteidigungsministerium auf rein militärische Forschungsprojekte limitiert, wird dadurch allein schon rechtlich die Möglichkeit ausgeschlossen, dass das US-Verteidigungsministerium oder seine Unterorganisationen reine Wissenschaft ohne militärische Anwendungsmöglichkeiten finanziert.

Der zweite Aspekt, bei dem die Grenzen zwischen Wissenschaft und Anwendung oder Nanowissenschaft und Nanotechnologie verwischen, ist die Tatsache, dass in Forschung und Entwicklung vermehrt Physiker, Chemiker oder Biologen zusammen mit Ingenieuren, Informatikern und anderen Technikern arbeiten. Die Nanotechnologieinitiative der Vereinigten Staaten (NNI) spricht von den sogenannten „Converging Technologies“, wenn Nanotechnologie, Biotechnologie, Informationstechnologie und kognitive Wissenschaften zusammentreffen. Ein von der UNESCO veröffentlichtes Dokument über die *Ethik und Politik in der Nanotechnologie* argumentiert, dass ein grosser Bestandteil der Basiswissenschaft auf diesem Gebiet sich solcher Instrumente, Praktiken, Werkstoffe und Techniken bedient, die rein technologischer Natur sind, wie Computer, Software, komplexe Mikroskope und Instrumente für physikalische und chemische Veränderungen und Messungen. Parallel dazu wird viel von dem, was bisher unter die Ingenieurwissenschaften fiel, wie der Apparaten- und Maschinenbau, von Wissenschaftlern als Basisforschung für den nanotechnologischen Fortschritt betrachtet. Daher spricht man bei der Nanotechnologie von einem Forschungszweig, in dem Wissenschaft und Technik eng miteinander verknüpft und voneinander abhängig sind (UNESCO, 2006).

Aus der Sicht der beteiligten Wissenschaftler gibt es sicherlich einen Unterschied. Da die Nanotechnologie als eine ihrer hervorstechendsten Eigenschaften ihre geringe Grösse und

die besonderen Eigenschaften ihrer Werkstoffe hat, kann diese Technologie praktisch in jedem Produktions- und Dienstleistungssektor eingesetzt werden. Die Erfindungen im Rüstungssektor können für den zivilen Sektor umgestaltet werden und umgekehrt. Als ob diese Vielseitigkeit nicht schon ausreichend wäre, so ist die Rüstungsindustrie in der Lage, praktisch jede zivile Erfindung zur militärischen Anwendbarkeit zu bringen. 1999 beauftragte das US-Verteidigungsministerium eine Kommission mit der Durchführung von Forschungsarbeiten zur Identifizierung von neuartigen Werkstoffen, die die Verteidigungsfähigkeiten der USA revolutionieren sollen. Diese Kommission, genannt National Materials Advisory Board (NMAB) veröffentlichte im Jahr 2003 ein Buch, in dem es fünf Schlüsselgebiete identifizierte: Strukturell neuartige und multifunktionale Werkstoffe, Hochleistungswerkstoffe, elektronische und photonische Verbundstoffe, organische und hybride Werkstoffe sowie biotechnologische Werkstoffe. Wie die Kommission mitteilte, war die Vielfalt so gross, dass man gezwungen war, einzelne Gruppen zu bilden, um alle Teilgebiete zu erfassen. (Aufgrund der Vielfalt der Werkstoffgebiete gründete die Kommission verschiedene Foren, um sich besser mit den einzelnen Gebieten beschäftigen zu können) (NMAB, 2003). Das Ergebnis dieser Politik ist, dass das US-Militär so präsent in der Wirtschaft der USA sowie der Welt ist, dass es unwahrscheinlich erscheint, dass es nicht am zivilen, wissenschaftlichen Fortschritt partizipiert. Was also wäre der Unterschied zwischen einer Forschung, die direkt durch das Militär finanziert wird oder durch eine zivile Institution? Die Antwort darauf kann nur eine ethische sein: entweder für den Frieden oder für eine Wissenschaft und Technologie, die sich zunehmend militarisiert.

Es ist auch möglich, dass viele lateinamerikanische Wissenschaftler, die durch das US-Militär finanziert werden, nicht die wahren Absichten der USA bezüglich ihrer Forschungsergebnisse verstehen. Letztendlich interagieren sie ja mit amerikanischen und anderen Wissenschaftlern aus allen Teilen der Erde, viele von diesen ebenfalls mit Lehraufträgen an US-amerikanischen Universitäten. Sie sprechen die gleiche Sprache und teilen Sitten und Gebräuche. Es geht z.B. um Sensoren und multifunktionale Werkstoffe und um Nanoröhren, etwas was sie schwerlich in Verbindung mit militärischer Nutzung bringen. Zweifellos ist die Verbindung für das amerikanische Verteidigungsministerium offensichtlich, für sie gibt es wenig, was sich nicht mit ihren militärischen Interessen in Verbindung bringen lässt, wie das NMAB am Anfang eines kürzlich veröffentlichten Buches klarstellt.

Das internationale Technologiezentrum der USA (U.S. International Technology Center), als eine der führenden Organisationen zur Förderung von Forschungsarbeiten in der Nanotechnologie in Lateinamerika und der Welt, hat gemäss eigener Aussage folgende Mission:

„Die Förderung der Identifizierung, des Erwerbs, der Übernahme und Lieferung von ausländischen Technologielösungen für den Soldaten, um die technologische Überlegenheit der USA auf dem Schlachtfeld zu gewährleisten“ (U.S.-Army-ITC-Atlantic, n/d-a).

## **2. Die direkte Präsenz des US-Militärs innerhalb lateinamerikanischer Forschungsarbeiten zur Nanotechnologie**

Auch wenn bereits in einigen Forschungszentren Lateinamerikas in den neunziger Jahren zur Nanotechnologie geforscht wurde, so kam der grösste Impuls mit Beginn des neuen Jahrtausends. Die ersten offiziellen Aktivitäten in Brasilien begannen 2001, auch wenn erst ab 2004 mit einem Regierungsprogramm zur Förderung der Nanowissenschaften und –technologie begonnen wurde. 2005 wurde die argentinische Forschungskommission zur Nanotechnologie gegründet. In Mexiko gibt es noch kein offizielles Regierungsprogramm, es wird aber von ungefähr 500 Wissenschaftlern ausgegangen, die in 12 Forschungszentren arbeiten. Diese Länder bilden gleichzeitig die Speerspitze lateinamerikanischer Forschungsarbeit (Foladori, 2006).

Das Interesse des US-Militärs an lateinamerikanischer Forschungsarbeit in diesem Bereich ist explizit; auch wenn viele Informationen über Finanzierung und den

Personaleinsatz innerhalb lateinamerikanischer Forschungsprojekte zur Nano-technologie im Internet erhältlich sind, so sind es doch die direkten Kontakte, die die zukünftige Zusammenarbeit fördern sollen. Darum organisierte die amerikanische Luftwaffe & Marine im April 2004 eine Diskussionsplattform, genannt Latin America Science & Technology Forum, mit der expliziten Zielsetzung die „Vorherrschaft in Wissenschaft und Technik der USA für ganz Amerika auszubauen“ (ONRG, 2004a). Hohe Repräsentanten ziviler Forschungseinrichtungen aus Argentinien (der Vizedirektor der CONICET), aus Chile (Direktor der FONDEF-CONACYT) und aus Mexiko (Direktor der wissenschaftlichen Forschungsarbeit der CONACYT) präsentierten zu diesem Anlass die Wissenschafts- und Technologiefortschritte ihrer Länder; so als ob es Aufgabe dieser zivilen Institutionen wäre, das US-Militär über lateinamerikanische Forschungsfortschritte zu informieren. Diese Art von Kontakten werden ergänzt durch offizielle Besuche hochrangiger US-Repräsentanten in Lateinamerika. Ende März 2002 besuchte der Vizedirektor des internationalen Büros der US-Marine die Universidad de Concepción (Universität Concepción) in Chile, mit dem Ziel potentielle Forschungsbereiche herauszufiltern, die für eine eventuelle Kooperation geeignet sind (Concepción, 2002).

Die Streitkräfte der Vereinigten Staaten verfügen mit der Marine, der Luftwaffe und der Armee (Army, Navy, and Air Force)<sup>6</sup> über 3 verschiedene Segmente, die wissenschaftliche Forschung (unter anderem Nanotechnologie) an privaten und öffentlichen Universitäten und Forschungszentren in unterschiedlichen Ländern finanziell unterstützen. Die drei Teilstreitkräfte arbeiten auch in den so-geannten internationalen Technologiezentren zusammen (International Technology Centres). Insgesamt gibt es drei durch das US-Militär finanzierte Technologiezentren. Das ITC-Atlantic, mit Sitz in London und zuständig für Europa, Afrika und Teile Asien, darunter auch das Gebiet der ehemaligen Sowjetunion. Das ITC-Pacific, mit Sitz in Tokio und zuständig für den Rest Asien und den Süden Afrikas und schliesslich wurde im Jahr 2004 das ITC-America in Santiago de Chile gegründet, zuständig für ganz Amerika und die Karibik, darunter Kanada (U.S. Army ITC-Atlantic, s/f b). Die Zielsetzung des ITC-America ist die gleiche wie für die anderen internationalen Forschungszentren:

Aus der Webseite der US-Marine geht hervor, dass sie bereits seit 2004 ein Projekt zusammen mit dem argentinischen Forschungszentrum *Centro Atómico Bariloche de la Argentina*, der Universität von Michigan, der Brown Universität und dem Marine-Forschungszentrum betreiben; sowie ein weiteres aus dem gleichen Jahr zusammen mit der Universität von San Pablo in Brasilien (ONRG, 2004b). Aber, um eine sinnvolle Finanzierung vernünftig durchzuführen, muss das US-Militär erst die Wissenschaftler identifizieren, die für ihre Belange von Interesse sind. Aus diesem Grund organisierten die US-Marine und die Luftwaffe drei internationale Workshops zu einem der Hauptinteressensgebiete des US-Verteidigungsministeriums in Lateinamerika. Dieses Hauptinteressensgebiet sind multifunktionale Werkstoffe (NMAB, 2003), also Materialien, die strukturelle Eigenschaften wie Festigkeit, Langlebigkeit und Robustheit besitzen und darüber hinaus über elektrische, magnetische, optische, thermische und biologische Eigenschaften verfügen. Basis dieser neuartigen Materialien sind die Mikro- und Nanotechnologie, eines der Hauptforschungsgebiete in Wissenschaft und Technik Lateinamerikas sowie der US-amerikanischen Marine und Luftwaffe (AFOSR, 2005 a)

---

<sup>6</sup> 1940, kurz vor dem Kriegseintritt der USA, gründete der damalige Präsident Franklin Roosevelt das Büro für Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung (OSRD), damit die Industrie ihre militärische Forschung besser an den Notwendigkeiten der Streitkräfte orientieren konnte. Traditionellerweise verlange das Militär nach ingenieurwissenschaftlicher Forschung und Produktion, aber nicht nach Basisforschung. So war das OSRD die erste Militärinstitution, die sich mit Basisforschung befasste. Diese Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft & Technik und Militärinteressen wurde so zum ersten Mal in der Geschichte der USA als klares Ziel formuliert (White, 2002).

Die Workshops wurden durch Lateinamerikaner, die an US-amerikanischen Universitäten arbeiten sowie durch US-Amerikaner organisiert, um so die Kontakt-herstellung zu lateinamerikanischen Wissenschaftlern zu vereinfachen. Auch wenn es sich bei der Mehrzahl der Wissenschaftlern um US-Amerikaner handelte, so wuchs die Zahl lateinamerikanischer Wissenschaftler mit dem Verlauf der Workshops. Der erste Workshop wurde im Oktober 2002 in Pucón, Chile, durchgeführt, von den 44 Teilnehmern waren 3 aus Argentinien (Forschungszentrum Centro Atómico Bariloche-CAB und der Universität von Buenos Aires – UBA), 2 aus Brasilien (Nationales Labor für synchrotronisches Licht – LNLS und päpstlich-katholische Universität von Río de Janeiro PUC-RJ), ein Teilnehmer aus Mexiko (Forschungszentrum für Werkstoffkunde des Nationalen Polytechnischen Instituts – CINVESTAV-IPN), 3 aus Chile (Päpstlich-katholische Universität Chile – PUC-Chile und Technologische Universität Federico Santa María – UFTSM); d.h., insgesamt 9 Teilnehmer aus Lateinamerika. Der zweite Workshop wurde in Huatulco, Mexiko, im Oktober 2004 durchgeführt; von den 35 Teilnehmern waren 12 Lateinamerikaner; 5 aus Argentinien (CAB, UBA, Atomares Forschungszentrum Constituyentes – CAC, Nationale Kommission für Atomenergie – CNEA), 1 Teilnehmer aus Brasilien (LNLS), 3 aus Mexiko (CINVESTAV-IPN; Autonome Nationale Universität Mexikos – UNAM), 2 aus Chile (PUC-Chile und UTFSM), und ein Teilnehmer der Universität del Valle aus Kolumbien. Der dritte Workshop wurde im März 2006 in Bariloche, Argentinien durchgeführt. Dort versammelten sich 35 Wissenschaftler, 6 aus Argentinien (CAB, CNEA, CAC und UBA), 3 aus Brasilien (LNLS, Staatliche Universität Fachbereich Physik aus Campinas sowie der staatlichen Universität Bahia), 2 oder 3 aus Mexiko (CINVESTAV-IPN, und mit Einladung, ohne sie zu bestätigen, das Forschungszentrum für Wissenschaft und Technik aus San Luís Potosí<sup>7</sup>) und ein Teilnehmer der Universität Chiles (ONR, 2002, 2004, 2006; U.S.-Embassy-Chile, n/d; Ulloa, 2004). Zusammenfassend bedeutet dies, dass die Zahl lateinamerikanischer Wissenschaftler von einem Viertel auf ein Drittel der Teilnehmer im Verlauf der Workshops zunahm.

Die Präsenz des US-Militärs in lateinamerikanischer Forschungsarbeit zur Nanotechnologie reduziert sich also nicht nur auf militärische Forschungsanstalten. Sogar auf Regierungsebene wird nach Möglichkeiten zur zukünftigen Zusammenarbeit gesucht, so wie im Fall der mexikanischen Regierung, die 2005 zusammen mit Kanada und den USA den Vertrag *Security and Prosperity Partnership of North America* (SPPNA) schloss. Dieser Vertrag beinhaltet die wissenschaftliche Zusammenarbeit bei Forschung & Entwicklung von Bio- und Nanotechnologien, unter direkter Beeinflussung des US-Militärsektors (SPPNA, 2005). Die Zusammenarbeit beschränkt sich allerdings nicht auf den zivilen Sektor und den militärischen Sektor der USA, auch das lateinamerikanische Militär selbst ist an Forschungsfortschritten interessiert, so wie es im Juni 2006 in Buenos Aires offensichtlich wurde, als Militärexperten aus Argentinien, Bolivien, Brasilien, Kanada, Chile, Kolumbien, Ecuador, El Salvador, Mexiko, Guatemala, Nicaragua, Paraguay, Peru, Uruguay, der Dominikanischen Republik und Venezuela an einer Konferenz mit dem Thema *The Contribution of Science and Technology to support Peace Keeping Operations and Disaster Relief Operation in Catastrophes* teilnahmen. Die Zielsetzungen gingen dabei weit über das hinaus, was der Titel der Konferenz Glauben machen wollte, wie man an den Themen der zukünftig abzuhaltenden Konferenzen ablesen konnte.

Dabei wird es um folgende Sachverhalte gehen: „Anwendung von nicht-lethalen Technologien zur Kontrolle von Massenveranstaltungen; Trinkwassergewinnung- und verteilung; Erzeugung von Elektrizität und Haltbarmachung von Lebensmitteln.“ (USAS-FSH-Texas, 2006)

---

<sup>7</sup> In diesem Fall stimmen die konsultierten Quellen nicht überein.

### 3. Nicht alle sind einverstanden

In Argentinien entwickelte sich eine polemische Debatte über die Involvierung des US-Militärs innerhalb der Nanotechnologieforschung in Lateinamerika. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit einer grösseren Transparenz und einer öffentlichen Diskussion darüber, was die neuen Technologien für Konsequenzen innerhalb Lateinamerikas haben.

Im Oktober 2004 kündigte das argentinische Wirtschaftsministerium einen Regierungsplan an, um die Nanotechnologieforschung im Land zu intensivieren. Sie kündigten in diesem Zusammenhang eine verstärkte Zusammenarbeit mit der amerikanischen Firma Lucent Bell Technologies an. Die Zusammenarbeit sieht unter anderem vor, dass argentinische Wissenschaftler die Laboratorien der Firma in New Jersey nutzen können (Sametband, 2005, May 12). Die Reaktion liess nicht lange auf sich warten. Die Zeitung *Página 12* veröffentlichte mehrere Artikel, die besagten, dass ein Grossteil argentinischer Forschung vom US-Verteidigungsministerium finanziert wurde (Ferrari, 2005a, 2005b, 2005c). Daraufhin veröffentlichte das nationale argentinische Komitee für Ethik in Wissenschaft und Technik ein Kommuniké, in dem es zu einer Regulierung ausländischer Forschungsunterstützung aufrief und forderte, Finanzierung durch ausländische Streitkräfte stark zu begrenzen (Ferrari, 2005b). Zur gleichen Zeit forderte das Komitee für Wissenschaft und Technik im argentinischen Abgeordnetenhaus einen offiziellen Bericht darüber an, welche Art von argentinischen Forschungsaktivitäten genau durch das US-Verteidigungsministerium unterstützt werden (Stubrin & Storani, 2005).

In diese Debatte hinein fiel 2005 die Planung für das Seminar über multifunktionale Werkstoffe, das im März 2006, finanziert durch Marine und Luftwaffe der Vereinigten Staaten, abgehalten werden sollte. Die argentinische Presse schaltete sich sofort ein (Ferrari, 2006a, 2006b). Der verantwortliche Leiter des Forschungszentrums *Centro Atómico Bariloche*, der mitverantwortlich für die Organisation des Seminars war, hinterfragte öffentlich die Legitimität des Seminars (Ferrari, 2006b).<sup>8</sup> Die Arbeitergewerkschaft des betreffenden argentinischen Bundestaates veröffentlichte ebenfalls ein kritisches Komm. offiziellen Bericht zum Thema (Argentina, 2006). Die Unstimmigkeiten vertie uniquee (ATE, 2006). Schliesslich verlangte der argentinische Kongress 2006 einen ften sich und schliesslich trat der Leiter des Forschungszentrums Centro Atómico Bariloche zurück (Rio-Negro-on-line, 2006a, 2006b).

### Schlussfolgerungen

Technologischer Fortschritt gilt gemeinhin als vorteilhaft für die menschliche Zivilisation. Auch wenn dies nicht immer zutrifft, da von technologische in Neuerungen stets einige mehr profitieren als andere, so hat sich doch die Auffassung durchgesetzt, dass langfristig gesehen alle innerhalb der Gesellschaft am Fortschritt partizipieren. Diese Illusion von zukünftigen Vorteilen wurde schon durch die Umweltbewegungen kritisiert, die anhand der Industrialisierung aufzeigten, dass kurzfristig erreichte Vorteile sich langfristig gesehen in Nachteile verwandeln können.

Wir befinden uns augenblicklich erneut vor einer technologischen Revolution; nach einigen Analysen geht sie weitreichender und schneller vonstatten als jemals zuvor. Dies ist die Nanotechnologierevolution. Auch wenn es früh erscheint, jetzt schon den potenziellen Nutzen der Nanotechnologierevolution zu bewerten, so ergeben sich bereits einige bemerkenswerte Unterschiede, wenn man diese aktuelle Revolution mit den vorherigen vergleicht. Die Agrarrevolution revolutionierte die Produktivität bezüglich der Produktion

---

<sup>8</sup> Die Leitung des Forschungszentrums betrachtete die Involvierung des US-Militärs bezüglich der Finanzierung des Seminars äusserst kritisch. Sie verwiesen vor allem darauf, dass es hauptsächliche Zielsetzung des Sponsors sein würde, eine verbesserte Anwendbarkeit seiner Waffentechnologie erreichen zu wollen, auch im Hinblick auf das bestehende Nuklearsenal (Erklärung der Leitung des CAB, José Granada in einer veröffentlichten Mail. Entnommen aus Gorosito, (Gorosito, 2006).

von Lebensmitteln; die industrielle Revolution garantierte essenzielle Fortschritte in der Bekleidungsindustrie und praktisch bei allen Produkten des täglichen Gebrauchs. Die Revolution im Transportwesen gegen Ende des 19. Jahrhunderts hatte klare Produktivitätssprünge beim Warenaustausch zur Folge. Die Besonderheit bei der Nanotechnologie ist ihre enge Verbindung zum militärischen Sektor. Die von den USA anlässlich ihrer *National Nanotechnology Initiative* zur Verfügung gestellten Mittel fließen zu einem Drittel direkt in die militärische Forschung. Dies könnte zur Folge haben, dass andere Staaten mit ihrer Mittelaufteilung ebenso verfahren und dadurch zwar erfolgversprechende Hochtechnologie entwickelt wird, diese aber in grossen Stil nur im Militärsektor angewendet wird und so die Anzahl der kriegerischen Anwendungen weltweit weiter steigt.

Die Entwicklung der Militärtechnik ist das Resultat des Kampfes um wirtschaftliche und politische Hegemonie mit den Mitteln der direkten Konfrontation. Das ist kein technologiespezifisches Problem, sondern hat mit dem imperialistischen Charakter zu tun, der der Forschung in Wissenschaft und Technik aufgezwängt wird. Die Wissenschaftler bewegen sich innerhalb einer grossen Unsicherheit, nicht wissend welche ihre Forschungsprojekte direkt oder indirekt durch das Militär finanziert werden (oft wissen sie es nicht).

Es ist ausserordentlich wichtig, dass sich in der Welt und in Lateinamerika eine Debatte über die zukünftige Richtung von Wissenschaft und Technik entfaltet. Es müssen Ethikkommissionen geschaffen werden, die sich mit Technologieprojekten und ihrer Finanzierung kritisch auseinandersetzen, so wie es beispielhaft schon in der Biotechnologie der Fall ist. Angesichts der Tatsache, dass die Mehrheit der Forschungsprojekte innerhalb Lateinamerikas staatlich finanziert werden, ist es unabdingbar, dass die erreichten Forschungsergebnisse der Mehrheit der Bevölkerung zu Gute kommen, und nicht partikularen Militärinteressen.

### **Bibliografie**

- AFOSR. (2005 a). AFOSR Research Interests for Latin America. Retrieved October, 2, 2006, from [http://www.prp.rei.unicamp.br/portal/mensagens/2005%20AFOSR%20Latin%20Americ%20Research%](http://www.prp.rei.unicamp.br/portal/mensagens/2005%20AFOSR%20Latin%20Americ%20Research%20)
- Altmann, J., & Gubrud, M. (2004). Anticipating Military Nanotechnology. *IEEE Technology and Society Magazine*, 23(4), 33-40.
- Argentina, C. d. D. d. l. N. (2006). *Pedido de Informes del Partido Radical. Expediente 0753-D-2006. Trámite Parlamentario 13*. Retrieved September 13, 2006. from <http://www.diputados.ari.org.ar/proyectos/textos/base%202005%20a%202007/Rodr%20C3%ADguez/0753-D-06.doc>.
- ATE. (2006). El centro atómico Bariloche y la U.S. Navy. (*Asociación de Trabajadores del Estado-Junta Interna del Centro Atómico Bariloche*) Retrieved October, 8, 2006, from <http://www.bariloche2000.com/article.php?story=20060313230747402&mode=print>
- Bonadio, J., Cauller, L., Chance, B., Connolly, P., García-Rill, E., Golledge, R., et al. (2001). Improving Human Health and Physical Capabilities. Theme C. Summary. In M. C. y. B. Roco, W. S. (Ed.), *Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology. (Final Report from the Workshop held at the National Science Foundation, sept. 28-29, 2000)*. Washington D.C.: National Science Foundation.
- Burrus, D. (1993). *Technotrends: How to use technology and go beyond your competition*. New York: HarperBusiness.
- Concepción, U. d. (2002). Armada norteamericana explora formas de colaboración con universitarios. Retrieved October 13, 2006, from [www2.udec.cl/panorama/p439/p13.htm](http://www2.udec.cl/panorama/p439/p13.htm)
- Cordillerano. (2006, March 22, 2006). *El Cordillerano*.

- Federal Institute for Risk Assessment (2006). Nano particles were not the cause of health problems triggered by sealing sprays! 26.05.2006. [Electronic Version]. Retrieved November 20, 2006 from <http://www.bfr.bund.de/cms5w/sixcms/detail.php/7842>
- Ferrari, A. (2005a, November 02). Comité de Ética para la ciencia argentina pagada por la US Navy. *Página 12*.
- Ferrari, A. (2005b, November 02). Dime quién te financia... . *Página 12*.
- Ferrari, A. (2005c, September 25). La batalla naval de los científicos argentinos. *Página 12*.
- Ferrari, A. (2006a, March 18). Entrevista al organizador del encuentro. “definir nuestra política”. *Página 12*.
- Ferrari, A. (2006b, March 18). Las olas que produce la Armada norteamericana. *Página 12*.
- Foladori, G. (2006). Nanotechnology in Latin America at the Crossroads. *Nanotechnology Law & Business Journal*, 3(2), 205-216.
- Freitas, R. (2003). Nanotechnology and Nanomedicine. *NanoNews-Now*(Premium Newsletter # 3).
- Gorosito, C. (2006). La CNEA fabrica armas para EEUU. [Electronic Version]. *Indymedia Argentina*. Retrieved October 3, 2006 from <http://argentina.indymedia.org/news/2006/03/385549.php>.
- Hillie, T., Munasinghe, M., Hope, M., & Deraniyagala, Y. (2006). *Nanotechnology, Water & Development*.: Meridian Institute.
- Infochannel. (2005). Nanotecnología solar, energía para gadgets. Retrieved January 17, 2005, from [http://www.infochannel.com.mx/breaking.asp?id\\_notas=2455](http://www.infochannel.com.mx/breaking.asp?id_notas=2455)
- Invernizzi, N., Foladori, G., & Mclurcan, D. (in press). Nanotechnologies poverty and development. In G. Hunt (Ed.), *Green Nanotechnology*. London: Earthscan.
- Lau, C. (2004). DoD Solid State Electronics Base Research.
- LuxResearch. (2004). *The Nanotech Report 2004TM Investment Overview and Market Research for Nanotechnology (Third Edition)*. New York: Lux Research.
- LuxResearch. (2006). *The Nanotech Report 4th Edition*. New York: Lux Research.
- Mcdonald, S., Konstantatos, G., Zhang, S., Cyr, P., Klem, E., Levina, L., et al. (2005). Solution-processed PbS quantum dot infrared photodetectors and photovoltaics. *Nature Materials*, 4, 138-142.
- NMAB. (2003). *Materials Research to Meet 21st Century Defense Needs*. Washington D.C.: The National Academies Press.
- ONR. (2002). International Workshop on Multifunctional Materials. Retrieved September, 25, 2006, from <http://www.phy.ohiou.edu/~isfmm/index2002>
- ONR. (2004). ONR International Workshop on Multifunctional Materials II. Retrieved September 25, 2006, from <http://www.phy.ohiou.edu/~isfmm/index2004>
- ONR. (2006). ONR International Workshop on Multifunctional Materials III. Retrieved September 25, 2006, from <http://www.phy.ohiou.edu/~isfmm>
- ONRG. (2004a). Regional Offices. Latin America. Forum. Retrieved October, 7, 2006, from [www.onrglobal.navy.mil/scitech/regional/latin\\_america\\_forum.asp](http://www.onrglobal.navy.mil/scitech/regional/latin_america_forum.asp)
- ONRG. (2004b). Regional Offices. Latin America. Programs. Retrieved October, 7, 2006, from [http://www.onrglobal.navy.mil/scitech/regional/latin\\_america\\_programs.asp](http://www.onrglobal.navy.mil/scitech/regional/latin_america_programs.asp)
- Rio-Negro-on-line. (2006a, October, 7). Anuncian nueva organización para la CNEA. *Rio Negro on line*.
- Rio-Negro-on-line. (2006b). Renuncia y malestar en el Centro Atómico Bariloche. Se fue el gerente tras reunión entre militares de EE.UU y científicos [Electronic Version]. Retrieved October 7, 2006 from [www.rionegro.com.ar/arch200603/23/m23j77.php](http://www.rionegro.com.ar/arch200603/23/m23j77.php).
- RS&RAE. (2004). *Nanoscience and Nanotechnologies: Opportunities and Uncertainties*. London: The Royal Society & The Royal Academy of Engineering.

- Sametband, R. (2005, May 12). Argentina invests US\$ 10 million in nanotechnology [Electronic Version]. *SciDev.Net*. Retrieved October 16 from [www.scidev.net/News/index.cfm?fuseaction=printarticle&itemid=2089&language=1](http://www.scidev.net/News/index.cfm?fuseaction=printarticle&itemid=2089&language=1).
- SPPNA. (2005). *Report to the Leaders. Prosperity Annex: Security and Prosperity Partnership of North America*.
- Stubrin, P. d., & Storani. (2005). *Proyecto de Resolución. Fundación Argentina de la Nanotecnología. Creación.-Resolución del M.E. NS 380/05-. Objetivos de las políticas científicas. Pedido de informes al P. E. (Ciencia y Tecnología y Acción Social y Salud Pública)*. Retrieved December 03, 2005. from <http://www1.hcdn.gov.ar/dependencias/ccytecnologia/proy/2.844-D.-05.htm>.
- U.S.-ARDEC. (2004). U.S. Army International Technology Center of the Americas Opens in Santiago. *REDECOM*.
- U.S.-Army-ITC-Atlantic. (n/d-a). Mission. Retrieved September 28, 2006, from [www.usaitca.army.mil/home.html](http://www.usaitca.army.mil/home.html)
- U.S.-Embassy-Chile. (n/d). Programs Supported in Latin America. Retrieved October 8, 2006, from [www.usembassy.cl/temporal/597/ONR/Web%20Page/programs\\_supported\\_in\\_latin\\_amer.htm](http://www.usembassy.cl/temporal/597/ONR/Web%20Page/programs_supported_in_latin_amer.htm)
- Ulloa, S. (2004). Final Participant List - Int' l. Workshop on Multifunctional Materials II. October 17/21, 2004. Huatulco, Mexico. Retrieved October 10, 2006, from [www.iiv.cornell.edu/allwood/mexico2004/Roster.pdf](http://www.iiv.cornell.edu/allwood/mexico2004/Roster.pdf)
- UNESCO. (2006). *The Ethics and Politics of Nanotechnology*. Paris: UNESCO.
- USAS-FSH-Texas. (2006). Conference of American Armies (CAA). Specialized Conference on Science and Technology. *U.S. Army South, 2006*.
- White, R. P. (2002). History of the Air Force Office of Scientific Research. [Electronic Version]. Retrieved October 6, 2006 from [www.afrlhorizons.com/Briefs/Mar02/OSR0108.html](http://www.afrlhorizons.com/Briefs/Mar02/OSR0108.html).