

Fachliche Stärken des Forschungssystems: Mexiko

1. Übersicht
2. Agrar- und Biowissenschaften
3. Biotechnologie
4. Energie
5. Digitaler Wandel
6. Physikalische und chemische Technologien

1 Übersicht

Die Verteilung der Publikationen auf Fachgebiete kann erste Hinweise auf die Stärken eines Forschungssystems geben (Bezugsjahr 2016, (Quelle: SCImago (2007). SJR – SCImago Journal & Country Rank. Retrieved August 8, 2017, from www.scimagojr.com).

Weltweit wie in Mexiko steht die Medizin mit den meisten Publikationen an erster Stelle. Jedoch liegt der Anteil in Mexiko mit 13,1 Prozent unter dem weltweiten Durchschnitt (Welt 15,9 Prozent und Deutschland: 16,7 Prozent). Auf dem zweiten Platz liegen die in Lateinamerika starken Agrar- und Biowissenschaften, die weltweit eher von nachrangiger Bedeutung sind. Die Ingenieurwissenschaften in Mexiko (9,6 Prozent) folgen auf dem dritten Rang (Welt: Rang 2 mit 10,9 Prozent, Deutschland: 9,2 Prozent). Eine Spezialisierung Mexikos ist in folgenden Fachgebieten festzustellen (Auswahl basierend auf Spezialisierungsindex Länderanteil/Weltanteil $\geq 1,3$):

- Agrar- und Biowissenschaften (9,8 Prozent, Welt; 5 Prozent sowie Deutschland: 4,4 Prozent)
- Immunologie und Mikrobiologie (2,5 Prozent, Welt: 1,8 Prozent, Deutschland: 2,0).

Bei einem weltweiten Vergleich der Anzahl der Publikationen liegt Mexiko im Jahr 2016 insgesamt auf Rang 28. Die beste Platzierung erreicht Mexiko in den Agrar- und Biowissenschaften (Rang 19).

Bestandsaufnahmen zu einzelnen wissenschaftlichen Fachgebieten finden sich in der Serie „[Presente y futuro de la ciencia en México](#)“, z.B. zu Physik („Retos y Perspectivas de la Física“, einschließlich Nanowissenschaften), die von der Mexikanischen Akademie der Wissenschaften (Academia Mexicana de Ciencias, AMC) publiziert wird. Weiterhin unterstützt die mexikanische Regierung den Ausbau ausgewählter Technologie- und Wirtschaftssektoren, die als Sektoren von strategischer Bedeutung identifiziert wurden. Die Organisation PRO MÉXICO veröffentlicht dazu Bestandsaufnahmen, so z.B. zu Bergbau, Gas, Öl und erneuerbaren Energien, der Agrarindustrie, der Biotechnologie, klinischer Forschung, Medizintourismus sowie zu Fahrzeugbau, Elektronik und Informations- und Kommunikationstechnologien in Mexiko ([Dokumentation zu Wirtschaftssektoren PRO MÉXICO](#)).

Das Sonderprogramm für Wissenschaft, Forschung und Innovation (Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, [PECITI](#)) hat die generellen Ziele des PECITI (siehe unter Forschungspolitische Ziele und Programme) mit 13 fachlichen Schwerpunkten verknüpft, zu denen es bereits sektorale Programme gibt (S. 42 ff.): Gesundheit, Energie, Entwicklung von Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung, Innovative Entwicklung, Meere und Ozeane, Bildung, Governance, auswärtige Beziehungen, Kommunikation und Transport, Umwelt und natürliche Ressourcen sowie nationale Verteidigung.

[Nach oben](#)

2 Agrar- und Biowissenschaften

Mexiko zählt weltweit zu den 12 Ländern mit dem größten Reichtum an Biodiversität. Seit 1992 ist deshalb die ressortübergreifende Nationale Kommission zur Erforschung und Nutzung der Biodiversität (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, [CONABIO](#)) mit der Erhaltung und Aktualisierung des Nationalen Informationssystems für Biodiversität (SNIB) beauftragt („[Mexican Biodiversity](#)“).

Anlass zur Sorge geben in den letzten Jahren mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf Biodiversität und Agrarwirtschaft in Mexiko. Das ehemalige Nationale Institut für Ökologie (INECOL), das dem Umweltministerium untersteht, hat darum den Klimawandel zu einem seiner Schwerpunkte gemacht und agiert nun unter der Bezeichnung Nationales Institut für Ökologie und Klimawandel (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, [INECC](#)).

Das CONACYT-Forschungszentrum zu Ernährung und Entwicklung (Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, CIAD) und das CONACYT-Forschungszentrum von Yucatán (Centro de Investigación Científica de Yucatán, CICY) untersuchen die Auswirkungen insbesondere auf die Agrarwirtschaft. Einen Überblick über die wissenschaftliche Diskussion bietet der Band „[Ecosistemas, Plagas y Cambio Climático](#)“, den die Mexikanische Akademie der Wissenschaften (AMC) publiziert.

[Nach oben](#)

3 Biotechnologie

Die Organisation PROMEXICO zählte bereits 2013 mehr als 400 Unternehmen in Mexiko, die Biotechnologie entweder anwenden oder weiter entwickeln. Dabei sind alle Gebiete der Biotechnologie (weiß, rot, grün) abgedeckt: 33 Prozent der Unternehmen arbeiten im Gesundheitsbereich, 19 Prozent in der Industrie, 14 Prozent in der Lebensmittelindustrie, 13 Prozent im Umweltschutz und der Rest in anderen Bereichen. Staatliche Forschungszentren operieren als Mittelpunkt von Clustern in verschiedenen Bundesstaaten:

- In Guanajuato forschen diverse Institutionen zur Biotechnologie, darunter das Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad ([LANGEBIO](#)), das eine herausragende Stellung einnimmt. Es handelt es sich um eines der weltweit wichtigsten Zentren für die Sequenzierung und Analyse der Genome von Pflanzen, Tieren und Mikroorganismen, die potentielle Verwendung in der Landwirtschaft, Medizin und Industrie finden. LANGEBIO ist Teil des mit dem Instituto Politécnico Nacional (IPN) assoziierten Forschungszentrum CINVESTAV.
- Im Bundesstaat Nuevo León unterhält das Institut für Technologische und Höhere Studien Monterrey (ITESM oder auch [Tec Monterrey](#)) das Centro Biotecnológico, das Programme in den Bereichen Chemieingenieurwesen, Agrobiotechnologie, Biologie und Biomedizin durchführt.
- Der Campus [UNAM Morelos](#) der Bundesuniversität Universidad Autónoma de México (UNAM) beherbergt ein Biotechnologieinstitut mit einer Spezialisierung in pflanzlicher Molekularbiologie, Molekularmedizin und Biotechnologie sowie ein Wissenschaftszentrum zur Genomanalyse.

Weitere Informationen zu Biotechnologie in Mexiko können auf der Webseite von [PRO MÉXICO](#) abgerufen werden.

[Nach oben](#)

4 Energie

Im Energiebereich hat sich Mexiko zunächst auf die Nutzung der zehntgrößten Erdölreserven der Welt konzentriert, durch Finanzierung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) des Staatsunternehmens „Petróleos Mexicanos“ (PEMEX) und des Mexikanischen Instituts für Erdöl (Instituto Mexicano del Petróleo, IMP), das PEMEX unterstützt.

Während seit den siebziger Jahren einzelne Forschungsgruppen an erneuerbaren Energien gearbeitet haben, ist in den letzten Jahren deutlich geworden, dass Mexiko ein riesiges Potential in diesem Bereich besitzt. Dies betrifft vor Allem Geothermie, Solarenergie und Windenergie. Allein für Windenergie (energía eólica) wird das Potential Mexikos auf 50.000 MW geschätzt. 2016 wurde das Forschungsinstitut zur Elektrizität (Instituto de Investigaciones Eléctricas, IIE) in das Nationale Forschungsinstitut für Elektrizität und Saubere Energien (Instituto Nacional de Investigaciones Eléctricas y Energías Limpias, INEEL) umgewandelt. Mexiko hat sich ehrgeizige Ziele gesetzt: Angestrebt wird bis 2024 ein Anteil von 35 Prozent erneuerbaren Energien am gesamten Energiekonsum des Landes. Für 2035 und 2050 werden 37 und 50 Prozent angepeilt.

Seit 2012 haben sich zahlreiche internationale Unternehmen in Mexiko angesiedelt. Sie investieren sowohl in die Produktion und den Export von Solarpaneelen und Windkraftträdern als auch in die Energieproduktion vor Ort. Das Energieministerium hat fünf virtuelle Zentren (Centros Mexicanos de Innovación en Energía, CEMIEs) geschaffen die insgesamt 120 öffentliche Akteure und Unternehmen verknüpfen: die Mexikanischen Innovationszentren für

- Energie durch Geothermie (Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica, [CeMIEGeo](#));
- Windenergie (Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica, [CeMIE Eólico](#));
- Sonnenenergie (Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar, [CeMIE Sol](#));
- Meeresenergie (Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano, [CeMIE-Océano](#));
- Bioenergie (Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía, [CEMIE-BIO](#)).

[Nach oben](#)

5 Digitaler Wandel

Das mexikanische Wirtschaftsministerium (Secretaría de Economía, SE) hat die Chancen, die der digitale Wandel für das Land bereithält, bereits frühzeitig erkannt. Datenverarbeitungszentren in Mexiko wurden unter anderem durch RedIT, IBM und KIONetworks etabliert. Indem es dem Land gelungen ist, sich als Dienstleistungszentrum für ausgelagerte Geschäftsprozesse von großen multinationalen Unternehmen zu etablieren, wird die Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) in Mexiko stark vorangetrieben.

Bereits seit 2002 fördert das Wirtschaftsministerium den mexikanischen IKT-Sektor durch das Programm PROSOFT. 2014 wurde mit [PROSOFT 3.0](#) eine umfassende und langfristige Agenda (Agenda Sectorial para el Desarrollo de las Tecnologías de la Información en México 2014-2024) angenommen. Innerhalb von 27 Bundesstaaten haben sich über 30 IKT-Cluster (Clustres de Tecnologías de la Información, TI) gebildet, die über 1.500 Unternehmen zusammen führen. PRO MÉXICO hat als wichtigste Standorte Mexiko-Stadt, den Bundesstaat Mexiko, Nuevo León, Querétaro sowie Jalisco mit dem Cluster [IJALTI](#) und Guadajajara als das „mexikanische Silicon Valley“ identifiziert.

In dem Cluster von Nuevo León [Csoftmty](#) sind auch Hochschulen einschließlich des bekannten TecMonterrey mit eingebunden. Dennoch sind die Verbindungen zwischen öffentlichem und privaten Sektor aktuell noch unterentwickelt: Eine der Zielsetzungen von PROSOFT 3.0 für 2024 ist, den Anteil der öffentlich-privaten Kooperationsprojekte von 5 Prozent auf 30 Prozent zu steigern.

Wichtige mexikanische Institutionen sind

- der mexikanische Industrieverband für Informationstechnologien (Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información, [AMITI](#));
- die Mexikanische Gesellschaft für Künstliche Intelligenz (Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial, [SMIA](#)).

[Nach oben](#)

6 Physikalische und chemische Technologien

Mexiko nimmt bei der Entwicklung der Nanotechnologie nach Brasilien in Lateinamerika den zweiten Platz ein. Das Land besitzt grundlegende Kapazitäten, um sich vorteilhaft in diesen Megatrend einzureihen. Die „üblichen Verdächtigen“, das Instituto Politécnico Nacional (IPN) und das assoziierte Forschungszentrum CINVESTAV sowie die großen Bundesuniversitäten UAM und UNAM (Centro de Nanociencias y Nanotecnología, [CNyN-UNAM](#)) forschen aktiv im Bereich Nanowissenschaften. Außerdem hat CONACYT zwei nationale Laboratorien an dem CONACYT-Forschungszentrum für Fortgeschrittene Materialforschung (Centro de Investigación en Materiales Avanzados, CIMAV) sowie an dem Institut für Wissenschaftliche und Technische Forschung (Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, IPICYT) in San Luis Potosi aufgebaut. Weitere in Nanowissenschaften aktive CONACYT-Forschungszentren sind das Nationale Institut für Astrophysik, Optik und Elektronik (Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE-LNN) in Puebla und das Forschungszentrum für Angewandte Chemie (Centro de Investigación en Química Aplicada, CIQA) in Coahuila.

Der Band Netze und Perspektiven der Physik („[Retos y Perspectivas de la Física](#)“, 2017) in der von der Mexikanischen Akademie der Wissenschaften publizierten Serie gibt einen Überblick über die Diskussion zur Zukunft von Nanowissenschaften und Nanotechnologie in Mexiko. Vorgeschlagen wird unter anderem, eine nationale Initiative (Iniciativa Nacional en Nanotecnología) zu lancieren und ein großes virtuelles Forschungs- und Innovationzentrum in den Nanowissenschaften (Centro Nacional Virtual de Nanociencias y Nanotecnologías) aufzubauen, um die vorhandene Infrastruktur besser zu nutzen.

[Nach oben](#)