

# Chemie in Indien – Freisetzung des Potenzials\*\*

*Elangannan Arunan, Ramasamy Brakaspathy, Gautam R. Desiraju\* und Swaminathan Sivaram*



Die Einladung der *Angewandten Chemie*, einen Essay über die Chemie in Indien zu schreiben, stellte uns vor eine ungewöhnliche Herausforderung, die interessante Diskussionen auslöste und uns über viele Dinge ins Nachdenken brachte. Die Chemie ist eine große, zentrale Disziplin, die sich immer mehr in die Gebiete der Biologie und Materialwissenschaften hinein ausdehnt. Sie spielt nicht nur im akademischen Bereich eine zentrale Rolle, sondern auch in der Industrie, wo sie einer der Stützpfiler der Ökonomie eines Landes sein kann. Zum Beispiel ist das Produktionsvolumen von Ethylen oder Schwefelsäure ein guter Indikator für die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes. Indien ist ein altes, großes und komplexes Land mit vielen verborgenen Talenten und unge nutztem Potenzial. Seine Geheimnisse erschließen sich Außenstehenden nur schwer. Aber es ist auch ein sehr junges und wissenschaftlich „kleines“ Land, das sich unter großen Anstrengungen bemüht, inmitten einer lebendigen, chaotischen, unfertigen Demokratie seinen Weg in die Zukunft zu beschreiten. Die öffentliche Gesinnung Indiens entwickelt sich derzeit rasend schnell weg von einem inwärtigen feudalen Weltbild (eine Folge von über 400 Jahren Fremdherrschaft und Kolonialismus) hin zu früherer Weltoffenheit. Der gegenwärtige Zustand der Chemie in Indien und jegliche Prognosen über die zukünftige Entwicklung hängen von historischen, sozialen, kulturellen, ökonomischen und wissenschaftlichen Faktoren ab. Zwei sehr komplexe Systeme, Indien und die Chemie, befinden sich derzeit in gegenseitigem Zusammenspiel – wie es ausgehen wird, bleibt offen.

Zwischen der Unabhängigkeit 1947 und den späten 70er Jahren befand sich Indien in wirtschaftlicher Depression, wovon auch die Wissenschaften betroffen waren. Indische Chemiker mussten lernen, mit kaum verfügbaren Ressourcen zu arbeiten, und Forschungsprobleme wurden entsprechend definiert: klein im Umfang und begrenzt auf das technisch Machbare. Infolgedessen verpasste Indien all die Revolutionen in der Chemie, die sich durch die Einführung von NMR-



S. Sivaram E. Arunan G. R. Desiraju R. Brakaspathy

Spektrometern und Einkristall-Röntgendiffraktometern anderswo in der Welt in den 70er und 80er Jahren ereigneten. Alles, was wir tun konnten, war, über das Land verteilt ungefähr ein Dutzend „fortschrittliche“ Messzentren als Serviceeinrichtungen zu installieren. Es überrascht nicht, dass der Einfluss dieser Zentren auf die Qualität und Quantität wissenschaftlicher Ergebnisse kaum nennenswert war. Die Entwicklung in der Chemie stand in keinem Verhältnis zu dem riesigen Potenzial menschlicher Arbeitskraft in Indien.

Wissenschaftliche Forschung – und zwar überall auf der Welt – hängt ganz entscheidend vom Ausmaß öffentlicher Förderung und der Qualität der wissenschaftlichen Ausbildung ab. Ersteres wird zur Schaffung der Infrastruktur benötigt, letzteres sichert den Nachschub an qualifiziertem Personal. Eine Analyse der gegenwärtigen chemischen Forschung in Indien muss daher in den frühen 90er Jahren ansetzen, als die indische Wirtschaft einen Wandel von einem stark protektionistischen System hin zu einem weltoffenen, globalisierten Markt vollzog. Heute, zwei Jahrzehnte später, ist Indien die am schnellsten wachsende Ökonomie der Welt. Die neue große Herausforderung ist, einen Ausgleich zu finden zwischen den Hoffnungen und Sehnsüchten einer aufkeimenden Mittelklasse von über 300 Millionen Menschen und dem in großer Armut lebenden Rest der Gesellschaft. Die Entwicklung der Chemie in Indien ist in vielerlei Weise ein Spiegelbild des indischen Wirtschaftswachstums – mit erheblichen Fortschritten in manchen Bereichen und eklatanten Defiziten in anderen.

Die meisten Mittel für Wissenschaft und Technologie kommen noch immer vom indischen Staat (70% in den Jahren 2005 und 2006), der Rest sind Fördermittel der Industrie. Der staatliche Anteil ist geringer als in den Jahren 1990/1991,

[\*] Prof. E. Arunan, Prof. G. R. Desiraju  
Indian Institute of Science, Bangalore (Indien)  
E-Mail: desiraju@sscu.iisc.ernet.in

Dr. R. Brakaspathy  
Department of Science and Technology, New Delhi (Indien)

Dr. S. Sivaram  
National Chemical Laboratory (CSIR), Pune (Indien)

[\*\*] Wir danken dem indischen Wissenschaftsminister Dr. T. Ramasami für seine vielen konstruktiven Vorschläge zu diesem Essay.

als die Quote noch bei 86 % lag. Die wichtigste staatliche Förderorganisation für chemische Forschung ist das Department of Science and Technology (DST), das 1971 geschaffen wurde. Der Science and Engineering Research Council (SERC) des DST wurde 1974 gegründet und war bis vor kurzem der wichtigste Kanal für die Verteilung von Forschungsmitteln. Aus dem SERC ging kürzlich das Science and Engineering Research Board (SERB) hervor, das über eine größere finanzielle und verwaltungstechnische Autonomie verfügt. Das SERB arbeitet über ein System von Program Advisory Committees (PACs), die für die Evaluierung von Forschungsanträgen verantwortlich sind und über die Höhe von Fördergeldern entscheiden. Daneben gibt es noch viele weitere Regierungsorganisationen, die ebenfalls chemische Forschung fördern. Die größte ist das Council of Scientific and Industrial Research (CSIR), das neben dem Betrieb seiner eigenen Laboratorien auch Programme für externe universitäre Forschung betreibt. Das CSIR verwaltet auch den nationalen Eignungstest für Zulassungen zu PhD-Programmen und stellt freie Stipendien für Studenten bereit, die damit an jeder Institution ihrer Wahl studieren können. Dieser einzigartige Weg der Stipendienvergabe hat sich gut bewährt und könnte als Vorbild für andere Länder dienen. Weitere Förderorganisationen für chemische Forschung sind das Board of Research in Nuclear Sciences und die University Grants Commission.

Zwischen 2000 und 2010 sind die Investitionen in Forschung und Ausbildung exponentiell gestiegen. Die Forschungsausgaben haben sich zwischen 2002 (\$12.9 Milliarden) und 2007 (\$24.8 Milliarden) fast verdoppelt; für 2012 sind \$41.3 Milliarden bereitgestellt. Etwa 50 neue Universitäten und Institute wurden gegründet, darunter 5 Indian Institutes of Science Education and Research, 9 Indian Institutes of Technology, 16 Central Universities und mehrere National Institutes of Technology und National Institutes of Pharmaceutical Education and Research. Viele junge Chemiker haben in diesen Instituten Anstellungen als Dozenten und in der Forschung gefunden. Fördermittel gehen sowohl an einzelne Projektleiter (PIs) als auch an große interdisziplinäre Teams. Vor allem aber stieg die Zahl der Einschreibungen für PhD-Programme stark an, und dies auch in Gegenen Indiens, die in vergangenen Zeiten als bildungsschwach galten.

Die Ergebnisse der verstärkten Forschungsförderung sind bereits spürbar. Indiens weltweiter Anteil an wissenschaftlichen Veröffentlichungen, der sich zwischen 1981 und 1995 noch in einem Abwärtstrend befand, ist in den letzten Jahren gestiegen und beträgt nun 3.5 %. Damit nimmt Indien in dieser Statistik den neunten Platz ein. In der Chemie rangiert Indien auf Rang 5 und hat Länder wie Großbritannien und Frankreich überholt (Abbildung 1). Auch gibt es in den letzten Jahren immer mehr internationale Zusammenarbeit in der Chemie (18 % der Veröffentlichungen zwischen 2006 und 2010). Häufigster Kollaborationspartner ist die USA (4.2 % der gesamten Veröffentlichungen), gefolgt von Deutschland (2.9 %). Der Anteil an indischen Autoren in führenden internationalen Chemiezeitschriften rangiert zwischen 1 % und 7 %. Zwischen 2007 und 2011 waren die Zahlen wie folgt: *Angew. Chem.* (1.1 %), *Phys. Chem. Chem. Phys.* (2.2 %);

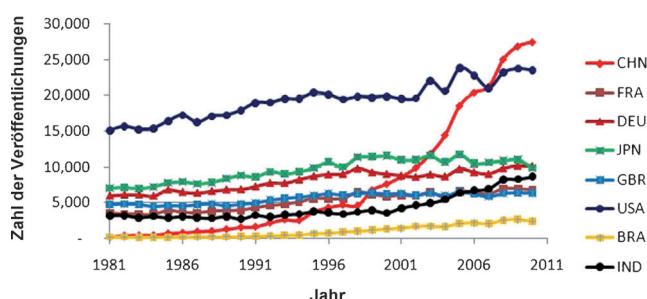


Abbildung 1. Forschungsleistung in der Chemie nach Ländern (Zahl der Veröffentlichungen pro Jahr).

*Org. Lett.* (2.5 %); *Langmuir* (2.9 %); *J. Phys. Chem. C* (3.8 %); *J. Phys. Chem. A* (4.0 %); *Inorg. Chem.* (5.0 %); *J. Org. Chem.* (5.2 %); *Dalton Trans.* (5.4 %); *J. Phys. Chem. B* (6.5 %); *Cryst. Growth Des.* (7.0 %). Obschon diese Zahlen vielversprechend aussehen, sind wir mit Blick auf die enorme öffentliche Förderung der Meinung, dass sie höher sein sollten. Wir sind zuversichtlich, dass in Zukunft noch mehr Fördermittel für mehr Institutionen generiert werden, auch von der Industrie. Anders als noch in den 70er und 80er Jahren sind die Ressourcen kein limitierender Faktor mehr für das Wachstum der Chemie in Indien. Was also ist es, das die Chemie in Indien bremst? Was ist das wahre Potenzial, und wie können wir es erschließen? Einige der Gründe, die die indische Chemie daran hindern, ihr ganzes Potenzial zu entfalten, sind kultureller Natur. Andere sind systembedingt. Wir wollen versuchen, beide zu betrachten.

Ein solides Grundstudium ist eine unabdingbare Voraussetzung für Forschungsexzellenz. Viele indische Universitäten mussten in den letzten Jahren mit stark steigenden Studentenzahlen umgehen, mit der Folge, dass das Grundstudium oftmals in kleinere angeschlossene Colleges „ausgelagert“ wurde, denen es an Mitteln, erstklassigem Lehrpersonal und Forschungskultur fehlt. Auch waren viele dieser Colleges anfällig für politische Einflussnahmen. Es ist keine Überraschung, dass die Qualität des Grundstudiums rasch verfiel. Eine der Folgen sinkender finanzieller Unterstützung der Colleges war die de facto Abschaffung der Laborpraktika, was verheerende Auswirkungen auf die im späteren Studienverlauf verlangte Forschungstätigkeit der Studenten hatte. In einigen der neu geschaffenen Institute gab es Bemühungen, Teile des Grundstudiums wieder in die Forschungsuniversitäten einzugliedern; die Zahl dieser Projekte ist aber noch zu klein, um irgendeinen messbaren Effekt zu erkennen. Die meisten indischen Universitäten haben außerdem mit den zwiespältigen Ansprüchen von Qualität und Quantität zu kämpfen; in anderen Worten mit der Balance zwischen Gleichbehandlung und Elitenförderung in der Ausbildung. Angesichts der enormen Verschiedenheit der indischen Bevölkerung in Bezug auf Religion, Ethnien, Sprache, Klassen, Kasten und Einkommensniveau ist in diesem Zwiespalt keine baldige Lösung abzusehen.

Ein anderes Problem der indischen Chemie besteht darin, dass sie zu stark isoliert und abgeschottet ist. Die geografische Lage und schlechten wirtschaftlichen Verhältnisse waren stets ein großes Hindernis für die Teilnahme indischer

Chemiker an internationalen Foren und Kollaborationen. Die chemische Forschung in Indien ist sehr starr in die klassischen Fächer der physikalischen, organischen, anorganischen und analytischen Chemie unterteilt. Auch gibt es starke Abgrenzungen zur Biologie und Physik. In den meisten Instituten gibt es sowohl in der Ausbildung als auch in der Forschung sehr wenig Wechselwirkungen zwischen den Disziplinen. Viele wichtige Fortschritte in der modernen Chemie finden jedoch an den Schnittstellen zwischen den Disziplinen statt. Interdisziplinärer Unterricht ist nicht vorgesehen, und die „Reinheit“ der Disziplin wird mehr geschätzt als der mögliche Gewinn durch interdisziplinäre Zusammenarbeit. Junge Wissenschaftler fürchten sich, Grenzen zwischen den Disziplinen zu übertreten, aus Angst, bei einer Berufung oder Beförderung „zwischen den Stühlen“ zu sitzen. Wir scheinen noch nicht verinnerlicht zu haben, dass die interdisziplinären Gebiete von heute die Hauptströmungen von morgen sein werden.

Es ist zu befürchten, dass Studenten, die in diesem starren Umfeld ihre Ausbildung erhalten, für eine spätere berufliche Laufbahn im akademischen Bereich oder der Industrie nicht geeignet sein werden. Für eine unabhängige akademische Karriere wird der Wissenshorizont zu sehr eingeschränkt sein, und es wird die Fähigkeit fehlen, disziplinübergreifend nach Lösungen zu suchen, wie es in der Industrie so wichtig ist. Wir sind so weit gekommen, akademische Berufungen nur noch an Kandidaten zu erteilen, die ein Postdoktorat im Ausland vorzuweisen haben, wohl in der Annahme, dass diese „Billigung“ durch das Ausland genügt, um die Defizite der indischen PhD-Programme zu übertünchen. Indem wir jedoch gezielt nach Absolventen und Postdoktoranden mit Auslandserfahrung suchen, entwerten wir ungewollt unser eigenes System und treiben dessen Qualität weiter hinab. Diese Entwicklung hat zu einem unglücklichen Klassensystem geführt, das Absolventen ohne Auslandserfahrung diskriminiert. Indische Absolventen haben darum wenig Interesse an einem Postdoktorat in einer indischen Arbeitsgruppe, so gut diese auch sein mag. Dies wiederum hat ernste negative Auswirkungen auf die Qualität der indischen Forschung – alle wissenschaftlich fortgeschrittenen Länder hängen enorm von der Qualität ihrer Postdoc-Programme ab.

Ein anderer Aspekt, der der Chemie in Indien zu schaffen macht, ist, dass es nur wenige „Inseln der Exzellenz“ in einem großen Ozean „durchschnittlicher“ Wissenschaft gibt. Dieser Durchschnitt muss deutlich besser werden, wenn mehr Exzellenz erreicht werden soll. Es wird immer wieder darüber gesprochen, weshalb kein indischer Chemiker jemals den Nobelpreis gewonnen hat. Kaum jemand würde bestreiten, dass wissenschaftlich fortgeschrittene Länder, wo die durchschnittliche Qualität der Forschung hoch ist, mehr Nobelpreisträger hervorbringen. Natürlich sind es Einzelne, die sich hervortun, aber die Wahrscheinlichkeit von Exzellenz ist in einer Atmosphäre, in der das durchschnittliche Niveau konkurrenzfördernd wirkt, höher als in einem eher mittelmäßigen Umfeld. An der Kopflastigkeit der indischen Chemie besteht kein Zweifel. Qualität und Quantität von Veröffentlichungen sind in den letzten Jahren sicherlich gestiegen, aber ungefähr die Hälfte dieser Arbeiten entstammt den rund 20 Top-Instituten, die andere Hälfte verteilt sich auf gut 500

weitere Universitäten. Eine grobe Abschätzung ergibt, dass es in der Chemie in Indien nur 10000 Forscher gibt und pro Jahr nur ungefähr 3000 Promotionen stattfinden. Diese Zahlen sind für ein Land mit 1.2 Milliarden Einwohnern katastrophal gering und müssen sich um ein Vielfaches multiplizieren, bevor Indien als „Global Player“ gezählt werden kann. Sicherlich werden jüngste Initiativen der Regierung, die Ausbildung auf eine breitere Basis zu stellen, den Durchschnitt auf ein besseres Niveau heben. Wenn die jetzigen Doktoranden der rund 20 Top-Institute erst einmal Positionen in den 500 zweit- und drittrangigen Universitäten einnehmen, wird dies ohne Frage einen positiven Effekt auf die insgesamte Leistung und Sichtbarkeit der Forschung haben. Dieses Phänomen hat in China bereits begonnen, und es gibt keinen Grund zu der Annahme, dass es in Indien nicht passieren wird.

Die Schnittstellen zwischen der akademischen Forschung und der Industrie sind schwach ausgeprägt und beschränken sich auf einige Nischen wie die pharmazeutische Industrie. Dies ist die Situation trotz der Tatsache, dass die chemische Industrie jährlich rund \$100 Milliarden erwirtschaftet (2010) und damit 3% zum indischen Bruttoinlandsprodukt und 15% zur Exportleistung beiträgt. Dass die chemische Industrie nur sehr geringe Investitionen in Universitäten aufbringt, liegt daran, dass die Industrie selbst sehr zersplittert ist; es gibt zu wenige „Big Player“, und der inländische Markt ist bedarfsgesteuert. Selbst ein solch fundamentales Zusammenwirken wie zwischen der Chemie und der Chemotechnik ist in Indien praktisch nicht existent.

Die Art und Weise, wie die Chemie in indischen Instituten organisiert ist, lässt an vielen Stellen zu wünschen übrig. Es gibt einen dringenden Bedarf an mehr Autonomie, weniger Bürokratie, weniger Einmischung seitens der Regierung und größerer interner Demokratie. Ein positiver Schritt ist, dass neu gegründete Fakultäten nun in der Regel Fördergelder erhalten. Die Institute müssen hohe Anforderungen an sich selbst stellen und internationale Vernetzungen aufbauen. Das Gutachtersystem muss strenger, transparenter und objektiver werden, sowohl was Berufungen als auch Festanstellungen und Beförderungen angeht. Die zu starke Abhängigkeit von numerischen Indikatoren muss durch eine umsichtigere Bewertung der Qualität wissenschaftlicher Leistung ersetzt werden. Die Gutachter selbst sind nicht alle gleichermaßen versiert; darum ist das System anfällig. In vielen aufstrebenden Bereichen der Chemie ist es schwer, genügend kompetente Gutachter im Land zu finden. Die Begutachtung von Forschungsprojekten ist recht konservativ und tendiert dahin, wirklich ungewöhnliche Ideen herauszufiltern, weil sie nicht überprüft sind, keine Präzedenz haben oder man mit ihnen nicht vertraut ist. Die Mitglieder des Program Advisory Committee des DST, die über die Höhe der Fördergelder entscheiden, wurden zu einer Zeit geschult, in der Vorsicht das oberste Gebot war. In einem modernen Kontext neigen sie zu unnötiger Zurückhaltung bei der Bewilligung von Fördermitteln. Diese Haltung überträgt sich wiederum auf die Projektleiter, die darum zu solchen Forschungsprojekten tendieren, die mit der verfügbaren Ausrüstung zu bewerkstelligen sind – die Situation ist damit im Grunde die gleiche wie vor 30 Jahren. Und die Studenten unterscheiden sich

nicht sehr von ihren Lehrern! Kulturell fühlen wir Inder uns in diesem „Gurukulam“-System, in dem Schüler und Lehrer wie in einer Familie zusammenleben, wohl. (Das Gurukulam war die übliche Ausbildungsform der klassischen indischen Musik- und Tanzschulen.) Dies endet darin, dass junge Chemiker unnötigerweise konservativ werden, indem sie versuchen, sich möglichst gut einem Umfeld anzupassen, in dem auch die Entscheidungen über die Vergabe von Fördergeldern konservativ sind. Beeindruckende Fortschritte sind in einem solchen Szenario nicht zu erwarten, mag auch die Wirtschaft noch so florieren. Das Land ist bereit, in große Forschung zu investieren, aber indische Chemiker sind entweder nicht in der Lage oder nicht willens, die wirklich großen Fragen zu stellen. Um in der Welt der Chemie Eindruck zu hinterlassen, muss man als erstes lernen, wie man eine interessante Frage stellt, man muss sich dieser Frage verschreiben und man muss die Wege finden, die Frage zu lösen – dies scheinen viele indische Chemiker nicht zu begreifen.

Solche Einwände bringen uns natürlich auf kulturelle Aspekte. Ohne Zweifel neigen Inder allgemein dazu, „auf Sicherheit zu spielen“ und Risiken zu scheuen. Dieses Denken ist in Asien verbreitet, und es ist in der Tat ein Charakteristikum überbevölkter Länder, die einmal reich waren und dann in Armut gefallen sind. Die Angst zu versagen, verhindert das Überwinden eingefahrener Denkweisen, denn wer versagt, wird bestraft. Ein zweites Problem ist die Kultur der Konformität. Die indische Gesellschaft macht gerne gewöhnliche Männer und Frauen zu Helden und ist fortwährend auf der Suche nach Vorbildern. Während Vorbilder an sich nicht unerwünscht sind, steht blinde Gefolgschaft gegenüber vermeintlich überlegenen Autoritäten jedem freien Denken im Weg. Stets Kompromissen zu folgen und „politisch korrekt“ zu sein, schafft ein Umfeld, in der offene Meinungen in einem konstruktiven Dissens nicht möglich sind. Alter wird oft unrichtigerweise mit Weisheit gleichgesetzt. Die Kultur der Zusammenarbeit, z. B. mit Biologen, Physikern und Ingenieuren, ist schwach ausgeprägt. Eine Nachwirkung der Kolonialzeit ist, dass wir den Drang haben, uns unsere wissenschaftlichen Unternehmungen vom Westen bestätigen zu lassen. Dies hat dazu geführt, dass Inder meist zu Mitläufern einer Disziplin werden, statt ihre eigenen Disziplinen zu erschaffen (Gurukulam). Wir sind die ersten Zweiten! Kurzlebigen Moden nachzulaufen, ist wichtiger geworden als Relevanz oder Originalität des Denkens. Wegen unserer konformistischen Kultur gibt es auch bei den Verantwortlichen für die Vergabe von Fördergeldern die Tendenz, die gesamte Last der Verantwortung auf strategische Organisationen wie das DST abzuwälzen. So wichtig strategisch-politische Rahmenbedingungen sein mögen, liegt es doch in der Verantwortung jedes einzelnen indischen Chemikers, die Qualität der Forschung zu verbessern. Es gibt einen Bedarf an mehr individueller Verantwortung und daran, die Standards kollektiver strategischer Entscheidungen heraufzusetzen. Sicherlich addieren sich individuelle Bestrebungen nicht einfach zu nationalen Zielen, aber ein messbarer nationaler Effekt ist ohne individuelle Exzellenz nicht zu haben. Anders ausgedrückt: Bevor man sagen kann, dass das Ganze größer ist als die Summe seiner Teile, muss man sich zunächst einmal klar darüber werden, dass es ohne die Teile gar kein Ganzes geben

kann. Die Chemie in Indien muss sich selbst auf den Prüfstand stellen, und zwar gründlich.

Die indische Chemie befindet sich an einem Wendepunkt, und es gibt mehrere vielversprechende Initiativen, die ihr Wachstum beschleunigen können. Wir würden beträchtlichen Nutzen daraus ziehen, wenn es gelänge, nicht-indische Fachfamilienmitglieder einzustellen (und nicht bloß Inhaber ausländischer Pässe indischer Herkunft) und ausländische Doktoranden und Postdocs ins Land zu bekommen. Um dies zu verwirklichen, sind beträchtliche Neuerungen in der Wissenschaftsverwaltung sowie eine verbesserte Koordinierung zwischen den verschiedenen Förderorganisationen nötig. Dies könnte eine Hauptaufgabe des neu geschaffenen SERB sein, in das die indische Wissenschaft derzeit große Erwartungen setzt. Das SERB hat ohne Frage das Vermögen, die Forschungslandschaft in Indien fundamental zu verändern. Wissenschaftliche Institutionen und Universitätsfakultäten müssen sich der regelmäßigen Überprüfung und Begutachtung durch internationale Gutachter stellen. Die Vielschichtigkeit der indischen Bevölkerung bietet ein starkes „Ökosystem“ für Kreativität und Innovation. In zunehmendem Maße beginnen sich auch indische Frauen, für ein Studium der Naturwissenschaften zu interessieren, jedoch bleiben nur wenige nach dem Studium in der Forschung. Auch anderswo in der Welt ist der Anteil an Frauen in der Chemie im Vergleich zu anderen Disziplinen, vor allem der Biologie, relativ gering. Es gibt in der indischen Chemie einen echten Nachholbedarf, mehr Frauen in Forschungskarrieren zu bringen, insbesondere nach Unterbrechungen ihres Berufslebens.

Neben der Erhöhung von Fördermitteln an einzelne Forscher und Institute müssen Förderorganisationen noch mehr Möglichkeiten finden, die Lehre und Forschung in der Chemie attraktiver zu gestalten. Obwohl Indien gegenwärtig noch kein Tenure-Track-System besitzt (und es gibt Zweifel, ob dieses System zu uns passen würde), wurden einige neue berufliche Konzepte eingeführt, wie z. B. das INSPIRE Faculty Fellow Scheme der DST, das in Kooperation mit Forschungsinstituten auf 5 Jahre befristete Anstellungen für Jungakademiker vermittelt. Das DST übernimmt während dieser Zeit Gehalt und Forschungsausgaben, das Institut stellt Ausrüstung und Infrastruktur. Die Idee des INSPIRE-Konzepts ist, dem Forscher eine ausreichende akademische und finanzielle Unabhängigkeit von der gastgebenden Einrichtung zu gewähren.

Um zusammenzufassen, besteht in der indischen Chemie an etlichen Stellen Handlungsbedarf: 1) Wir brauchen mehr Chemiker, 2) die Schnittstellen mit der Biologie und Physik müssen verbreitert werden, 3) es muss mehr in die Grundlagenforschung und das Grundstudium, insbesondere die Praktika, investiert werden, 4) der staatliche Verwaltungsapparat für die Wissenschaftsförderung muss reformiert werden; hier gilt es vor allem, eine überbordende Bürokratie abzubauen. Dies sind einige der wichtigsten Forderungen an den Gesetzgeber. Für falsche oder zu langsame Entscheidungen haben wir bereits einen hohen Preis zahlen müssen, und das letzte Jahrzehnt ist in mancherlei Hinsicht eine Dekade der verpassten Gelegenheiten. Die eigentliche Veränderung muss jedoch aus der Chemikergemeinschaft selbst kommen. Wir müssen weg von unserem System von Seil-

schaften und Patriarchat. Unsere übervorsichtige Haltung hat uns in der Vergangenheit nicht gut getan, und wird es auch in der Zukunft sicher nicht tun. Die heutige indische Chemie befindet sich einer Führungskrise. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass Förderorganisationen wie die DST die Bereitschaft zeigen, auch Risiken einzugehen. Sinn und Zweck dieser Organisationen ist es, den wissenschaftlichen Fortschritt zu befördern und nicht etwa, Vermögen zu verwalten. Die Zeit ist reif wie nie, durch Eingehen kalkulierter Risiken der indischen Chemie zu Wachstum zu verhelfen. Dies muss mit Sorgfalt und Wagemut erfolgen. Wenn es uns nur gelingt,

diesen Schritt in die Zukunft zu machen, steht einem exponentiellen Wachstum der Chemie in Indien nichts mehr im Wege. Wir sehen gegenwärtig, dass sich die globale, ebenso wie die indische Wirtschaft verlangsamt. Risiken einzugehen, wäre vor einem Jahrzehnt, als die Wirtschaft im Aufschwung war, leichter gewesen. Aber es scheint, als hätten wir nun keine Wahl. Was jedoch Anlass zur Hoffnung gibt, ist die Aufbruchstimmung, verbunden mit dem demographischen Wandel in Indien. Ob nun mit oder ohne Forschungskomitees wird der Wandel der indischen Chemie deshalb unausweichlich sein.

---