

Physik in Kolumbien

Wissenschaft an der Schwelle zum Schwellenland

Thomas Dittrich

Fast immer, wenn ich mich kolumbianischen Kollegen vorstelle, spielt sich derselbe kleine Dialog ab: „Sie beschäftigen sich mit Chaos? Na, da sind Sie hier genau richtig. Soviel Chaos wie bei uns finden Sie sonst nirgends!“, scherzen sie und unterstreichen das mit einem fröhlichen Augenzwinkern. Wenn ich andererseits mit deutschen Kollegen über meine Arbeit in Kolumbien spreche, reagieren sie oft mit sorgenvollen Fragen: „Ja, kann man denn da leben? Wie steht es mit Ihrer Sicherheit oder mit Zeit und Geld für die Forschung?“ Ich möchte in diesem Artikel zeigen, wie sich hinter der von negativen Vorurteilen geprägten Fassade des Landes – Armut, Gewalt, Drogen, Korruption – Entwicklungen andeuten, die zur Hoffnung Anlass geben und insbesondere den Naturwissenschaften eine immer bedeutendere Rolle zuweisen.

Kolumbien schickt sich an, den Schritt von einer in weiten Teilen noch ländlich geprägten Wirtschaft zur postindustriellen Wissensgesellschaft in einem großen Sprung zu vollziehen [1]. Dementsprechend ist die Spanne unterschiedlicher Entwicklungsstufen und unabhängiger Kulturen, die hier auf engstem Raum zusammentreffen, aus deutscher Sicht fast unvorstellbar weit: Sie reicht von nomadischen Jäger- und Sammlervölkern bis zur akademischen Mittelschicht der Metropolen, die sich in Frankfurt oder New York ebenso zuhause fühlt wie in Bogotá, sowie von den indigenen Ethnien der Anden und des Amazonastieflands über die kreolischen Familien europäischen Einschlags bis zu den Nachfahren der afrikanischen Sklaven, die im 16. und 17. Jahrhundert ins Land verschleppt wurden. So ergibt sich eine äußerst heterogene



Abb. 1 Das alte astronomische Observatorium von Bogotá, 1803 unter der Leitung von José Celestino Mutis errichtet, war das erste seiner Art auf dem latein-

amerikanischen Kontinent. Heute ist es in die Gartenanlagen des Präsidentenpalastes *Casa Nariño* einbezogen.

Mischung von enormer Dynamik, die oft kaum zu bändigen ist, die aber auch eine ungeheure Schubkraft für Wandel und Innovation zu erzeugen vermag: Steinzeit und 21. Jahrhundert leben nebeneinander – im Einbaum mit Außenbordmotor geht es zum Internetcafé...

Kolumbien ist traditionell ein Land der Musik und der Literatur, entsprechend liegen seine Stärken von jeher bei den Geistes- und Kulturwissenschaften, die bereits jetzt hohes internationales Ansehen genießen. Innerhalb der Naturwissenschaften ragt die Biologie heraus, die mit Persönlichkeiten wie José Celestino Mutis (1732 – 1808) und Francisco José de Caldas (1768 – 1816) schon im 18. Jahrhundert Naturforscher von überregionalem Rang hervorgebracht hat (Abb. 1). Caldas war stark von Alexander von Humboldt beeinflusst, der Lichtgestalt und Vaterfigur deutsch-südamerikanischer Beziehungen, dessen multidisziplinärer Ansatz und ganzheitliche Sicht bis heute als wegweisend gelten.

In Kolumbien begegnet man immer häufiger dem Begriff *posconflicto*, der auf eine Phase anspielt, in welcher der seit 40 Jahren wütende Bürgerkrieg zwar kaum überwunden ist, sich aber Lösungen abzeichnen und die Menschen sich über „die Zeit danach“ Gedanken zu machen beginnen. Das umfasst die politischen, rechtlichen, sozialen, psychischen Aufräumarbeiten, wie sie etwa auch in Südafrika und Chile in ähnlicher Lage angepackt worden sind. Außerdem bezeichnet der Begriff die Bemühungen, angesichts der Globalisierung nach Jahrzehnten der Isolierung und des Stillstands in vielen Lebensbereichen wieder Anschluss an die Weltgemeinschaft zu finden.

In einer Situation, in der die Ausgaben für militärische Zwecke immer noch steigen, um in einigen Regionen das Gewaltmonopol des Staates wiederherzustellen, überrascht es nicht, dass die Wissenschaft nicht die erste Priorität genießt. Offenbar haben Regierung und Führungskreise der Wirtschaft

Prof. Dr. Thomas Dittrich leitet das Forschungszentrum CeiBA in Bogotá, Kolumbien

1) 1999 lag die Zahl eingereicherter Arbeiten bei 323, 2001 bei 565, 2003 bei 696, und 2005 wurden 854 Arbeiten für das Treffen angemeldet.

2) siehe z. B. den Beitrag über Physik für Straßenkinder, Physik Journal, Januar 2007, S. 6.

aber erkannt, wie entscheidend Forschung und Technologie für die nachhaltige Entwicklung des Landes sind, und beginnen allmählich, diese Einsicht in entsprechende Maßnahmen umzusetzen.

Tatsächlich galt Kolumbien, was die Wissenschaft angeht, noch in den 1960er-Jahren als eines der fortschrittlichsten und vielversprechendsten Länder Lateinamerikas [2]. Damals machten sich Physiker aus Deutschland (insbesondere von den Universitäten des Rheinlands und der Pfalz, wie Mainz und Kaiserslautern) in Mannschaftsstärke nach Kolumbien auf, um dort Physikstudiengänge gleich in Serie aus der Taufe zu heben [3]. Noch heute erinnern sich ältere kolumbianische Kollegen in einer Mischung aus Anerkennung und Wehmut an jene *misión alemana*. Studienpläne und Institutsstrukturen zeugen noch immer von deutschem Einfluss, und in Anekdoten wird von dem zuweilen kuriosen Wettstreit der Systeme berichtet, den sich die wissenschaftlichen Entwicklungshelfer der beiden Deutschlands in jener Zeit geliefert haben – nicht zum Nachteil der Kolumbianer versteht sich.

Angesichts der zunehmend unsicheren Lage des Landes ist das Interesse an diesem Engagement aber bald verflogen [4], und einmal sich selbst überlassen, hat das Kind schnell seine eigene Entwicklung genommen. Neben den ältesten und noch immer führenden Fachbereichen in Bogotá (*Universidad Nacional de Colombia*, *Universidad de los Andes*), Medellín (*Universidad*

de Antioquia), Cali (*Universidad del Valle*) und Bucaramanga (*Universidad Industrial de Santander*) sind zahlreiche Fachbereiche an kleineren Universitäten in der Region gegründet worden. Die erwähnten Pionierinstitutionen haben ihre Führungsrolle wahrgenommen, indem sie nach und nach die Master- um Promotionsstudiengänge ergänzt haben. In Kolumbien ist der Bachelor – hier *grado* oder auch *pregrado* genannt – traditionell der erste berufsbefähigende Abschluss; nur eine kleine Minderheit erwirbt Master- oder erst recht Dokortitel; Postdocs im Lande sind noch nahezu unbekannt.

Wachsende Beliebtheit

Dabei erfreuen sich die Naturwissenschaften bei jungen Kolumbianern wachsender Beliebtheit. So hat sich die Zahl der angemeldeten Beiträge für das alle zwei Jahre stattfindende Herbsttreffen der *Sociedad Colombiana de Física* von 1999 bis 2005 nahezu verdreifacht.¹⁾ Sicher spielt hier das Bewusstsein eine Rolle, dass Fortschritte in der wirtschaftlichen und technischen Entwicklung nur über die aktive Beteiligung Kolumbiens an der Forschung zu erzielen sind. Aber es gibt noch tieferliegende Gründe: In einer zerrissenen und von kurzfristigen Einzelinteressen geprägten Gesellschaft, in der *la plata fácil* – also das schnelle Geld – ein stehender Begriff ist, bieten die Naturwissenschaften einen Gegenentwurf,

der für konstruktive Zusammenarbeit, klare und faire Spielregeln sowie eine langfristige Zielsetzung steht. Dies ist ein Menschheitsunternehmen, in dem das Land sich bewähren und seinen ramponierten Ruf vergessen machen kann. Der Erfolg von Initiativen, die das Interesse für die Naturwissenschaft gerade unter den Jugendlichen am Rande der Gesellschaft zu wecken versuchen, legt lebendiges Zeugnis ab für diese Tendenz.²⁾

Symptomatisch für den Stand der Dinge in Kolumbien ist das Spektrum der Forschungsschwerpunkte, das ein wenig konventionell anmutet und in etwa der deutschen Physik der 1990er-Jahre entspricht. An vielen Fachbereichen dominiert die Festkörperphysik, die wie überall auch gern als Materialwissenschaft daher kommt. Gut vertreten ist auch die angewandte Physik, die bei relativ geringem Aufwand schnellen praktischen Nutzen verspricht und insofern für ein Entwicklungsland besonders attraktiv ist. Ähnlich erklärt sich wohl, dass sich auch die Optik großer Beliebtheit erfreut. Daneben haben aber selbst „Orchideenfächer“ innerhalb der Physik ihre Nischen gefunden; so habe ich schon 1998 zwei sehr lebendige Arbeitsgruppen über Quantenchaos vorgefunden – eine davon in Medellín, das man sich seinerzeit hierzulande eher als Ansammlung von Drogenlabors im Urwald vorgestellt hat.

Großgeräte andererseits sind kaum verfügbar. Die Kernphysik erlitt einen schweren Schlag, als vor

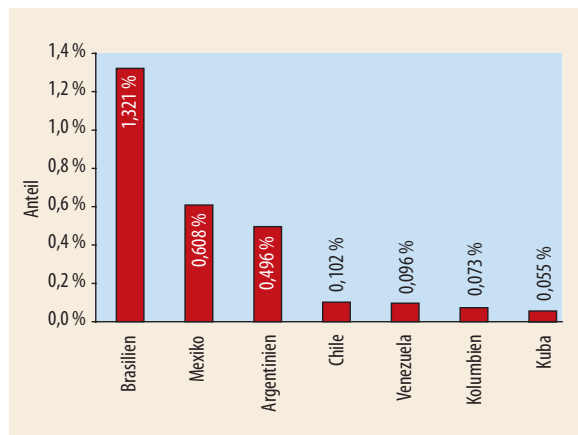


Abb. 2 Anteil einiger lateinamerikanischer Länder an allen weltweit publizierten Physikartikeln, gemittelt über mehrere Jahre.

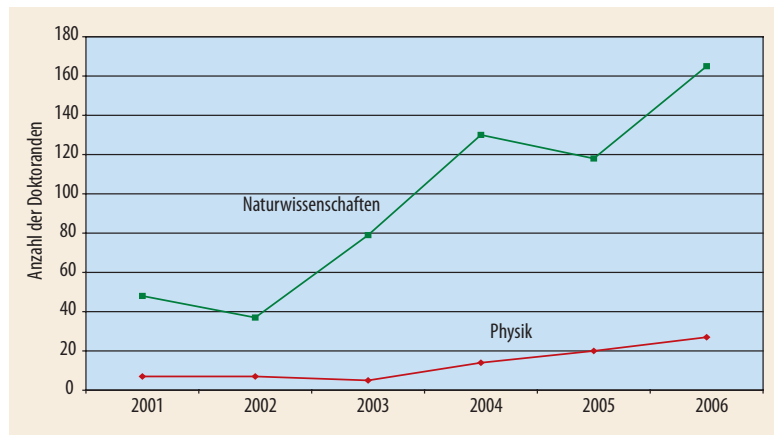


Abb. 3 Die Zahl der Doktoranden in den Naturwissenschaften und speziell in der Physik an der *Universidad Nacional de*

Colombia hat in den letzten Jahren stark zugenommen.

Jahren das *Instituto de Asuntos Nucleares* in Bogotá wegen politischer Verwicklungen geschlossen wurde, auch wenn ein kleiner Forschungsreaktor nach wie vor vorhanden ist. Bei tiefen Temperaturen reicht die Infrastruktur über die Stickstoffverflüssigung nicht hinaus. Die Hochenergiephysik wiederum profitiert, wie in anderen kleinen oder Entwicklungsländern auch, von der Möglichkeit, an großen Teams der internationalen Beschleunigerzentren teilzuhaben, in denen Kolumbien sogar sehr aktiv vertreten ist.

Diese Situation ist beispielhaft für ein Phänomen, das weit über die Hochenergiephysik hinaus die Lage der Grundlagenforschung in Kolumbien charakterisiert: Es fehlt nicht an exzellenten Köpfen und Ideen, sie finden sich aber größtenteils außerhalb des Landes in der Diaspora und sind daher nicht als kolumbianische Leistungen erkennbar. Der *brain drain* setzt bereits mit dem Master ein und erreicht seine volle Wucht mit der Promotion. Vor allem unter den kolumbianischen Studenten gilt der im Ausland erworbene Dokortitel nach wie vor als erste Wahl; bevorzugte Zielgebiete sind die EU und die Vereinigten Staaten, sowie innerhalb Lateinamerikas Brasilien und Mexiko, in ausgeprägter Rangfolge.

Vor diesem Hintergrund gewinnt der von der deutschen Bundesregierung ausgerufene „Wettbewerb um die besten Köpfe“ einen ambivalenten Zug: Kann von fairem Wettbewerb und von ausgewogenen Chancen die Rede sein, wenn die entscheidende Ressource für nachhaltige Entwicklung in der Dritten Welt zur Disposition steht? Die intellektuellen Eliten und den wissenschaftlich-technologischen Fortschritt in der Region zu fördern trägt dazu bei, die besonders in Lateinamerika extremen sozialen Spannungen zu reduzieren; dies entzieht religiösen und politischen Fundamentalismen den Boden, beugt der Entwicklung von Konfliktherden vor und sichert damit unseren Frieden auf lange Sicht. Insofern wird auf diese Weise „die Freiheit auch in den Anden verteidigt“ – ohne Panzer und Tornados.

Erste Anzeichen einer Umkehr des negativen Trends sind zu beobachten: Mit der Knappheit von Dauerstellen in den genannten Ländern wächst zunächst die Neigung, spätestens nach einer längeren Postdoczeit nach Kolumbien zurückzukehren. Dort nimmt die Nachfrage nach hochqualifizierten Hochschullehrern wiederum eher zu: Die *Universidad Nacional* hat in den letzten Jahren jeweils mehrere hundert Professorenstellen pro Jahr neu besetzt, allein in der Physik waren es oft zweistellige Zahlen, und selbst für die Orinoko-Region werden Physikprofessoren gesucht. Darüber hinaus sind die Bedingungen durchaus attraktiv: transparente und zügige Berufungsverfahren, *tenure track* und eine kumulativ leistungsabhängige Bezahlung, die bei reger Publikationstätigkeit ein komfortables Auskommen gewährleistet.

Überbordende Bürokratie

Gravierende Mängel bei den Arbeitsbedingungen gibt es freilich noch immer. Die Forschung finanziert sich ausschließlich aus Drittmitteln, Lehrstuhldeputate existieren nicht, und der Begriff des Lehrstuhls selbst ist unbekannt. Das Angebot an Förderprogrammen und -initiativen ist nicht einmal schlecht, die Forschung leidet jedoch vor allem unter der damit verbundenen überbordenden Bürokratie – von der „Evaluitis“ ist auch Kolumbien nicht verschont geblieben. Insofern ist die Produktivität in absoluten Zahlen immer noch bescheiden (**Abb. 2**), gemessen an den eingesetzten Mitteln aber respektabel: So betrug das Jahresbudget 2006 von *Colciencias*, Kolumbiens staatlicher Institution zur Förderung der Wissenschaft analog zur DFG, ca. 41 Millionen Euro, während die DFG über rund 1,58 Milliarden Euro verfügte. Was den Bedarf an guten Doktoranden betrifft, gibt es mittlerweile gut dotierte Stipendienangebote, sodass sich das Problem allmählich von der Quantität auf die Qualität der Bewerber verlagert (**Abb. 3**).

Abb. 4 Das neue Gebäude (*Edificio Mario Laserna*) der ingenieurwissenschaftlichen Fakultät der Universidad de los Andes in Bogotá ist der zukünftige Sitz des Forschungszentrums CeIBA. Die andalusisch anmutenden Ziegeldächer im Vordergrund gehören zum traditionsreichen Viertel *Germania*.



Ein weiteres schwerwiegendes Strukturproblem ist der Mangel an institutionell geschützten Freiräumen für die Forschung, die vor allem unter der sehr hohen Lehrverpflichtung und dem enormen Zeitaufwand für Verwaltungstätigkeiten leidet. Gewöhnlich sind zehn bis zwölf Wochenstunden zu unterrichten, Unterstützung durch Hilfskräfte oder Sekretärinnen gibt es kaum. Eine stimulierendere Arbeitsatmosphäre ist hier also dringend erforderlich. In dieser Hinsicht hat *Colciencias* die Initiative ergriffen und ein erstaunlich modern anmutendes Programm zum Aufbau von Forschungszentren aufgelegt, die sich mit Sonderforschungsbereichen oder eher noch mit Exzellenzclustern vergleichen lassen. Allerdings sind die Themen in groben Zügen vorgegeben; sie orientieren sich an strategischen Interessen des Landes, die vom *Consejo de Ciencia y Tecnología*, einer Art Wissenschaftsrat, definiert werden. Dazu zählen etwa Zentren für Biodiversität und genetische Ressourcen, für Anbau und Vermarktung tropischer Heilpflanzen sowie für umfassende Entwicklung und die Stärkung öffentlicher Institutionen in Regionen, die von bewaffneten Konflikten betroffenen sind.

Im Bereich der Physik existiert seit 2004 solch ein *Centro de Investigación de Excelencia* über neue Materialien, sowie – überraschend angesichts seiner ungewöhnlichen Konzeption – ein Zentrum zur Modellierung und Simulation komplexer Systeme [5], dessen Akronym

CeIBA auf einen tropischen Baum anspielt, um den sich wegen seiner majestätischen Gestalt viele indigene Mythen ranken (Abb. 4). Dieses kaum ein Jahr alte Vorhaben lohnt einen genaueren Blick: Sein Themenspektrum ist bewusst sehr breit und interdisziplinär angelegt, es umfasst 20 Arbeitsgruppen aus der Physik, den Ingenieur- und Geowissenschaften, aus der Biologie, der Volkswirtschaft und der Soziologie, die in fünf Sektionen gegliedert sind. Die theoretische Physik ist zusammen mit Quantenchemie und Biophysik in einem Teilprojekt über nichtlineare Dynamik in Nanosystemen vertreten. Ungewöhnlich ist auch die institutionelle Zusammensetzung: ein Konsortium aus den beiden angesehensten Universitäten des öffentlichen bzw. privaten Sektors des Landes, Universidad Nacional de Colombia und Universidad de los Andes, sowie zwei kleineren Universitäten, Javeriana und del Rosario – ein *joint venture* also, in dem sehr unterschiedliche Hochschulkonzepte zusammentreffen.

Ob dieses so anspruchsvolle wie gewagte Experiment gelingen wird, bleibt offen. Zugleich gibt es aber eine erste konkrete Antwort auf eine andere Frage, die sich einem angesichts der geschilderten, insgesamt positiven Entwicklungen aufdrängt: Wird in Kolumbien nur – um Jahre oder Jahrzehnte verzögert – nachvollzogen, was anderswo längst bewährt und etabliert ist? Oder gibt es Anzeichen für eigene Akzente, für neue Ansätze, die über das Land hinaus ausstrahlen und etwa für

andere lateinamerikanische Länder wegweisend sein könnten?

Die Physik hat in diesem Zusammenhang die besondere Chance, in fachübergreifender Zusammenarbeit, z. B. mit Biologen, Ökonomen oder Philosophen, eine allzu einseitig technische Ausrichtung zu vermeiden (die etwa der Nachkriegsphysik hierzulande nicht immer gutgetan hat), um genuin kolumbianische Leistungen hervorzubringen. So wäre es verwunderlich, wenn der vielfarbige, exotische, spontane, quirlige, kreative Charakter des Landes und ein für Lateinamerika ungewöhnlicher Sinn für handwerkliche Qualität nicht auch auf seine Naturwissenschaft durchschlüßen. Aber dazu braucht es Mut und Selbstbewusstsein. Man darf gespannt sein auf weitere positive Nachrichten aus Kolumbien!

*

Ich danke Prof. Dr. Virgilio Niño (Fachbereich Physik der Universidad Nacional de Colombia) sehr herzlich für die zahlreichen Hinweise vor allem zur Entwicklung der Physik in Kolumbien und die deutsch-kolumbianische wissenschaftliche Zusammenarbeit, ebenso für die ergänzenden Zahlen und Dokumente. Prof. Dr. Natalia Ruiz, Prorektorin für Akademische Angelegenheiten, und die Pressestelle (unimedios) der Universidad Nacional de Colombia, sowie Prof. Dr. Roberto Zarama, Universidad de los Andes, und *Colciencias* haben mir großzügig Bild- und Datenmaterial zur Verfügung gestellt, für das ich mich ebenfalls herzlich bedanke.

- [1] *Visión Colombia II Centenario 2019*, www.dnp.gov.co/paginas_detalle.aspx?idp=366.
- [2] *J. L. Morán-López*, *Physics Today* **38** (2000)
- [3] *V. Niño*, „Basic Sciences. State of the art: Physics“, in „Colombia – Germany, a scientific alliance endowed with tradition and future“, Arbeitspapier, *Colciencias*, Bogotá (2000)
- [4] *H. J. Korsch* und *T. Dittrich*, „Kaiserslautern – Bogotá ... Neues Leben in der Zusammenarbeit“, *Uni-Spektrum Kaiserslautern*, Juli 2003, S. 22.
- [5] siehe www.ceiba.org.co; www.ssf.unal.edu.co/ceibaschool07/index.html
- [6] *A. von Humboldt*, „Die Reise nach Südamerika“, Lamuv, Göttingen (1990)