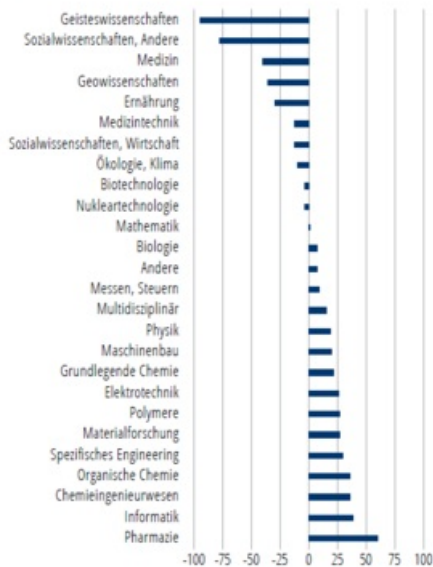


# Fachliche Stärken des Forschungssystems: Indien

1. Übersicht
2. Agrar- und Biowissenschaften
3. Energie
4. Ingenieurwissenschaften und Produktionstechnologie
5. Gesundheitsforschung
6. Information und Kommunikation
7. Mobilität und Raumfahrt

## 1 Übersicht

### Spezialisierungsindex bei Publikationen



Indien: Spezialisierungsindex bei Publikationen (2016-18) Rechte: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Berechnungen ISI Fraunhofer, Datenquelle: Scopus Elsevier

Der Spezialisierungsindex dient dazu, das wissenschaftliche Profil eines Landes darzustellen. Er zeigt an, in welchen Bereichen ein Land im Vergleich zum gesamten weltweiten Publikationsaufkommen stark oder schwach vertreten ist. Ein negatives Vorzeichen stellt eine unterdurchschnittliche Spezialisierung dar. Der Indikator ist auf einen Wertebereich von -100 (stark negative Spezialisierung) bis +100 (stark positive Spezialisierung) normalisiert. Er geht zurück auf frühere Indikatoren für die Handelsspezialisierung und baut auf dem Konzept des komparativen Vorteils auf.

Indien weist gegenüber dem weltweiten Publikationsaufkommen eine besonders starke Spezialisierung (+25 und mehr) in den Fachgebieten Pharmazie, Informatik, Chemieingenieurwesen, Organische Chemie, Spezifisches Engineering, Materialforschung, Polymere und Elektrotechnik auf (Quelle: [Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums \(APRA\) - 2. Bericht \(2020\)](#), S. 185, 200, Datenquelle: Scopus Elsevier 2016-18).

Spitzenleistungen werden vorwiegend in der Weltraumforschung und -technik, im Bereich Kernenergie, in der Verteidigungsforschung sowie in der Chemie und Informatik erzielt.

Anreize im Umfeld von Forschung und Innovation setzt die Regierung Modi seit 2014 durch mehrere ressortübergreifende Flaggschiff-Initiativen: „[Make in India](#)“, „[Skill India](#)“, „[Digital India](#)“, „[Clean India](#)“, „[Creating New Infrastructures](#)“ sowie „[Green India](#)“ mit dem Programm „[Smart Cities and Urban Development](#)“ ([weitere Regierungsinitiativen](#)). Die Initiativen sind mit erheblichen Investitionen der indischen Regierung verbunden, die von 300 Millionen bis hin zu 9,3 Milliarden EUR reichen (Quelle: RIO Country Report (2015): India, S. 12 ff.).

Das indische Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MST) hatte in dem Dokument „[Science, Technology and Innovation Policy \(STIP 2013\)](#)“ die Forschungsgebiete benannt, die die Politik priorisiert: Agrarwirtschaft, Wassermanagement, Umwelt- und Klimaveränderungen, Telekommunikation, Energie, Materialforschung sowie Gesundheit und die Entwicklung von Arzneimitteln. Sowohl STIP (2013) als auch die neue Fünfjahresstrategie „[Strategy for New India@75](#)“ (2018-22) betonen den Wert von inklusiver Innovation, Graswurzelinnovation bzw. frugaler Innovation, das heißt vereinfachter und anwendungsorientierter Lösungen, die auch für einkommensschwächere Bevölkerungsgruppen erschwinglich sind.

[Nach oben](#)

## 2 Agrar- und Biowissenschaften

Ein deutliches Indiz für die Wichtigkeit, die Biotechnologie in Indien einnimmt, ist die Tatsache, dass es ein eigenes Department für Biotechnologie (DBT) unter dem Ministerium für Wissenschaft und Technologie (MST) gibt, das alle Forschungsaktivitäten im Land koordiniert. Die Schwerpunktthemen sind an den Bedürfnissen Indiens orientiert, z. B. die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion durch biotechnologische Maßnahmen. Etwa 72 Prozent der Bevölkerung Indiens lebt im ländlichen Raum mit einem Pro-Kopf-Einkommen von weniger als 1,10 EUR pro Tag. Die Leistungen machen lediglich einen Anteil von 20 Prozent am BIP Indiens aus. Daher spielt die sogenannte grüne Biotechnologie eine wichtige Rolle in Indien. Das mit Abstand wichtigste Segment ist allerdings die Herstellung von Biopharmazeutika mit 64 Prozent des Gesamtumsatzes der Branche (siehe unter [Gesundheitsforschung](#)).

Unter der neuen Fünfjahresstrategie „[Strategy for New India@75](#)“ (2018-22) sind höhere Ausgaben für landwirtschaftliche Forschung und Entwicklung (FuE) vorgesehen, außerdem soll der Schwerpunkt von der Verbesserung einzelner Nutzpflanzen hin zu integrierten Konzepten für die Landwirtschaft verlagert werden, die die gesamte Wertschöpfungskette, einschließlich der Weiterverarbeitung, in den Blick nehmen. Gleichzeitig bleibt die Schaffung klimaresistenter Feldfrüchte eine wichtige Herausforderung. Die Fünfjahresstrategie beauftragt ausdrücklich den Indian Council of Agricultural Research (ICAR) und die bundesstaatlichen Hochschulen für Agrarwirtschaft (State Agriculture Universities, SAUs), zu beiden Punkten tätig zu werden (S. 26 und 34).

[Nach oben](#)

## 3 Energie

Ein für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes unabdingbarer Bereich ist die Energieforschung. Die zivile Kernenergieforschung, die sich auf die Entwicklung eines kompletten, geschlossenen Brennstoffkreislaufs, also auch auf die Wiederaufarbeitung und -verwendung des Plutoniums in schnellen Brütern, konzentriert, wird im Wesentlichen von den Forschungseinrichtungen des Department für Atomenergie durchgeführt. Neben dem Ausbau der Energieversorgung durch Kernenergie setzt die indische Regierung insbesondere auf regenerative Energien. Die Tatsache, dass es in Indien ein [Ministerium für Neue und Erneuerbare Energien](#) gibt (Ministry of New and Renewable Energy Resources (MNRE), früher: Ministry of Non-Conventional Energy Sources - MNES), unterstreicht die politische Bedeutung des Themas. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Gesamterzeugung beträgt derzeit 14,8 Prozent und soll bis 2030 auf 40 Prozent der Energieerzeugung ausgebaut werden (Jahresbericht 2016 des MNRE). Bei den erneuerbaren Energien liegt die Windenergie mit einem Anteil von 57 Prozent derzeit vor der Solarenergie mit 18 Prozent. Indien ist weltweit drittgrößter Produzent von Windenergie sowie weltweit der viertgrößte Exporteur von Windenergieanlagen. Zur weiteren Förderung der erneuerbaren Energien hat die indische Regierung eine Reihe von steuerlichen Anreizen und direkten Fördermöglichkeiten geschaffen (Quellen: Annual Report Indian MNRE, GIZ-IGEF).

[Nach oben](#)

## 4 Ingenieurwissenschaften und Produktionstechnologie

Die Ingenieurwissenschaften spielen in Indien eine wichtige Rolle. Leistungsträger sind die Forschungsinstitute Indian Institutes of Technology (IITs), das Indian Institute of Science (IISc), sowie eine Reihe von Instituten des Forschungsrats Council of Scientific and Industrial Research (CSIR). Der Bereich wird seit 2014 weiter gestärkt durch die Flaggschiffinitiativen „[Make in India](#)“, „[Creating New Infrastructures](#)“ und „[Digital India](#)“ (siehe [weitere Regierungsinitiativen](#)). Unter „[Digital India](#)“ hat die indische Regierung das ehrgeizige Ziel vorgegeben, bis 2020 den gesamten indischen Eigenbedarf an Elektronikgütern im eigenen Land zu produzieren, um die hohen Kosten für den Import zu senken (Quellen: GTAI, (siehe [weitere Regierungsinitiativen](#)), IISc). Unter „[Make in India](#)“ öffnet Indien seinen Markt weiter für ausländische Direktinvestitionen, im Bereich der Infrastruktur soll sogar eine ausländische Finanzierung zu 100 Prozent möglich sein. Das IISc baut derzeit Indiens erste Smart Factory in Bangalore mit Unterstützung des Unternehmens Boeing. Das deutsche Unternehmen Bosch plant, bis 2018 an seinen 15 Standorten in Indien smarte Technologien einzuführen, und auch andere multinationale Konzerne streben die Umstellung auf smarte Produktionstechnologien an.

Die Fünfjahresstrategie „[Strategy for New India@75](#)“ (2018-22) stellt eine große Initiative in Aussicht, mit der die indische Industrie von Industrie 4.0-Technologien und Konzepten überzeugt werden soll. Dabei ist die Grundannahme, dass gerade Schwellenländer wie Indien stark von der Umsetzung von Industrie 4.0 profitieren. Das Central Manufacturing Technology Institute (CMTI) in Bangalore ist als neues Exzellenzforschungsinstitut vorgesehen und das Department für Wissenschaft und Technologie (DST) soll die Zusammenarbeit zwischen dem öffentlichen und privaten Sektor fördern (S. 23).

[Nach oben](#)

## 5 Gesundheitsforschung

Die indische Gesundheitsforschung hat eine vergleichsweise hohe, z.T. internationalen Standards entsprechende Qualität. Die Schwerpunkte liegen derzeit bei Untersuchungen zu Infektionskrankheiten. Indien zählt heute in der pharmazeutischen Industrie (insbesondere bei Generika) zu den bedeutendsten Herstellern weltweit und gilt dank seiner Generikabranche als Weltapotheke. Firmen wie z.B. Ranbaxy unterhalten eigene große Forschungsabteilungen mit international besetzten Forscherteams. Nicht nur die Exporte von Arzneimitteln legen rasch zu, sondern auch der heimische Pharma-Markt. Die Regierung hat die Bedingungen für ausländische Direktinvestitionen in die Branche verbessert und erhofft sich dadurch eine noch höhere Produktion im Inland. Als problematisch erweist sich allerdings nach wie vor der Patentschutz, dessen Ausbau Indien verweigert. Das bereitet der europäischen Pharmaindustrie Sorgen, die den Patentschutz ihrer Produkte in Gefahr sieht (Quelle: GTAI).

Die Fünfjahresstrategie „[Strategy for New India@75](#)“ (2018-22) stellt in Aussicht, dass die Kapazitäten in der Gesundheitsforschung ausgebaut werden. Dazu gehören Forschungskonsortien für vernachlässigte tropische Infektionskrankheiten und neu auftretende Krankheiten sowie ein landesübergreifendes Netzwerk von Forschungslaboratorien zur Virusforschung. Jeder Bundesstaat sollte zudem eine Gesundheitsforschungseinheit in ländlichen Gebieten mit Modellcharakter aufbauen (S. 45).

[Nach oben](#)

## 6 Information und Kommunikation

Indien macht seit etwa zwei Jahrzehnten durch die rasante Entwicklung der Informationstechnologie („Silicon Valley“ Bangalore) auf sich aufmerksam. Es sind vor allem (ausgelagerte) Geschäftsprozesse, vom „Call Center“ bis zur Softwareentwicklung im Auftrag ausländischer Firmen, die einen großen Anteil dieses Industriesektors ausmachen. Im Hardwarebereich ist Indien in Forschung und Innovation sehr stark vertreten, derzeit noch weniger im Softwarebereich (Quelle: GTAI). Einen neuen Schub erhält die Technologieentwicklung durch die Flaggschiffinitiative „Digital India“, unter der die Regierung stark in den Breitband-Ausbau investiert. Außerdem soll die digitale Verwaltung ausgebaut werden, um die Hoheitsaufgaben in allen Regionen besser erledigen zu können. Einheitliche und biometrische Personalausweise wurden bereits für 800 Millionen Bürger erstellt. Weitere Impulse für die Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien setzt die indische Regierung durch den Aufbau von 100 neuen digital vernetzten „Smart Cities“ unter der Initiative „Green India“ ([weitere Regierungsinitiativen](#)).

[Nach oben](#)

## Mobilität und Raumfahrt

Das erfolgreiche indische Weltraumprogramm ist das Aushängeschild indischer Forschung und Technologie. Ziel ist es, indische Satelliten mit indischen Trägerraketen im Weltraum zu stationieren und über eigene Bodenstationen und Datenaufbereitungsanlagen für sogenannte sozio-ökonomische Zwecke wie Rundfunk und Fernsehen, Wettervorhersage, Erntevoraussagen oder Katastrophenschutz zu nutzen. Ein weiteres Ziel ist die Teilnahme an dem lukrativen Weltmarkt für Startdienstleistungen, Satellitenkommunikation und Fernerkundungsdaten. Am 22.10.2008 schickte Indien die erste eigene unbemannte Raumsonde zum Mond. Die Raumfahrtforschung liegt in der Hand der Indian Space Research Organization (ISRO), des [Departments für Weltraum](#) (Department of Space, DOS) und deren kommerziellem Arm „Antrix Corporation“ (Quellen: DOS, ISRO, CII).

[Nach oben](#)