

Gerhard Jacob

Universitäten, Wissenschaft und Forschung in Brasilien

1. Einleitung

Die enormen Schwierigkeiten eines Entwicklungslandes in der wissenschaftlichen Forschung lassen sich schematisch in zwei Gruppen einordnen, nämlich *allgemeine* und *besondere* Probleme sowohl im Hinblick auf die Grundlagen- als auch (und hauptsächlich) auf die angewandte Forschung.

Die allgemeinen Probleme betreffen generell alle Entwicklungsländer und liegen darin begründet, daß es keine Forschungstradition gibt und daher weder Teile der Bevölkerung noch die Politiker Verständnis für die Bedeutung des Universitätswesens aufbringen. Dies hat zur Folge, daß die Wissenschaftler ständig sowohl hart für ihr eigenes »Überleben« als auch für das der Forschung selbst kämpfen müssen; dies bedeutet wiederum einen Zeit- und Kräfteverlust, der die wissenschaftlichen Aktivitäten außerordentlich schädigt.

Die besonderen Probleme hängen von dem jeweiligen Entwicklungsgrad des betreffenden Landes ab und haben mit den Versuchen zu tun, möglichst schnell aus dem Entwicklungsstadium herauszugelangen und in das Industriestadium einzutreten. Hier spielen mehrere Faktoren eine Rolle, darunter verständlicherweise die wirtschaftlichen Interessen der Privatunternehmen der Industrieländer.

Die verbreitete kurzsichtige Einstellung, nur die eigenen ökonomischen Interessen zu berücksichtigen, wird meistens noch von den jeweiligen Regierungen unterstützt und führt dazu, daß sich der Technologierückstand ständig vergrößert und die Entwicklungsländer immer ärmer werden.

Hier zeigt sich bereits deutlich, daß die allgemeinen Probleme die Entwicklungsländer (und sogar gelegentlich auch Industrieländer) in ungefähr gleichem Maße betreffen, während die besonderen Probleme wesentlich vom jeweiligen Entwicklungsstadium eines Landes bestimmt werden.

Um diese Sachverhalte besser verstehen zu können und die Folgen für die Entwicklung von Wissenschaft und Technologie abzuschätzen, ist es unerläßlich, die Wissenschaftsszene der Nicht-Industrieländer insgesamt zu berücksichtigen.

Brasilien ist ein typisches Beispiel für die Schwellenländer, die seit Jahrzehnten (mit geringem Erfolg) versuchen, wenigstens teilweise den Wandel zum Industrieland zu vollziehen; die Verantwortung dafür liegt meines Erachtens hauptsächlich beim Land selbst.

Im folgenden soll

1. die Entwicklung der brasilianischen Universitäten und Forschungseinrichtungen vorgestellt werden;
2. ein Überblick über die Organisation von Förderungsinstitutionen und die Wissenschaftspolitik in Brasilien vermittelt werden;
3. der Einfluß der Forschungs- und Wissenschaftspolitik auf die soziale und wissenschaftliche Entwicklung Brasiliens aufgezeigt werden.

Abschließende Bemerkungen beziehen sich auf die Lage von Wissenschaft und Forschung in Schwellenländern.

Wichtige Themen, wie z.B. wissenschaftlicher Nachwuchs, Postgraduierten-Programme, Stipendienwesen und Hochschulrecht können im Rahmen dieses Beitrags nicht behandelt werden. Außerdem wird hier weder die brasilianische Kernenergiepolitik noch das gescheiterte Nukleargeschäft mit Deutschland angesprochen.¹

Statistische Angaben über die Universitäten sind beim zuständigen Ministerium (*Ministério de Educação e do Desporto – MEC*) oder beim Zentralamt für Statistik (*Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE*) erhältlich.

2. Forschung an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen

Die portugiesischen Kolonisatoren haben vor dem 19. Jahrhundert nur geringes Interesse an der wissenschaftlichen Entwicklung Brasiliens gezeigt.² Während in Spanischamerika schon ab der Mitte des 16. Jahrhunderts Universitäten gegründet wurden (so z.B. in Santo Domingo 1538 und México 1551), stammen die ersten Hochschulen in Brasilien von 1920!

Das bedeutet freilich nicht, daß es bis zu dieser Zeit in Brasilien weder Hochschul-ausbildung noch wissenschaftliche Forschung gegeben hätte. Seit Beginn des 19. Jahrhunderts, zumal nach der Unabhängigkeit Brasiliens (1822), wurden in mehreren Städten Hochschuleinrichtungen zur Ausbildung von Ärzten, Apothekern, Rechtsanwälten und Ingenieuren gegründet. In diesen sogenannten Fakultäten wurde jedoch

1 Siehe hierzu Batista 1994 sowie die Beiträge *Entwicklung und Schwerpunkte...* von F. Schwaborn und *Die deutsch-brasilianischen Wirtschaftsbeziehungen* von H. Sangmeister im vorliegenden Band.

2 Für einen ausführlichen historischen Überblick über die Entwicklung der wissenschaftlichen Forschung in Brasilien siehe Schwartzman 1979.

nicht eigentlich Forschung betrieben. Eine gewisse Anerkennung erreichten die Medizinische Fakultät in Salvador (Bahia), die Juristische Fakultät in Recife (Pernambuco) und die Technische Hochschule in São Paulo. Diese Hochschuleinrichtungen schlossen sich in mehreren Bundesländern während der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts³ zu »Universitäten« zusammen, die sich ausschließlich für die Berufsausbildung verantwortlich fühlten.

Andererseits haben einzelne Initiativen sowohl von brasilianischen Gelehrten (mit europäischer Ausbildung) als auch von europäischen Wissenschaftlern dazu geführt, daß eine Reihe von Forschungsinstituten mit internationalem Niveau entstanden. Um nur einige zu nennen: *Instituto Manguinhos* (heute *Oswaldo Cruz*) in Rio de Janeiro, das sich mit den Namen der bekannten Wissenschaftler Carlos Chagas und Oswaldo Cruz verbindet; *Instituto Butantã* in São Paulo, von Vital Brasil und Adolfo Lutz begründet (beide Institute befassen sich mit endemischen Krankheiten), der Österreicher Dafert baute das Institut für Agronomie in Campinas (São Paulo) zur Erforschung von Kaffeekrankheiten auf; das *Museu Paraense* in Belem (heute *Emílio Goeldi*) wurde von dem Schweizer Goeldi zur Erforschung der amazonischen Fauna errichtet.

Der erste Meilenstein in der Entwicklung des brasilianischen Universitätswesens ist die Gründung (1934) der Naturwissenschaftlichen-Philosophischen Fakultät (*Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*) der Universität São Paulo (*USP*), die dem Humboldtschen Ideal verpflichtet ist.

Unter der Führung von europäischen, und insbesondere französischen Wissenschaftlern⁴ wurde hier Forschung systematisch institutionalisiert und organisiert. Das europäische Promotionsverfahren wurde eingeführt und die besten Studenten zur Fortbildung ins Ausland (USA oder Europa) gesandt. Die *USP* gilt heute als bedeutendste Universität Brasiliens.

In der früheren Hauptstadt Rio de Janeiro bestand zwar seit 1920 eine Universität, jedoch praktisch ohne Forschungstätigkeit: Die Professoren hatten lediglich Teilzeitstellen und hielten ausschließlich Vorlesungen.

Im Ausland oder in São Paulo ausgebildete Gelehrte führten daher ihre Forschungen in Instituten außerhalb der Universität (in der Biologie z.B. hauptsächlich im *Instituto Manguinhos*) weiter, oder es wurden Einrichtungen innerhalb der Universität geschaffen, die einigen Forschergruppen die Möglichkeit gaben, ihre Arbeit fort-

3 Die älteste »Universität« in dieser Form wurde offiziell im Bundesland Paraná etabliert (1912); die Gründung wurde jedoch rückgängig gemacht, und nach der neuen Gesetzgebung gilt daher die Universität Rio de Janeiro als die erste (Gründungsjahr 1920); siehe Schwartzman 1979: 170-171.

4 Siehe auch den Beitrag *Entwicklung und Schwerpunkte...* von F. Schwaborn im vorliegenden Band.

zusetzen⁵ (am bekanntesten war das Institut für Biophysik, in dem fast alle Bereiche der Biologie vertreten waren).

Außer *Manguinhos* sind noch folgende Forschungsinstitute in Rio de Janeiro außerhalb der Universität zu erwähnen: das Nationale Technologische Institut (*INT – Instituto Nacional de Tecnologia*), in dem der deutsche Ingenieur Bernhard Groß eine Gruppe von Physikern um sich scharte, die später teilweise in Universitäten unterkamen; das Brasilianische Zentrum für Physikalische Forschungen (*CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas*) sowie das Institut für Reine und Angewandte Mathematik (*IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada*). Alle diese Institute boten Professoren die Möglichkeit, unabhängig von der Universität zu forschen.

Die Zustände an der Universität Rio de Janeiro sind *mutatis mutandis* auch für andere Universitäten in den Bundesländern kennzeichnend, die vom Bund und nicht von den Ländern unterhalten werden (im Gegensatz zur USP, die vom Bundesland São Paulo unterhalten wird, und in der von Anfang an die Forschung in der Universität selbst gefördert wurde). Außerdem entstanden im Inneren des Landes São Paulo weitere Fakultäten mit Forschungsbetrieb, die heutzutage zwei Universitäten bilden, die bekannteste ist die in der Stadt Campinas (*UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas*). Der Vollständigkeit halber sei noch hinzugefügt, daß das Land São Paulo mehrere bekannte Institute für angewandte und praxisbezogene Forschung unterhält.

Bundesuniversitäten bestehen heute in den entwickelteren brasilianischen Ländern, und auch die übrigen Länder streben eine solche aus Prestige Gründen an, wobei es z.T. auch schon zu entsprechenden Gründungen kam. Mehrere Landesregierungen und einige Stadtverwaltungen begründeten eigene »Hochschulen«.

Die Universitäten⁶, Hochschulen und Fakultäten, die von der öffentlichen Hand unterhalten werden (Gemeinde, Land, Bund) tragen die Bezeichnung »offizielle Hochschulen«.⁷

Außer den offiziellen gibt es noch eine Reihe privater, vielfach von der Kirche getragene Hochschuleinrichtungen. Viele erhalten Zuschüsse der Bundesregierung, doch nur an den wenigsten wird Forschung betrieben. Ausnahmen bilden die Katholischen Universitäten in Rio de Janeiro, São Paulo und Porto Alegre. In den letzten Jahren hat die Regierung die Einrichtung neuer Hochschulen drastisch beschränkt.

Heute zeichnet sich in Brasilien folgendes Bild ab:

-
- 5 Diese Einrichtungen, obwohl »in« der Universität lokalisiert, entsprachen ungefähr den heutigen an einer Hochschule angegliederten Instituten; sie wurden in späteren Jahren völlig in die Universität eingegliedert.
 - 6 Die Bezeichnung »Universität« wird hier nur für diejenigen Institutionen verwendet, an denen Forschung und Lehre betrieben werden.
 - 7 In Deutschland entsprechen sie den »öffentlichen Hochschulen«.

Tabelle 1: Übersicht des Universitätswesens in Brasilien⁸ (Stand 1990).

	Hochschulträger				
	Insgesamt	Bund	Land	Stadt	Privat
Universitäten	95	36	16	3	40
Hochschul- vereinigungen	74	-	-	-	74
Einzelfakultäten	749	19	67	81	582
Insgesamt	918	55	83	84	696

Quelle: Erziehungsministerium (MEC), Brasília 1992.

Unter den Bundeshochschulen, von denen es mindestens eine in jedem der sechsundzwanzig Bundesstaaten gibt, kann kaum die Hälfte als »Universität« (mit Forschung und Postgraduierten-Studien, einschließlich Promotion) bezeichnet werden; Landeshochschulen mit Universitätsrang gibt es nur in São Paulo (*USP* und *UNICAMP*), städtische Hochschulen widmen sich meistens nur der Lehre; unter den Privathochschulen verdienen nur die Katholischen Universitäten in Rio de Janeiro, São Paulo und Porto Alegre diesen Namen. Der Bund unterhält auch Einzel-Fakultäten, von denen zumindest die Medizinische Fakultät in São Paulo internationales Niveau besitzt.

Um diesen Überblick auch hinsichtlich der Struktur der Universitäten zu veranschaulichen, müssen noch einige Aspekte erwähnt werden, die vorwiegend die offiziellen Universitäten betreffen.

Bis 1968 waren die Universitäten nach europäischem Muster strukturiert, das heißt, die Professoren waren für ihr Spezialgebiet zuständig; sie bestimmten, welche Vorlesungen und Praktika abgehalten wurden (entsprechend den Rahmenrichtlinien des Bundesministeriums), und sie entschieden über die Besetzung von Assistentenstellen.

Die Professoren wurden jedoch nicht berufen, sondern mußten im Wettbewerbsverfahren eine Reihe von Prüfungen ablegen. Voraussetzung für die Zulassung dazu war entweder die kommissarische Verwaltung einer Stelle oder die Qualifizierung als Privatdozent; die Promotion war nicht erforderlich.

Teilweise war dies dadurch bedingt, daß es lediglich an der *USP* die Möglichkeit gab, den Doktorgrad zu erlangen; dort wurde nach dem europäischen und nicht nach

8 Diese Tabelle stellte freundlicherweise Dr. Friedhelm Schwamborn (DAAD-Rio) zur Verfügung, dem ich auch für zahlreiche wertvolle Anregungen zu Dank verpflichtet bin.

dem nordamerikanischen *Credit*-System promoviert. Im übrigen promovierten viele mit Hilfe von Stipendien in den USA oder in Europa. So wurde zumindest in gewissem Umfang für wissenschaftlichen Nachwuchs gesorgt.

1968 veränderte ein neues Hochschulrahmengesetz die Universitätsorganisation grundsätzlich: das amerikanische *Department*-System, einschließlich der *Credits*, wurde eingeführt; Professuren im europäischen Sinne wurden abgeschafft. Allerdings wurde nicht dafür Sorge getragen, daß die erfahrensten Professoren die *Departments* leiteten, sondern diese nur mit Verwaltungsarbeit verbundene Aufgabe blieb den Assistenten überlassen. Die Verantwortung für Forschung und Lehre trug nicht mehr ein Professor, sondern das *Department*.

In der Postgraduierung wurde der Magistergrad (mit *Credits*) eingeführt, im allgemeinen bildete er die Voraussetzung für eine Promotion. Die Bundesregierung erteilte einer Universität das Promotionsrecht sowie das Recht zur Vergabe des Magister-Titels für jedes einzelne eng begrenzte Fach (z.B. Genetik oder theoretische Festkörperphysik), und sie kontrollierte regelmäßig die Qualität der Anforderungen, so daß eine erteilte Genehmigung unter Umständen auch wieder entzogen werden konnte.

Grundlagen- und angewandte Forschung betreiben in Brasilien auch Institute, die dem Bund bzw. den Bundesstaaten direkt unterstehen, die von Förderungsorganisationen unterhalten werden oder in einigen Fällen sogar privater Natur sind (mit nicht geringen Zuschüssen der Regierung). Mehrere dieser Institute verfügen über Postgraduierten-Studiengänge, manche besitzen ein von der Bundesregierung verliehenes Promotionsrecht. Diese Institute lassen sich strukturell etwa mit den deutschen Max-Planck-Instituten vergleichen.

Die zum Teil in Landesinstituten angesiedelte Technologieforschung ist von sehr unterschiedlicher Qualität. Auf diesem Gebiet ist São Paulo führend.

In Brasilien unterhalten Heer, Marine und Luftwaffe eigene Forschungsinstitute, die aber zum größten Teil nicht an Geheimprojekten arbeiten und daher auch Zivilisten offenstehen. Die angesehenste Technische Hochschule in Brasilien (*ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica*) ist eine Gründung der Luftwaffe. Professoren und Studenten sind fast ausschließlich Zivilisten; die besten Elektroingenieure, die seit Jahren die Entwicklung der Kommunikationstechnik und Informatik in Brasilien vorangetrieben haben, stammen aus dieser Hochschule.

2. Forschungsförderung und Wissenschaftspolitik

Wie in allen Entwicklungsländern so ist auch in Brasilien der Einfluß der Regierung, der Politiker und Technokraten auf die Förderungs- und Wissenschaftspolitik sehr stark, da es – mit Ausnahme der Gehälter – kaum Forschungsmittel gibt, die von den

Universitäten und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen direkt verwaltet werden. Die Forscher bleiben auf Drittmittel angewiesen. Förderungsorganisationen wiederum hängen stärker von der jeweiligen Regierung ab als dies in Industrieländern der Fall ist.

Für die Entwicklung der Wissenschaften in Brasilien markierte die Gründung des Nationalen Forschungsrats (*Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq*) 1951 einen weiteren Meilenstein. Der *CNPq* besaß von Anfang an eine dreifache Aufgabe: Förderung der Grundlagen- und angewandten Forschung, als Beratergremium für die Regierung zu dienen und Einrichtung und Betrieb eigener Forschungsinstitute.⁹ Der *CNPq* unterstand direkt dem Präsidenten, und seine gesamten Mittel kamen aus dem Bundeshaushalt. Ein Beirat (Senat), der sich aus Wissenschaftlern und Vertretern von Regierungsorganisationen zusammensetzte, war das höchste Entscheidungsgremium. Die Wissenschaftler in diesem Beirat hatten eine Amtszeit von drei Jahren (Wiederbenennung war erlaubt), sie wurden aus einer vom Beirat selbst aufgestellten Dreierliste durch den Präsidenten berufen. Der Staatspräsident hatte das Recht, den Präsidenten des *CNPq* ohne feste Amtszeit zu ernennen. Er konnte jederzeit abgesetzt werden, was bei Regierungswechsel in der Regel eintrat.

Um die Anträge für Forschungsgelder (hauptsächlich in den Naturwissenschaften) zu begutachten, wurden Wissenschaftler hinzugezogen. Jeder Antrag, jedes einzelne Stipendium wurde in den monatlichen Sitzungen des Beirats beschieden. Dieses umständliche Verfahren war natürlich nur möglich, weil die Zahl der Anträge verhältnismäßig gering war und nur wenige Wissenschaftler die Qualifikation besaßen, um Forschungsgelder zu beantragen.

Der Beirat war außerdem für die Wissenschaftspolitik in Brasilien verantwortlich; die Definition einer solchen Politik erfolgte allerdings nur in beschränktem Umfang, da die Anzahl der Wissenschaftler viel zu gering war. Um nur ein Beispiel zu nennen: Ende der 50er Jahre sollte wegen der Anwendungsmöglichkeiten die Forschung auf dem Gebiet der Festkörperphysik in Brasilien ausgebaut werden; der Beirat stellte eigens Gelder dafür zur Verfügung. Qualifizierte Physiker haben diese Mittel in Anspruch genommen und Arbeitsgruppen gebildet. Auf diese Weise war es möglich, *punktuell* Wissenschaftspolitik umzusetzen.

1951 wurde im Bereich des Erziehungsministeriums eine Organisation gegründet mit dem Ziel, die Qualifikation der Hochschullehrer zu verbessern. Diese wichtige *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES)*, die heute ungefähr dem DAAD entspricht, vergab Stipendien für die Weiterbildung von Universitätsdozenten. Heutzutage unterstützt *CAPES* zum großen Teil die Postgraduier-

9 Der *CNPq* hatte also die Funktionen, die in Deutschland die Deutsche Forschungsgemeinschaft, der Wissenschaftsrat und die Max-Planck-Gesellschaft zusammen ausüben, aber natürlich in einem viel kleineren Umfang.

ten-Programme und befaßt sich mit Angelegenheiten des wissenschaftlichen Nachwuchses für den Hochschulbereich.

Zwischen den 50er und 70er Jahren gründete der *CNPq* einzelne Forschungsinstitute für Fächer, in denen ein Mangel an qualifizierten Wissenschaftlern, an Interesse oder an Mitteln herrschte; er übernahm auch die Regie für andere selbständige (meist private) Institute, die in finanzielle oder strukturelle Schwierigkeiten geraten waren. Zu den ersteren gehört das Nationale Forschungsinstitut für das Amazonasgebiet (*INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia*), zu den letzteren das physikalische Institut *CBPF (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas)*.

Dem *CNPq* kam seit den 50er Jahren eine dreifache Funktion zu: Forschungsförderung, Zielbestimmung der Wissenschaftspolitik und Betreuung von Forschungsinstituten.

Diese drei Funktionen sind allerdings normalerweise nicht miteinander vereinbar: Die Prioritäten und/oder Schwerpunkte sollten nicht von der Institution gesetzt werden, welche die Forschungsgelder verwaltet; die Förderungsorganisation dürfte keine eigenen Institute unterhalten. Dennoch hat sich diese Konstruktion über Jahrzehnte bewährt, hauptsächlich dank der Tatsache, daß die Verwaltung und die Wissenschaftler die Konflikte mit gesundem Menschenverstand zu lösen vermochten.

Die Rolle des *CNPq* war für die Entwicklung der Forschung in Brasilien entscheidend. Mit relativ geringen Mitteln gelang es, mehreren Generationen von Wissenschaftlern Arbeitsmöglichkeiten und -bedingungen zu verschaffen und für wissenschaftlichen Nachwuchs zu sorgen. Einige der Institute, für welche der *CNPq* verantwortlich ist, sind auf ihrem Gebiet führend und genießen internationale Anerkennung. Die wenigen erfolgreichen Ansätze in der brasilianischen Wissenschaftspolitik sind somit vorwiegend dem *CNPq* zu verdanken.

Im Rahmen einer allgemeinen Verwaltungsreform in Brasilien wurden 1974 Zuständigkeit, Funktionen und Struktur des Forschungsrats geändert. Als eine derjenigen Organisationen, die die sozio-ökonomische Entwicklung des Landes mitzutragen hatten, wurde dementsprechend sein Name in »Nationaler Rat für die Wissenschaftliche und Technologische Entwicklung« (*Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*) geändert, das Akronym *CNPq* ist geblieben. Der *CNPq* wurde nun dem Planungssekretariat der Bundesregierung unterstellt und verlor damit seine Funktion als gestaltende Kraft in der Wissenschaftspolitik. Später wurde dafür eine eigene Kommission gebildet, in der die Wissenschaftler die Minderheit bildeten. Der Rat behielt aber die Verantwortung für die eigenen Forschungsinstitute und seine wichtigste Funktion: die Förderung der Wissenschaft. Der Beirat mit seinen Beschlußvorrechten wurde abgeschafft. Der Einfluß der Wissenschaftler auf den neuen *CNPq* blieb sehr beschränkt.

Dank der Weitsicht der ersten Präsidenten des *CNPq*, die, obwohl sie keine Wissenschaftler waren, ein offenes Ohr für die Vorschläge der Forscher hatten, wur-

den sehr bald Expertenkommissionen zur Begutachtung von Förderungsanträgen berufen. Diese Kommissionen bestehen noch heute; ihre Mitglieder werden jetzt aus dem Kreis der Wissenschaftler gewählt und dem CNPq vorgeschlagen.

Das größte Problem für den neuen CNPq war die Bewilligung von erheblichen Mitteln für sogenannte Entwicklungsprojekte, die überhaupt nicht oder nur mit unzureichender Kompetenz begutachtet wurden. Da es keinen Beirat mehr gab, hatte die Verwaltung freie Hand für wissenschaftlich fragwürdige Entscheidungen.

Ein dritter Meilenstein in Brasiliens Wissenschaftsentwicklung war die Einrichtung des Nationalen Fonds für die Wissenschaftliche und Technologische Entwicklung (*Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT*) Anfang der 70er Jahre. Dieser Fonds wurde ursprünglich unter einem anderen Namen von der brasilianischen Entwicklungsbank eingerichtet. Heute verwaltet ein Bundesunternehmen (*Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP*) den Fonds, der Gelder für entwicklungsbezogene Projekte bereitstellt: Er soll an Universitäten und anderen Institutionen angewandte Forschung fördern und Unternehmen Kredite zu günstigen Bedingungen für die Entwicklung neuer Produkte gewähren.

Dem damaligen Stand der Wissenschaften in Brasilien entsprechend, wurde jedoch hauptsächlich Grundlagenforschung an Universitäten gefördert, da es noch kaum angewandte Forschung gab. In den Unternehmen wurden, mit wenigen Ausnahmen, technologische Anpassungen finanziert.

Die Förderungsanträge werden in der FINEP von *ad hoc* bestellten Experten begutachtet, allerdings nicht immer in befriedigender Weise. Im Gegensatz zum CNPq, der normalerweise den Wissenschaftlern kleinere Beträge direkt zur Verfügung stellt, werden die größeren Bewilligungen von der FINEP an Institutionen vergeben. Ein Versuch der Verwalter und Technokraten der FINEP, an den Universitäten ausschließlich Auftragsforschung zu fördern (d.h. nur Mittel für Industrieprojekte zu vergeben und die Gelder von den Unternehmen selbst verwalten zu lassen), scheiterte am entschiedenen Widerstand der Wissenschaftler. Dies war ein bemerkenswertes Beispiel für den mißlungenen Versuch, ausschließlich durch Förderung – ohne den erforderlichen technischen Rückhalt – Forschungspolitik zu betreiben.

Ein vierter Meilenstein in der Wissenschaftsentwicklung war die Einrichtung des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (*Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT*), dem 1985 der CNPq und die FINEP unterstellt wurden. Einige der Institute des CNPq wurden direkt in das neue Ministerium eingegliedert. Der CNPq erhielt seine »Selbstbestimmung« durch die Wiederbelebung des Beirats (Senats) mit Beschlußbefugnis zurück. Ohne die Existenz eines Wissenschaftsrats, aber immerhin durch eine *ad hoc*-Beratungskommission, wurden Forschungsprioritäten gesetzt.¹⁰

10 Die Schwerpunkte waren angewandte und Grundlagenforschung in Informatik, Materialwissenschaften, Chemie, Feinmechanik, Biotechnologie; später kam noch Umweltforschung hinzu.

Strukturell konnte sich die Forschungsförderung Brasiliens nun also annähernd mit den Industrieländern vergleichen. Aber Struktur, Reglements und Organisation allein bringen keine neuen Erkenntnisse hervor. Brasilien verfügt noch lange nicht über genügend Wissenschaftler; außerdem müssen sowohl die Regierung als auch die Unternehmen ausreichend Mittel für die Forschung und Entwicklung bereitstellen. Brasilien gibt aber nur 0,6% seines Bruttosozialprodukts dafür aus, und davon stammen 95% von der Regierung.

Das Ministerium stellte große Pläne auf für die Weiterbildung von Nachwuchswissenschaftlern durch Vergabe von Stipendien sowohl in Brasilien als auch in Europa und in den USA und brachte Mittel auf für die Förderung bestimmter Fachrichtungen (teilweise auf Kosten der Gelder, welche für die bereits bestehenden Forschungsgruppen bestimmt waren).

Die Mehrheit der brasilianischen Wissenschaftler beurteilte diese Initiative des Ministeriums wegen der damit verbundenen Kürzung der Mittel für nichtprioritäre Forschungsprojekte mit Zurückhaltung. Obwohl diese immense Anstrengung (es wurden sogar internationale Anleihen aufgelegt!) deutliche Spuren hinterlassen hat, entsprechen die Ergebnisse bei weitem nicht den Erwartungen. Auch dieses Beispiel zeigt, wie behutsam Wissenschaftspolitik in einem Schwellenland vorgehen muß.

Das Ministerium setzte sich für die Fortsetzung und Ausweitung der internationalen Zusammenarbeit¹¹ in Wissenschaft und Technologie ein, die der *CNPq* bereits mit Erfolg gefördert hatte. Für Brasilien ist diese Entscheidung von weitreichender Bedeutung: Denn ohne eine Orientierung an internationalen Standards vergrößert sich der Abstand in Wissenschaft und Technologie zwischen Entwicklungs- und Industrieländern ständig.

Als letzte und jüngste Förderorganisation sind die Landesstiftungen von Bedeutung. Der Staat São Paulo richtete 1962 eine Stiftung für die Förderung der Forschung ein (*FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo*). Dieser Stiftung gelang es, mit geringstem Verwaltungsaufwand und einem hervorragenden Begutachtungssystem (unter Mitwirkung internationaler Experten) die Forschung im Bundesstaat São Paulo zu fördern. Ein Prozentsatz der Mehrwertsteuer bildet die Grundlage für den Haushalt der *FAPESP*, und die Ausgaben für die Verwaltung sind gesetzlich begrenzt. Obwohl die Stiftung der Landesregierung untersteht, erfolgte die Besetzung des Kuratoriums und des Direktoriums bislang (sehr seltene Ausnahmen ausgenommen) nur nach wissenschaftlichen und nicht nach politischen Kriterien.

Diesem Beispiel folgend, haben andere Bundesländer seit den 80er Jahren ähnliche Stiftungen eingerichtet, wenn auch nicht mit der gleichen Ausstattung. Mehrere

¹¹ Zu den wissenschaftlichen und kulturellen Beziehungen mit Deutschland vgl. den Beitrag *Entwicklung und Schwerpunkte...* von F. Schwamborn im vorliegenden Band.

konnten ihre eigentlichen Funktionen noch nicht wahrnehmen, andere leiden unter zu starker Einflußnahme der Politik, und nur wenige sind erfolgreich.¹²

Diese Landesstiftungen könnten sich zu einer neuen Säule der Wissenschaftsförderung entwickeln, falls auch andere Bundesstaaten dem Beispiel São Paulos mit seiner Einrichtung der *FAPESP* folgen.

3. Forschung, Wissenschaftspolitik und Entwicklung

In diesem Zusammenhang muß zunächst die Frage gestellt werden, ob es überhaupt gerechtfertigt ist, Grundlagenforschung in Schwellenländern zu betreiben und zu fördern. Wäre es nicht sinnvoller, diese Aufgabe den Industrieländern zu überlassen und in Brasilien nur entwicklungsbezogene Forschungsarbeit zu unterstützen?

Grundlagenforschung *soll* aus guten Gründen in Ländern wie Brasilien entschieden unterstützt werden. Eine geeignete Forschungsatmosphäre muß in den Instituten entstehen; sie ist wesentlich, um qualifizierten Wissenschaftlern die erforderlichen Arbeitsbedingungen und -möglichkeiten im Lande zu gewährleisten und somit zu verhindern, daß sie in die Industrieländer abwandern. Nur so kann eine moderne Forschungs- und Lehraktivität Bestand haben, die es ermöglicht, den wissenschaftlichen Nachwuchs heranzubilden, der imstande ist, die Probleme der Zukunft zu bewältigen. Damit bildet sich auch sicherlich das nötige *Know-how* im Lande heraus, um die neuesten wissenschaftlichen Fortschritte ohne Verzögerung aufnehmen und verarbeiten zu können.

Weiterhin erhebt sich die Frage, ob es überhaupt sinnvoll ist, sich mit Wissenschaftspolitik in Schwellenländern zu beschäftigen oder wissenschaftspolitische Entscheidungen zu treffen. Hier fällt die Antwort nicht so eindeutig aus.

Einerseits wäre es unsinnig zu versuchen, Schwerpunkte und Prioritäten festzulegen, wenn es nicht genügend Fachwissenschaftler im Land gibt, um diese politische Entscheidung durchzusetzen. Andererseits ist es in Ländern mit einem großen Potential an Wissenschaftlern sinnvoll, gewisse wissenschaftspolitische Maßnahmen einzuführen.

Die erste und wichtigste, die selbstverständlich sein sollte, ist, daß die Qualität der Forschungsvorlieben nach internationalem Maßstab bewertet werden muß, um zu verhindern, daß »nationale« Wissenschaft betrieben wird (in Brasilien gibt es dafür den Ausdruck »*Tupiniquim*¹³-Wissenschaft«) und folglich der internationale Anschluß vollständig verpaßt wird.

12 Für eine quantitative Übersicht bezüglich dieser Landesstiftungen siehe Ferreira Filho/Neves/Candiota 1993.

13 »Tupiniquim« hieß ein Indianerstamm, der in Brasilien lebte.

Ein sehr schwieriges und wichtiges wissenschaftspolitisches Thema in Brasilien – wie auch in anderen Schwellenländern – ist die Industrieforschung, da sie direkt mit der wirtschaftlichen Entwicklung zusammenhängt.

Unternehmen in Brasilien können in dieser Hinsicht in vier Kategorien eingeteilt werden:

1. *Kleinunternehmen*, welche für unsere Diskussion uninteressant sind, da sie nicht die notwendigen Grundlagen besitzen, um eine selbständige technologische Anpassung oder Forschung zu betreiben, obwohl sie für die Wirtschaft des Landes äußerst wichtig sind.
2. *Staatsunternehmen*, die, wie überall in der Welt, zu große Verwaltungsapparate unterhalten, um technologische Forschung zu entwickeln; dennoch sind sie in Brasilien in dieser Beziehung verhältnismäßig aktiv.
3. *Brasilianische Privatunternehmen*, welche zum großen Teil ihr *Know-how* im Ausland erwerben und höchstens Adaptationen im Lande ausführen; einige jedoch besitzen – für lokale Verhältnisse gesehen – beachtliche Forschungslabors.
4. *Ausländische und multinationale Privatunternehmen*, die ihr *Know-how* von den jeweiligen Stammhäusern bekommen und daher an eigener technologischer Forschung wenig Interesse haben. Dennoch entwickeln einige dieser Betriebe in beschränktem Maße Forschungsaktivitäten in ihren brasilianischen Filialen.

Angewandte und technologische Forschung ist für die sozio-ökonomische Entwicklung eines Landes unabdingbar, da das Kaufen und Verkaufen von *Know-how* in der modernen Welt wichtiger ist als der Kauf und Verkauf von Konsumgütern. Länder, die nicht eigenes *Know-how* erzeugen, sind dazu verdammt, weiterhin unterentwickelt zu bleiben.

Die Voraussetzungen für erfolgreiche technologische Forschung sind in Brasilien noch lange nicht gegeben:

1. Der politische Wille der Regierung, diese Zielvorgaben zu unterstützen, ist gering oder wird fehlgeleitet.
2. Die erforderlichen qualifizierten Wissenschaftler gibt es erst in geringer Zahl, und für diese wenigen stehen keine angemessenen Stellen zur Verfügung.
3. Das Interesse der meisten Unternehmen, Forschung zu betreiben, ist gering, da anderweitig kurzfristig bessere wirtschaftliche Ergebnisse zu erzielen sind.
4. Institute, die sich vorwiegend mit technologischer Forschung befassen, gibt es so gut wie gar nicht, da kaum Nachfrage für solche Aktivitäten besteht.

Brasilien ist ein Land mit einer hohen und immer noch steigenden Inflationsrate. Die Regierung hat viel zu hohe Ausgaben für Verwaltung, öffentliche Leistungen und Unternehmen, die privatisiert werden müßten; dazu kommt die unausrottbare Korruption. Die Steuern sind relativ hoch, werden aber nur zum Teil eingezogen, während die Anteile der Investitionen am Staatshaushalt zu niedrig bleiben. Und das in einem Land, in dem enorme Armut herrscht.

Unternehmen sorgen im allgemeinen für beträchtliche Steuereinnahmen, müssen also von der Regierung ermutigt werden, rasch und kontinuierlich Gewinn zu erzielen. Industrielle Forschung geht auf Kosten des Gewinns und zahlt sich wirtschaftlich erst mittel- oder langfristig aus. Für die Staatsverwaltung ist dieser Interessenkonflikt nur mit starkem politischen Durchsetzungswillen zu bewältigen. In jüngster Zeit hat die brasilianische Regierung den Unternehmen erlaubt, einen bestimmten Prozentsatz (8%) der Steuerschuld für angewandte Forschung abzusetzen, womit ein erster Schritt auf dem richtigen Weg getan ist.

Andererseits bestand geraume Zeit eine Schutzpolitik für die brasilianische Industrie, die bewirkte, daß Importgüter hoch besteuert wurden, wenn ähnliche (nicht notwendigerweise gleichwertige!) nationale Produkte vorhanden waren, und somit die ausländische Konkurrenz verringert wurde. Diese Politik hatte zur Folge, daß Unternehmen in Brasilien auch für minderwertige Ware über einen Binnenmarkt verfügten und daher wenig Interesse an industrieller Forschung zeigten.

Als zweiter Schritt auf dem eingeschlagenen Weg wird gegenwärtig diese Schutzpolitik graduell von der Regierung zurückgenommen. Damit stehen die Unternehmen vor drei Alternativen: Entweder stellen sie ihre Produkte mit geringfügigen Änderungen weiter her und versuchen, sich den Binnenmarkt zu erhalten, oder sie kaufen fortwährend neues *Know-how* im Ausland ein, oder aber sie verbessern die Qualität ihrer Produkte durch Forschung.

Bei der ersten Alternative wird das Unternehmen wahrscheinlich allmählich den Binnenmarkt verlieren, dadurch keine Möglichkeit mehr zum Überleben haben und schließen müssen.

Die zweite Alternative lautet, daß die Forschung weiter im Ausland betrieben wird, Brasilien *Know-how* importiert und dafür Tantiemen zahlt; in vielen Fällen führt diese Alternative auch zu dem unerwünschten Ergebnis, daß das Unternehmen in die Hände ausländischer oder multinationaler Gruppen fällt.

Die dritte Alternative liegt im Interesse des Landes, aber sie muß frühzeitig ergriffen werden, da Industrieforschung geraume Zeit benötigt, um Ergebnisse hervorzubringen, insbesondere wenn das notwendige Humankapital in Brasilien im allgemeinen nicht ausreicht.

Wichtig ist es zu erkennen, welche Rolle einige brasilianische Universitäten in diesem Zusammenhang spielen. In Arbeitsgruppen, die Grundlagenforschung auf wichtigen Gebieten betreiben, kommt es häufig vor, daß Wissenschaftler Probleme aufgreifen, die für die Industrie relevant sind. Die Lösungen werden dem Unternehmen auch wieder zur Verfügung gestellt.

Diese dritte Alternative hat als positive Folge, daß mittel- und langfristig Brasilien *Know-how* erzeugen wird und somit die produzierten Konsumgüter auf dem internationalen Markt konkurrenzfähig werden; d.h. der Import sinkt und der Export steigt und möglicherweise kann sogar *Know-how* angeboten werden. Das mag allzu optimi-

stisch klingen, doch sind auf einigen Gebieten schon Teilerfolge sichtbar, so wie z.B. die Informatik mit ihrer Entwicklung in den letzten drei oder vier Jahrzehnten zeigt. An den Universitäten und Forschungsinstituten folgte die Informatik der internationalen Richtung, so daß die wissenschaftlichen Arbeiten ein hohes Niveau erreichten, das mit dem der Industrieländer vergleichbar ist; dieses ist teilweise einer intensiven internationalen Zusammenarbeit zu verdanken.¹⁴

Da genügend Wissenschaftler auf dem Gebiet arbeiteten und die industriellen Verwertungsmöglichkeiten verlockend erschienen, lag es nahe, enge Kontakte zu Unternehmen aufzubauen. Als erstes haben diese Beziehungen verständlicherweise mit den großen Betrieben begonnen: Die multinationalen Unternehmen haben mit Hilfe von brasilianischen Absolventen (mit Magisterabschluß oder sogar Promotion) ihre einfachen Verkaufsstellen in technische Labors verwandelt, deren Haupttätigkeit die Bearbeitung von Problemen der lokalen Kunden war, in denen aber auch Entwicklungsarbeiten durchgeführt wurden.

Durch Technologieerwerb im Ausland versuchten einige nationale Unternehmen, mit einheimischen Wissenschaftlern und Technikern ebenfalls in das Gebiet einzudringen. Das Schutzgesetz für Informatik war außerordentlich streng: Es verbot die Einfuhr aller einschlägigen Konsumgüter (einschließlich z.B. Chips). Es lag daher nahe, daß die so geschützten Unternehmer es für angebracht hielten, nicht in Forschung zu investieren. Infolgedessen wurden sehr bald in Brasilien Produkte mit veralteter Technik hergestellt, die zwar einen Markt hatten, aber gleichzeitig wurden moderne Geräte in das Land hineingeschmuggelt. Dies traf zwar nicht auf die großen Rechenanlagen zu, die in Brasilien nicht hergestellt werden konnten; trotzdem mußte für Großgeräte umständlich eine Einfuhrerlaubnis von der Regierung eingeholt werden.

Mit der allmählichen Lockerung der Schutzpolitik wurde es möglich, die modernsten Informatikgeräte einzuführen, wenngleich immer noch zu überhöhten Preisen. Demzufolge hatte die nationale Industrie mit der veralteten Technologie für ihre Waren keinen Markt mehr, und die meisten Unternehmen begannen Joint-ventures mit den großen multinationalen Konzernen.

Hätten die jungen brasilianischen Industrien von Anfang an in Forschung und Entwicklung investiert, gegebenenfalls sogar mit Minderheitsbeteiligung ausländischer Unternehmen, so wäre die gegenwärtige Situation in diesem Bereich in Brasilien höchstwahrscheinlich viel besser.¹⁵

14 Die Zusammenarbeit mit Deutschland, einschließlich der eingetretenen Probleme, ist in Jacob 1993 beschrieben.

15 In der deutsch-brasilianischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Informatik hat sich die deutsche Seite stets für eine akademische und industrielle Zusammenarbeit eingesetzt; Jacob 1993.

Erwähnenswert ist schließlich, daß es auch einige Beispiele von brasilianischen Unternehmen gibt, die Forschungsergebnisse als *Know-how* exportiert haben, meistens auf Gebieten, in denen die Entwicklung nicht so rapide fortschreitet. In diesem Zusammenhang zwei Bemerkungen über Mikro- und Miniunternehmen. Obwohl es nicht zu erwarten ist, daß in solchen brasilianischen Kleinbetrieben große technische Labors entstehen, sind in ihnen auf dem Gebiet der Informatik (sowohl bei *Software* als auch *Hardware*) eine Reihe von Forschungsaktivitäten entwickelt worden.

Dank der starken wissenschaftlichen Aktivitäten auf diesem Gebiet an Universitäten und anderen Instituten haben Absolventen den Mut gezeigt, eigene Kleinunternehmen zu gründen, die Geräte oder Teilstücke mit modernstem technologischen *Know-how* herstellten. Durch den ständigen Kontakt mit den ehemaligen Kollegen an der Universität wurden sie stets auf dem laufenden gehalten, und konnten konkurrenzfähig bleiben.

Die zweite Bemerkung betrifft Ergebnisse, die von Universitätsforschungsgruppen erzielt wurden und an Kleinfirmen zur Verwertung weitergegeben wurden; durch ständige Aktualisierung mit Hilfe von Forschern aus den Universitäten ist es gelungen, die Erzeugnisse konkurrenzfähig zu halten.

Diese beiden Beispiele, die in Industrieländern geläufig sind, bilden in Schwellenländern leider die Ausnahme.

4. Zusammenfassende Bemerkungen und Schlußfolgerungen

Seit den 60er Jahren stieg die Zahl der Hochschulen und Fakultäten in Brasilien außerordentlich an. Einer der ausschlaggebenden Gründe dafür ist sozialer und kultureller Natur: Jeder Brasilianer, der gesellschaftlich auf sich hält, muß einen Hochschulabschluß vorweisen.¹⁶

»Lehrer« für diese neuen Einrichtungen zu finden, war immer schon ein Problem; Professoren zu finden, die selbst Forschung betreiben oder leiten konnten, war nahezu unmöglich. Die Zunahme an Hochschulen in Brasilien hat also nicht automatisch zu einer Verbesserung des allgemeinen wissenschaftlich-kulturellen Niveaus geführt. Auf die führende Rolle der Universität São Paulo als wissenschaftliches Zentrum für ganz Brasilien soll hier nochmals verwiesen werden.

Aus diesen kritischen Bemerkungen sollte freilich nicht geschlossen werden, daß die Forschung an Universitäten generell unterentwickelt sei; in Wirklichkeit ist die wissenschaftliche Qualität der Arbeit an guten Universitäten und Instituten vergleichbar mit derjenigen der besten in den Industrieländern. Es gibt wissenschaftliche Spitzenleistungen, aber in Brasilien sind zu wenig Wissenschaftler von internationalem Niveau vorhanden.

16 Siehe hierzu Schrader 1991, speziell S. 230.

Zu der in Abschnitt 2 beschriebenen Forschungsförderung ist zu vermerken, daß sich heutzutage deren Systematik zumindest nicht grundsätzlich von derjenigen der Industrieländer unterscheidet. Die Ausnahme bilden die Landesstiftungen in Brasilien; hierbei ist zu beachten, daß diese Stiftungen vorwiegend Projekte fördern, die den Prioritäten des jeweiligen Bundeslandes entsprechen.

Bei der Analyse des brasilianischen Forschungsrats (*CNPq*) stellt sich eine prinzipielle Kompetenzfrage, ob nämlich ein und dieselbe Institution Forschung fördern, ausüben und zugleich die Wissenschaftspolitik lenken soll, was miteinander unvereinbare Aufgaben sind.

Mit der Einrichtung des Ministeriums für Wissenschaft und Technologie (*MCT*) wurde dieses Problem teilweise gelöst. Die Festlegung von Forschungsschwerpunkten ohne die entsprechende »kritische Masse« von Forschern in Brasilien schuf wiederum Probleme sowohl im Bereich der Wissenschaftsszene als auch der Finanzierung; gegenwärtig müssen aus Mangel an Mitteln gute Projekte eingestellt werden.

Wie überall in der Welt verfügen die Förderungsorganisationen auch in Brasilien nicht über die erforderlichen Gelder, um alle Anträge zu bewilligen. In den letzten Jahren ist wegen der brasilianischen Wirtschaftskrise die Situation höchst kritisch geworden: Förderungswürdige Projekte werden nicht mehr finanziert, selbst angesehenere Forschungsgruppen haben große Schwierigkeiten zu überwinden.

Forschungen an brasilianischen Universitäten werden aus Drittmitteln finanziert; daher ist es denkbar, daß im Prinzip Hochschulen nicht mehr ihre eigenen Forschungsschwerpunkte bestimmen könnten. Solange die Förderungsorganisationen nicht eigene Prioritäten festsetzen, um Mittel zu bewilligen, besteht keine eigentliche Gefahr für die Forschungsfreiheit. Trotzdem bleibt das Problem prinzipiell bestehen, da es eine widerrechtliche Einmischung in die akademische Freiheit und Selbstbestimmung der Universität bedeuten könnte.

Industrielle Forschung in Schwellenländern ist ein Problem für sich. Selbst *Know-how* zu erzeugen und es nicht immer wieder aus Industrieländern einzuführen, oder besser noch, *Know-how* zu exportieren, stellt eine Grundvoraussetzung für die wirtschaftliche Entwicklung Brasiliens dar. Nichtsdestotrotz ist bisher wenig politischer Wille gezeigt worden, Forschungsarbeiten in dieser Richtung zu fördern oder anzuregen. Was die brasilianische Regierung betrifft, sind vorbereitende Schritte getan worden, um industrielle Forschung durch Steuerbegünstigungen und das Aufheben von strengen Schutzgesetzen zu stimulieren. Was die Unternehmen betrifft, sind in Brasilien kaum Forschungsaktivitäten festzustellen.

Am Beispiel der Informatik in Brasilien wurde gezeigt, daß es durchaus möglich ist, auch in Schwellenländern produktive Zusammenarbeit zwischen der Universität und den Unternehmen zu erreichen, wenn beiderseits Interesse vorhanden ist, und somit Produkte auf den Markt zu bringen, die konkurrenzfähig sind und internationalen Anforderungen genügen. Ein nicht zu unterschätzendes Problem ist der politische

Druck, den die Industrieländer möglicherweise ausüben werden, sobald brasilianische Erzeugnisse auf dem Weltmarkt auftauchen.

Brasilien wird seit seiner Entdeckung 1500 als das »Land der Zukunft« bezeichnet. Die Analyse des Fortschritts der Universitäten, der Grundlagen-, der angewandten und der technologischen Forschung, der Innovationen in einigen modernen Unternehmen und der ersten Anzeichen für einen politischen Willen der Regierung, diese Bemühungen zu unterstützen, erlauben eine vorsichtige optimistische Einschätzung. *Conditio sine qua non* hierfür bleibt die Wahrung eines Minimums an Stabilität, so daß sowohl das verlorene interne als auch das stark zurückgegangene internationale Vertrauen wiedergewonnen werden können.

Bibliographie

- Batista, Paulo Nogueira (1994): »O Acordo Nuclear Brasil – Alemanha«, in: Albuquerque, José Guilhon de/Seitenfus, Ricardo (Hrsg.), *Sessenta Anos de Política Externa Brasileira*, São Paulo, in Druck.
- Ferreira Filho, Gerson/Neves, Abilio Baeta/Candiota, Luiz Fernando (Hrsg.) (1993): *Fomento à Pesquisa – Entidades Estaduais*, Rio de Janeiro: FINEP.
- Jacob, Gerhard (1991): »Scientific and Technological Development in Brazil: Present Situation and Future Challenges«, in: *Proceedings of the Third Brazilian-British Seminar on Education*, London: University of London, 227-248.
- Jacob, Gerhard (1993): »Die Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie zwischen Deutschland und Brasilien«, in: *anuario 1993, Jahrbuch des Lateinamerika Zentrums der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster*, Frankfurt am Main, 237-268.
- Schrader, Achim (1991): »Wissenschaft und Fortschritt: Zur Rolle geistiger Eliten im Entwicklungsprozeß Brasiliens«, in: Josef Thesing (Hrsg.): *Lateinamerika: Tradition und Modernität*, Mainz, 227-248.
- Schwartzman, Simon (1979): *Formação da Comunidade Científica no Brasil*, Rio de Janeiro: FINEP/São Paulo: Editora Nacional.