

Forschungs- und Innovationslandschaft: Brasilien

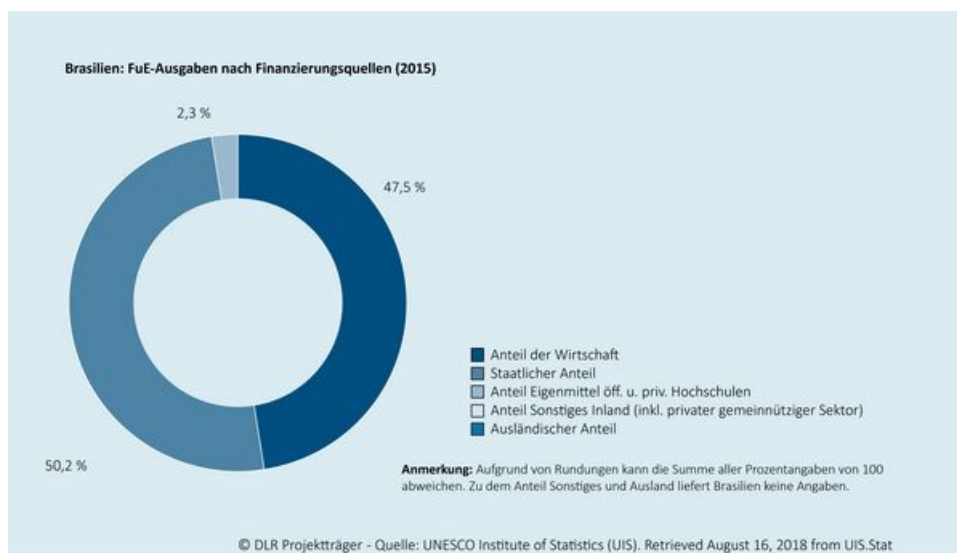
1. [FuE-Indikatoren](#)
2. [Forschungs- und Förderorganisationen](#)
3. [FuE im öffentlichen und privaten Sektor](#)

1 FuE-Indikatoren

Indikator	Brasilien ⁽¹⁾	Deutschland ⁽²⁾	OECD-Gesamt ⁽²⁾	Stand
Nationale FuE-Ausgaben [Mio. USD*]	39.904	132.004	1.360.044	2016/17/17
FuE-Ausgabenwachstum im Vergleich zum Vorjahr [Prozent]	-7,8	10,1	6,3	2016/17/17
FuE-Anteil am Bruttoinlandsprodukt (BIP) [Prozent]	1,3	3,0	2,4	2016/17/17
Anzahl der Forschenden (Vollzeitäquivalente)	179.989	419.617	4.838.034	2014/17/16
Anzahl der Forschenden (VZÄ) je 1000 Beschäftigte	1,9	9,5	8,3	2014/17/16
Anteil der Forschenden (VZÄ) in privaten Unternehmen [Prozent]	26,6	60,2	61,8	2014/17/16
Anteil internationaler Ko-Patente an Patentanmeldungen unter dem Vertrag über Patentzusammenarbeit (PCT) [Prozent] ⁽³⁾	20,0	16,9	7,6	2016

Tabelle 4: Indikatoren zu Forschung und Entwicklung (FuE)
Quelle: ⁽¹⁾ UNESCO Institute of Statistics (Stand Juni 2019)
⁽²⁾ OECD.Stat Main Science and Technology Indicators MSTI 2019/1 (Stand August 2019)
⁽³⁾ OECD.Stat Patents Statistics (Stand April 2019)
* in laufenden Preisen, kaufkraftbereinigt

[Nach oben](#)



Brasilien: FuE-Ausgaben nach Finanzierungsquellen (2015)

In den OECD-Ländern mit überwiegend hohem Einkommen finanziert meist die inländische Wirtschaft den größten Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (OECD Gesamt 61 Prozent, Deutschland 65 Prozent). Die Anteile betragen für den Staat knapp 27 bzw. 28,5 Prozent und für das Ausland 6 Prozent (OECD Gesamt und Deutschland).

In Brasilien ist dagegen der Staat vor der inländischen Wirtschaft die wichtigste Finanzierungsquelle, wie es für Länder mit mittlerem Einkommen wie Brasilien (Weltbank) typisch ist. In den Jahren 2005/6 gab es in Brasilien einen kurzfristigen Trend zu wachsenden Anteilen der inländischen Wirtschaft bei zurückgehenden Anteilen des Staates. Zwischen 2008 und 2013 wuchs der Anteil des Staates wieder auf deutlich über 50 Prozent an, während der Anteil der Unternehmen zurück ging. Ab 2014 kehrte sich der Trend erneut um.

[Nach oben](#)

FuE-Durchführung

Zur Aufteilung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf verschiedene Durchführungssektoren (Unternehmen, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) stellt Brasilien bisher keine Daten bereit.

[Nach oben](#)

2 Forschungs- und Förderorganisationen

Der zentrale Akteur im brasilianischen Forschungs- und Innovationssystem ist das Ministerium für Wissenschaft, Technologie, Innovation und Kommunikation (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, **MCTIC**). Dem Ministerium unterstehen wichtige Industrieforschungseinrichtungen des Landes, weitere Forschungseinrichtungen sowie zwei Fördereinrichtungen für Forschung und Innovation.

Die Forschungseinrichtungen des MCTIC sind in der Grundlagenforschung, Forschung zu den großen Naturräumen Brasiliens und Großtechnologien wie Kernenergie sowie Luft- und Raumfahrt aktiv. Grundlagenforschung betreibt das Brasilianische Zentrum für Physikalische Forschung (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, [CBPF](#)), das 1949 gegründet wurde.

Besondere Natur- und Wirtschaftsräume liegen im Fokus des Nationalen Instituts für die Erforschung Semiarider Gebiete (Instituto Nacional do Semiárido, [INSA](#)) und des Nationalen Instituts für Amazonasforschung (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, [INPA](#)). Zu den Forschungsschwerpunkten des INPA, das 1954 gegründet wurde, gehören die Fauna und Flora des tropischen Regenwaldes, soziokulturelle Aspekte und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen durch die regionale Bevölkerung. 2013 wurde das brasilianische Institut für Meereskunde (Instituto Nacional de Pesquisas Oceanográficas e Hidroviárias, [INPOH](#)) gegründet.

Das Nationale Institut für Raumfahrtforschung (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, [INPE](#)) ist seit 1971 aktiv. Zur Umsetzung des brasilianischen Weltraumprogramms kooperiert das INPE seit 1994 mit der Brasilianischen Agentur für Raumfahrt (Agência Espacial Brasileira, [AEB](#)), die als autonome Behörde ebenfalls mit dem MCTIC verbunden ist.

Das Nationale Zentrum für Energie- und Materialforschung (Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Material, [CNPEM](#)) stellt das administrative Dach für vier der nationalen Forschungszentren in Campinas dar: Die Forschungsgebiete erstrecken sich auf Bioethanol (Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol, [CTBE](#)), Synchrotronstrahlen (Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, [LNLS](#)), Lebenswissenschaften (Laboratório Nacional de Biotecnologia, [LNBio](#)) sowie Nanotechnologie (Laboratório Nacional de Nanotecnologia, [LNNano](#)).

Das brasilianische Nationale Technologieinstitut (Instituto Nacional de Tecnologia, [INT](#)) unterhält als industrienaher Forschungseinrichtung über 23 Labore zur technologischen Forschung und ist darüber hinaus in der Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Qualitätssicherung und Umweltschutz aktiv.

Der Nationale Dienst für Industrielle Ausbildung (SENAI, siehe unter [Berufliche Bildung](#)) verfügt über ein Netzwerk von Technologieinstituten ([Institutos SENAI de Tecnologia](#)), um Industrieunternehmen zu beraten und zu unterstützen. Inspiriert von dem Modell Fraunhofer, wurde ab 2012 zusätzlich ein Netzwerk fachlich spezialisierter Innovationsinstitute ([Institutos SENAI de Inovação, ISI](#), eigene [ISI-Webseite](#), [Broschüre](#)) aufgebaut. In einer auf sieben Jahre angelegten strategischen Kooperation leistet das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) Unterstützung. Inzwischen wird damit gerechnet, dass das letzte von 26 geplanten Instituten im Jahr 2021 eröffnet werden kann. Die Institute sind in vier Gruppen unterteilt: 1. Informations- und Kommunikationstechnologien; 2. Fertigungstechnologien; 3. Materialien und Strukturen (einschließlich Nanotechnologien); sowie 4. Chemische Technologien (einschließlich Biotechnologie).

Ressortforschung spielt auch in Brasilien eine wichtige Rolle. Wie in vielen anderen Ländern verfügen in Brasilien das Ministerium für Landwirtschaft, das Ministerium für Umwelt und das Ministerium für Gesundheit über eigene Einrichtungen. Die Brasilianische Agentur für Agrarforschung (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, [EMBRAPA](#)) ist die zentrale Forschungseinrichtung für Land- und Forstwirtschaftliche Forschung (siehe unter [Agrar- und Biowissenschaften](#)).

Eine traditionelle Forschungseinrichtung des Ministeriums für Umwelt ist der Botanische Garten von Rio de Janeiro (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, [JBRJ](#)). Weitere Einrichtungen, die Schnittstellen zur Forschung und Innovation haben, sind: das Brasilianische Institut für Umwelt und Erneuerbare Natürliche Ressourcen (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, [Ibama](#)), die Nationale Wasserbehörde (Agência Nacional das Águas, [ANA](#)), der Brasilianische Forstdienst (Serviço Florestal Brasileiro, [SFB](#)) und das Institut Chico Mendes zur Erhaltung der Artenvielfalt (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, [ICMBio](#)).

Die Stiftung Oswaldo Cruz (Fundação Oswaldo Cruz, [FIOCRUZ](#)) ist dem Gesundheitsministerium nachgeordnet. Die Aufgaben von FIOCRUZ sind breit gefächert: die Stiftung führt sowohl medizinische Grundlagenforschung als auch klinische Forschungen als auch Studien im Bereich des öffentlichen Gesundheitsmanagement („Public Health“) durch (siehe unter [Gesundheitsforschung](#)). Weiterhin untersteht dem Gesundheitsministerium ein klinisches Forschungszentrum, das auf Krebserkrankungen spezialisiert ist (Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, [INCA](#)).

Brasilien verfügt über bedeutende Vorkommen von Erdöl und Erdgas, und der Energiebedarf im Land nimmt stark zu. Das Thema Energie ist deshalb Gegenstand intensiver Forschung. Das Ministerium für Bergbau und Energie (Ministério de Minas e Energia, MME) wird bei der Ausarbeitung der Energiepolitik durch die Agentur für Energieforschung (Empresa de Pesquisa Energética, [EPE](#)) unterstützt. Mit dem Energieministerium verbunden sind außerdem der staatliche Elektroenergieunternehmen ELETROBRAS und das halbstaatliche Energieunternehmen PETROBRAS (siehe nächster Abschnitt).

Die wichtigste brasilianische Forschungseinrichtung für Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) war als Forschungszentrum der TELEBRAS ebenfalls einem Ministerium unterstellt. Im Zuge der Deregulierung des Sektors 1998 wurde das Zentrum für Wissenschaft und Entwicklung im Telekommunikationsbereich (Fundação Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações, [CPqD](#)) in eine private Stiftung umgewandelt.

Beispiele für Forschungseinrichtungen der Bundesstaaten sind:

- Das Technologieforschungsinstitut des Bundesstaates São Paulo (Instituto de Pesquisas Tecnológicas, [IPT](#)) ist seit mehr als 100 Jahren in der angewandten Forschung in den Bereichen Energie (Öl, Gas und Biotreibstoffe), Transport (Luftfahrt, Schifffahrt, Straßenbau, Pipelines u.a.), Materialforschung und Chemie sowie Infrastruktur tätig. Es ist dem Ministerium für Wissenschaft, Technologie und Innovation des Bundesstaates São Paulo nachgeordnet. Das IPT arbeitet als öffentliche Industrieforschungseinrichtung anwendungsorientiert, etwa 30 Prozent des Budgets werden von Forschungsaufträgen aus der Wirtschaft getragen.
- Das [Instituto Butantan](#) ist ein weltweit anerkanntes Zentrum der biomedizinischen Forschung. Das Institut liegt in direkter Nachbarschaft zur Universität von São Paulo und ist dem Gesundheitsministerium des Bundesstaates São Paulo nachgeordnet.
- Die Stiftung Wissenschaft und Technologie (Fundação de Ciência e Tecnologia, [CIENTEC](#)) ist die Forschungseinrichtung des Bundesstaates Rio Grande do Sul.

Alle drei Institutionen sind sowohl national wie international tätig und gehören zu den wichtigsten Partnern für die internationale Kooperation im Bereich Wissenschaft, Technologie und Bildung.

Wettbewerbliche FuE-Förderung Bundesregierung

Das Ministerium für Wissenschaft, Technologie, Innovation und Kommunikation (MCTIC) und das Ministerium für Bildung (MEC) verfügen über eigene Einrichtungen zur Forschungsförderung. Die Institutionen sind sowohl national wie international tätig und gehören zu den wichtigsten Partnern für die internationale Kooperation im Bereich Wissenschaft, Technologie und Bildung.

Forschende und der wissenschaftliche Nachwuchs an Hochschulen werden überwiegend durch die Einrichtungen CAPES und CNPq gefördert. Die Förderprogramme dieser Einrichtungen stehen jedoch auch weiteren Forschungseinrichtungen offen.

Die Förderagentur für Hochschulbildung (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, [CAPES](#)) ist dem Bildungsministerium nachgeordnet. Ein Großteil der Förderung wird im Rahmen von Stipendien vergeben, wofür etwa 1 Mrd. Euro jährlich zur Verfügung stehen. Das Angebot richtet sich überwiegend an Universitäten.

Der Nationale Forschungsrat (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, [CNPq](#)) des MCTIC finanziert Stipendien und Forschungsprojekte in Höhe von bisher etwa 500 Mio. Euro jährlich. Gefördert werden überwiegend Hochschulen, bzw. Forschende und Studierende an Universitäten, aber auch Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

Unternehmen werden vor allem durch die Förderagentur für Studien und Projekte (Financiadora de Estudos e Projetos, [FINEP](#)) unterstützt. FINEP ist dem MCTIC nachgeordnet. Der Organisation steht ein jährliches Budget von etwa 750 Mio. Euro zur Verfügung, das zu einem großen Teil in Form von Krediten vergeben wird. Neben Unternehmen können auch Forschungseinrichtungen eine Förderung erhalten. FINEP konzentriert sich dabei auf die Formulierung und Implementierung von Technologie-Projekten in Brasilien und hat sich inzwischen zur Zentrale eines Innovationsnetzes entwickelt.

Die Brasilianische Agentur für Industrielle Forschung und Innovation (Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial, [EMBRAPPI](#)), die 2013 gegründet wurde, folgt einem besonderen Modell: Der Kreis der Fördermittelpfänger ist auf akkreditierte außeruniversitäre Einrichtungen und Hochschulen beschränkt. Diese erhalten für Projekte der unternehmensnahen Forschung Förderung durch das Wissenschafts- und Bildungsministerium. EMBRAPPI-Projekte müssen außerdem von den beteiligten Unternehmen mitfinanziert werden (siehe unter [Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Programme](#)).

Wettbewerbliche FuE-Förderung Bundesstaaten

Die öffentliche Forschungsförderung in den Bundesstaaten liegt im Kompetenzbereich der bundesstaatlichen Ministerien für Wissenschaft und Technologie, die wiederum in den meisten Bundesstaaten auf Stiftungen zur Forschungsförderung (Fundações de Amparo a Pesquisa, FAPs) zurückgreifen können. Die Bundesstaaten sind nicht gesetzlich zur Gründung einer FAP verpflichtet, dennoch verfügen 24 der 27 brasilianischen Bundesstaaten über eine FAP oder eine vergleichbare Stiftung. Die Forschungsförderung der FAPs konzentriert sich in der Regel auf Stipendien und Forschungsbeihilfen für Postgraduierte, auch gibt es gemeinsame Programme mit nationalen Förderinstitutionen.

Der Rat der bundesstaatlichen Stiftungen für Forschungsförderung (Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, [CONFAP](#)) wurde 2006 gegründet, um die Arbeit der bundesstaatlichen Forschungsstiftungen (FAPs) zu koordinieren.

Die meisten Bundesstaaten haben die Erhebung der Mittel zur Forschungsförderung eigenständig entweder in der Verfassung oder in Form von speziellen Erlassen geregelt. Wirtschaftsstarke Bundesstaaten verfügen über erhebliche Mittel für die Förderung von Wissenschaft und Forschung. Im Bundesstaat São Paulo fließen zum Beispiel 1 Prozent der Steuereinnahmen in die Forschungsförderorganisation. Der dortigen Forschungsstiftung (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, [FAPESP](#)) stehen damit jährlich etwa 470 Millionen Euro an Förderbudget zur Verfügung. Es werden, ähnlich wie bei den nationalen Forschungsförderern, große Förderprogramme aufgelegt. So unterstützt FAPESP beispielsweise die Forschung zu Bioenergie (Programm BioEN), hier vor allem das Thema Treibstoffe aus Zuckerrohr.

[Nach oben](#)

3 FuE im öffentlichen und privaten Sektor

Obwohl genaue Statistiken zur Durchführung von Forschung und Entwicklung in Brasilien fehlen, wird allgemein davon ausgegangen, dass die meisten FuE-Ausgaben im öffentlichen Sektor an den Hochschulen des Landes anfallen. Mit Hilfe des Programms für Nationale Wissenschafts- und Technologieinstitute (Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, [INCT](#)) hat das Ministerium für Wissenschaft, Technologie, Innovation und Kommunikation gezielt Forschungskapazität an den brasilianischen Hochschulen gestärkt. Die wichtigsten außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind die Brasilianische Agentur für Agrarforschung (EMBRAPA, siehe unter [Agrar- und Biowissenschaften](#)) und die Stiftung Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, siehe unter [Gesundheitsforschung](#)).

Die regionalen Schwerpunkte für Forschung und Entwicklung in Brasilien liegen eindeutig in den Bundesstaaten im Süden und Südosten, obwohl inzwischen kleinere Verschiebungen zugunsten der Bundesstaaten im Nordwesten festgestellt wurden. Eine besondere Bedeutung hat der Bundesstaat São Paulo, in dem ein Großteil der [FuE](#)-Ausgaben der Hochschulen und Unternehmen anfallen ([UNESCO-Wissenschaftsbericht 2015](#), S. 225 f). Das Portal Kooperation International bietet ein Porträt zu der [High-Tech Region Campinas](#) im brasilianischen Bundesstaat São Paulo sowie zu der [High-Tech Region Belo Horizonte](#) im brasilianischen Bundesstaat Minas Gerais an.

Internationale Hochschulrankings können Anhaltspunkte zu Forschungs- und Innovationsstärken ausgewählter Hochschulen geben. Das [Times Higher Education - World University Ranking 2019, "Best for Research"](#) weist auch 2019 unter den fünf forschungsstärksten Hochschulen Brasiliens drei Universitäten des Bundesstaates São Paulo aus: die Universidade de São Paulo (USP), die Universidade de Campinas (Unicamp) sowie die bundesstaatliche Universität von São Paulo (Universidade Estadual Paulista, UNESP). Eine wichtige Rolle spielt die traditionsreiche Förderagentur FAPESP, die frei von politischen Einflüssen umfangreiche Fördermittel für exzellente Forschung vergeben kann ([UNESCO-Wissenschaftsbericht 2015](#), S. 225 ff.). Das Nationale Zentrum für Energie- und Materialforschung (Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Material, [CNPEM](#)) stellt das administrative Dach für vier nationale Forschungszentren in Campinas dar (siehe vorheriger Abschnitt).

Im Bundesstaat Rio de Janeiro befinden sich ebenfalls gut platzierte Forschungsuniversitäten, wie die Päpstliche Katholische Universität von Rio de Janeiro (Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, PUC-Rio) und die Bundesuniversität von Rio de Janeiro (Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ) sowie die Stiftung Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) als außeruniversitäre Einrichtung.

Internationale Vergleiche mit Industrie- und Schwellenländern zeigen, dass die Unternehmen in Brasilien gemessen am Bruttoinlandsprodukt (BIP) nur vergleichsweise wenig Forschung und Entwicklung durchführen. Der brasilianische Staat stellt sowohl direkte Förderung in Form von Zuschüssen und Krediten als auch indirekte Förderung durch Steuererleichterungen zur Verfügung. Die staatliche Förderung ist insgesamt jedoch ebenfalls vergleichsweise gering (gemessen als Summe der Anteile der direkten und indirekten Förderung am Bruttoinlandsprodukt, siehe OECD STI Outlook, [Daten und Grafik](#)).

Die [OECD](#)-Publikation ANBERD, die [FuE](#)-Ausgaben der Unternehmen nach Sektoren und Branchen analysiert, enthält keine Daten zu Brasilien. Unter den weltweit 2.500 größten [FuE](#)-Investoren konnten sich bisher nur sieben Unternehmen platzieren, die ihren Hauptsitz in Brasilien haben: 1. EMBRAER (Luft- und Raumfahrt), 322 [Mio. USD](#), 2. VALE (Bergbau), 293 [Mio. USD](#), 3. PETROBRAS (Erdöl/Erdgas), 250 [Mio. USD](#), 4. TOTVS (Software- und Computerdienstleistungen), 90 [Mio. USD](#), 5. WEG (Elektronik und Automatisierung), 65,4 [Mio. USD](#), 6. CPFL Energia ([Energieversorger](#)), 44 [Mio. USD](#) und 7. BRASKEM (Chemikalien), 42,2 [Mio. USD](#) (Quelle: [2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), IRI, Anm.: [FuE](#)-Ausgaben je Unternehmen im IRI umfassen Ausgaben für Aktivitäten im Hauptsitzland, aber auch allen anderen Ländern).

[PETROBRAS](#), eine der weltweit größten (halb-)staatlichen Ölgesellschaften, betreibt das Forschungszentrum CENPES in Rio de Janeiro, in dem [u.a.](#) zu verschiedenen Energieträgern, Biotreibstoffen, Technologien der Tiefseeförderung, aber auch zu Umweltthemen geforscht wird. CENPES vergibt auch Forschungsaufträge an externe, überwiegend brasilianische Forschungseinrichtungen.

[CEPEL](#), das nicht im IRI gelistet wurde, ist ein 1974 gegründete Technologiezentrum des staatlichen Elektroenergieunternehmens ELETROBRAS, das wie PETROBRAS mit dem brasilianischen Energieministerium verbunden ist.

Ein multinationales Unternehmen, das an zwei Standorten in Brasilien forscht, ist IBM Brazil. Informationen zu den Aktivitäten deutscher Unternehmen finden sich [hier](#).

Da Daten zur Querfinanzierung in Brasilien fehlen, ist unklar, welcher Anteil an FuE im öffentlichen Sektor in Brasilien durch Auftragsforschung von Unternehmen finanziert wird. Allgemein wird jedoch davon ausgegangen, dass der öffentliche und private Sektor in Brasilien bei der Durchführung von FuE noch wenig verzahnt sind (Laura Margna: RIO Country Report 2015: Brazil, S. 42). Einzelne öffentlich finanzierte Industrieforschungseinrichtungen wie das Technologieforschungsinstitut IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) des Bundesstaates São Paulo, die intensiv mit öffentlichen Auftraggebern zusammen arbeiten, haben bisher nicht wirklich in die Breite gewirkt. Zu den Maßnahmen, die die Verzahnung vorantreiben sollen, gehören die Gründung von neuen Innovationszentren durch den Nationalen Dienst für Industrielle Ausbildung (SENAI) seit 2012 und die Gründung der neuen Förderagentur EMBRAPA II (siehe vorheriger Abschnitt) sowie eine rechtliche Reform in den Jahren 2016-2018, die es zum Beispiel öffentlichen Forschungszentren erlaubt, ihre Laboratorien Unternehmen zur Verfügung zu stellen (siehe unter [Forschungs- und innovationspolitische Ziele und Programme](#)).

[Nach oben](#)