

# Fachliche Stärken des Forschungssystems: Republik Korea (Südkorea)

1. [Übersicht](#)
2. [Agrar- und Biowissenschaften](#)
3. [Energie](#)
4. [Grundlagenforschung](#)
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 <http://www.scimagojr.com>)).

Weltweit liegt die Medizin deutlich auf dem ersten Platz (15,9 Prozent) vor den Ingenieurwissenschaften (10,9 Prozent). In Südkorea haben die traditionell starken Ingenieurwissenschaften, Anteile verloren: sie liegen mit 14 Prozent etwa gleichauf an erster Stelle mit der Medizin (13,9 Prozent). Eine Spezialisierung Südkoreas ist in folgenden Fachgebieten festzustellen (Auswahl basierend auf Spezialisierungsindex Länderanteil/Weltanteil  $\geq 1,3$ ):

- Ingenieurwissenschaften (14 Prozent, Welt: 10,9 Prozent und Deutschland: 9,3 Prozent)
- Materialwissenschaften (9,4 Prozent, Welt und Deutschland: 6 Prozent)
- Chemie (6,9 Prozent, Welt: 5,1 Prozent, Deutschland: 5,4 Prozent).

Bei einem weltweiten Vergleich der Anzahl der Publikationen nimmt Südkorea im Jahr 2016 insgesamt Rang 12 ein. Innerhalb der einzelnen Fachgebiete erreicht Südkorea die beste Platzierung in den Materialwissenschaften, der Chemie, Energie sowie den Ingenieurwissenschaften (jeweils Rang 7).

Unabhängig von den Publikationszahlen ist Korea in folgenden Forschungsfeldern stark aufgestellt: Halbleiter, Elektronik, Mikrosystemtechnik, Robotik, Nanotechnologien, Displaytechnologien, Optische Technologien, Biotechnologie, Medizintechnik.

Der Vierte Basisplan für Wissenschaft und Technologie legt strategische Ziele für den Zeitraum von 2018 bis 2022 fest. In dem Dokument „[The Innovation Growth Engine: Leading Preparations for the Fourth Industrial Revolution](#)“ werden 13 Technologiefelder ausgewählt, in denen bis 2022 klar definierte Fortschritte erzielt werden sollen. Diese Technologiefelder sind vier Kategorien zugeordnet:

- Intelligente Infrastruktur (Big Data, Kommunikation der nächsten Generation, Künstliche Intelligenz);
- Smarte bewegliche Objekte (Autonome Fahrzeuge / Smart Cars, Unbemannte Flugsysteme);
- Konvergierende Dienstleistungen (Personalisierte Medizin, Smart City, Virtual and Augmented Reality, Intelligente Roboter, insbesondere im Sicherheits- und Gesundheitsbereich);
- Industriebasis (Intelligente Halbleiter, Fortschrittliche Materialien, Innovative neue Medikamente, Erneuerbare Energien).

[Nach oben](#)

## 2 Agrar- und Biowissenschaften

Auch die Biotechnologie (insb. Biomedizin) wurde als Wachstumsmotor von der koreanischen Regierung identifiziert. Ziel ist eine "flourierende Bioökonomie". Strategische Grundlage ist der von 2007 bis 2017 geltende zweite Rahmenplan für eine Förderung der Biotechnologie. Hervorgehoben wird die Bedeutung von Bioethik, guter wissenschaftlicher Praxis und Redlichkeit in der Forschung. Das Wissenschaftsministerium MSIT will im Jahr 2018 349,0 Mrd. Won für Unterstützungen zur FuE-Förderung im Biosektor wie Hirnforschung, Genomforschung, neue Arzneimittel etc. auszugeben, was im Vorjahresvergleich einen Anstieg von 10,5 Prozent darstellt. (Quelle: 03.01.2018; Korea Economic Daily)

Das wichtigste staatliche Forschungsinstitut ist das Korea Research Institute for Bioscience and Biotechnology (KRIBB). Die Zentren der Bioindustrie sind zahlreich: Bio21-Center in Jinju (Gyeongsang Provinz), Chuncheon Bioindustry Foundation (Gangwon Provinz) und Jeonbuk Institute for Bioindustry (Jeonbuk Provinz). Ein weiteres wichtiges Cluster in der Biotechnologie ist das Gyeonggi Bio-Center in Suwon südlich von Seoul. Hinzu kommen regionale Bioparks. Die wichtigsten sind der Medical Industry Park in Wonju und der Ochang Scientific Industrial Complex. Die Regierung fördert in Osong (Chungcheongbuk Provinz) zudem den Aufbau eines Komplexes für Spitzentechnologien im Bereich der Biopharmazeutika und medizinischer Geräte auf Basis der Biotechnologie. Das Budget dafür beträgt bis 2038 insgesamt 2,9 Mrd. Euro.

[Nach oben](#)

## 3 Energie

Unter dem Programm „3020 Erneuerbare-Energien-Projekt“ des Energieministeriums MOTIE soll der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung von 7 Prozent (2016) auf 20 Prozent im Jahr 2030 angehoben werden. Unter den erneuerbaren Energien liegt in Südkorea die Solarenergie vor Wasserkraft und Windkraft an erster Stelle. Seitens des MOTIE sind für die nächsten Jahre mehrere Projekte im Bereich Solarenergie in Planung, große koreanische Konzerne wie LG Electronics und Hanwha Q Cells (größter Produzent von Solarzellen und Solarmodulen weltweit) vergrößern derzeit ihre Produktionskapazitäten im Solarbereich und versuchen, auf ausländischen Märkten damit Fuß zu fassen. Atomstrom zählt in Korea bislang zur „Grünen Energie“. Der Anteil des Atomstroms an der gesamten Stromproduktionskapazität in Korea soll von 22,4 Prozent in 2014 auf über 28 Prozent bis 2029 ansteigen. Es gibt momentan 25 aktive Reaktoren. Gleichzeitig plant das Forschungsministerium MSIT 2018 ein Drittel des FuE-Budgets für Kernenergie (68,7 Mrd. Won, 63 Mio. USD) für die Technologieentwicklung zum Abriss und zur Sicherheit von Atomanlagen ausgegeben werden (Quelle: 19.12.2017; Korea Economic Daily).

Die Investitionen und Projektzielsetzungen in Forschung und Entwicklung reflektieren die Abkehr von der Kohleenergie. Hauptinvestor ist das Wissenschaftsministerium MSIT. 2011 investierte das Ministerium in das 9-jährige "Korean CCS 2020 Project" 157 Mio. USD. Organisiert vom Korea Carbon Capture and Sequestration R&D Center unterstützt dieses Projekt drei Themen: Innovative Technologien zur Kohlenstoff-Filterung, Integration vom Kohlenstofffilterung und Aufbewahrung, und CO2 Nutzbarmachung. Neben der Implementierung von Green-Coal Technologien im eigenen Land ist der Technologieexport Ziel dieser FuE-Investition.

[Nach oben](#)

## 4 Grundlagenforschung

2011 war von der damaligen Regierung ein Entwicklungsplan zur Gründung eines Institute for Basic Science (IBS) veröffentlicht worden, das im November 2011 realisiert wurde. Insgesamt wurden seit 2012 ca. 1,5 Bio. Won (ca. 1,2 Mrd. EUR) investiert. Damit wurde die 2012 angekündigte Investitionssumme von 3,4 Mrd. Euro bis 2017 deutlich unterschritten. Plan ist es, 50 Institute mit ca. 3000 Angestellten aufzubauen, angelehnt an das Vorbild der deutschen Max-Planck Institute. Stand Juli 2018 existieren 28 Institute, von denen drei durch deutsche Direktoren geleitet werden. Das jährliche Budget für jedes Zentrum liegt zwischen 2 und 10 Millionen USD.

Mitte 2016 hat die Seoul National University (SNU) eine neue Initiative zur Förderung der Grundlagenforschung gestartet: In dem sogenannten „Nobelpreis-Förderprojekt“ erhalten ausgewählte junge Professorinnen und Professoren über einen Zeitraum von 10 Jahren Forschungsgelder in Höhe bis zu 100 Mio. Won (etwa 77.000,- Euro) jährlich. Ziel des Projekts, in das bis 2019 20 Mrd. Won (etwa 16,7 Mio. Euro) fließen sollen, ist es, den Forschenden zu ermöglichen, sich über einen längeren Zeitraum ausschließlich ihrer Forschung zu widmen und sich so für den Nobelpreis zu qualifizieren. Das Bildungsministerium MOE hat im Dezember 2017 einen Unterstützungsplan für Grundlagenforschung in den Bereichen Engineering und Naturwissenschaften 2018 veröffentlicht, in dem 9.686 Projekte mit 452,5 Mrd Won (352 Mio. Euro), eine Steigerung von 16 Prozent gegenüber dem Vorjahr, unterstützt werden sollen. (Quelle: 08.12.2017; Korea Economic Daily).

[Nach oben](#)

## 5 Digitaler Wandel

Der OECD Digital Economy Outlook 2017 gibt einen Einblick in die Bedeutung der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) für Südkorea. Unter den Güterexporteuren nimmt Südkorea nach China, den USA, Taiwan und Singapur weltweit den fünften Rang ein. Als einziges OECD-Land konnte Südkorea seinen Weltmarktanteil auch in der Periode von 2007-16 noch ausbauen, von 6,8 auf 7,6 Prozent (Figure 3.14., [OECD-Daten und Grafik](#)). Die Bedeutung von IKT für Südkorea spiegelt sich auch in der Forschung und Entwicklung (FuE) und nicht zuletzt in Bezeichnung und Portfolio des Wissenschaftsministeriums (Ministry of Science and ICT, MSIT). IKT wurde erstmals im Februar 2013 dem Vorgänger von MSIT, dem Ministerium für Wissenschaft, IKT und Zukunftsplanung zugeordnet (MSIP). Zur Förderung der Entwicklung von IKT wurde 2014 die Förderagentur Institute for Information & communications Technology Promotion ([IITP](#)) geschaffen.

Zwar entspricht der Anteil von IKT an den wissenschaftlichen Publikationen in Südkorea mit 7,2 Prozent nur dem Durchschnitt. Jedoch liegt Südkorea mit einem IKT-Anteil von 53 Prozent an den gesamten Ausgaben für FuE in Unternehmen (BERD) unter den OECD-Ländern an der Spitze (Figure 3.20, [OECD-Daten und Grafik](#)). Dasselbe gilt für die Spezialisierung Südkoreas auf IKT-Patente (Figure 3.21., [OECD-Daten und Grafik](#)).

Halbleitertechnologien bilden die Grundlagen für Wachstum und Innovation in der digitalen Ökonomie und zählen in Südkorea zu wichtigen Exportprodukten. Das Wirtschafts- und Technologieministerium MOTIE gab letztes Jahr 1,1 Mrd. Won (970.000 USD) zur Förderung von Displays der nächsten Generation frei und das Budget soll weiter erhöht werden. Zu den führenden Unternehmen in der Halbleitertechnologie in Korea und auf der Welt gehören Samsung Electronics und SK Hynix. Erst im April 2017 verkündete SK Hynix die Entwicklung des weltchnellsten DRAM für Grafikchips. Dieser GDDR6 soll Anfang 2018 verfügbar sein und die Grundlage für weitere Innovationen in den Bereichen Künstliche Intelligenz, virtuelle Realität, selbstfahrende Autos und hochauflösende Displays schaffen.

Im Nachgang zum Duell zwischen dem koreanischen Go-Spieler Lee Se-dol und dem Programm AlphaGo von Google im Jahr 2016 ist das Interesse an Künstlicher Intelligenz (KI) in Südkorea gewachsen. Nach Angaben des Korea Information Society Development Institute ([KISDI](#)) betrug die Investition in KI in den letzten 20 Jahren ca. 50 Mrd. Won (42 Mio. USD), ein Siebtel des Betrags, den die chinesische Firma Baidu im letzten Jahr in KI investierte. Das südkoreanische Wissenschaftsministerium MSIT hat 2016 bekanntgegeben, dass es in KI bis zum Jahr 2020 1 Bio. Won (871,6 Mio. USD) investieren werde. Dies bedeutet, dass die bisherigen jährlichen Investitionen 2016 mehr als vervierfacht wurden (121 Mio USD statt 26 Mio. USD).

Im Juli 2016 wurde das Artificial Intelligence Research Institute (AIRI) unter Beteiligung von insgesamt sieben Firmen (Samsung Electronics, LG Electronics, SK Telecom, KT, Hyundai Motors, Naver und Hanwha Life) gegründet. Neben dem Forschungsinstitut wurde auch ein Taskforce-Team für KI innerhalb des Wissenschaftsministeriums aufgestellt.

[Nach oben](#)

## 6 Physikalische und chemische Technologien

Nanotechnologie wird in Südkorea als einer der ökonomischen Wachstumsmotoren angesehen und daher durch diverse Programme gefördert. Als übergeordnete, langfristige Leitlinie gilt der National Comprehensive Development Plan on Nanotechnology (NCDPN), in dessen Rahmen seit dem Jahr 2000 zahlreiche Initiativen zur Förderung von Nanotechnologie vereint wurden. Seit 2015 fokussiert sich die Regierung bei Förderungsinvestitionen insbesondere auf die Kommerzialisierung von Nanoprodukten. Dazu gründeten das Wissenschaftsministerium (damals MSIP, heute MSIT) und das Handelsministerium (MOTIE) 2012 die Nano Convergence Foundation (NCF, [Broschüre](#)) und statteten diese bis 2020 mit Projektfördermitteln von 500 Mio. USD aus.

Die folgenden Technologiebereiche wurden als besonders vielversprechend in Bezug auf industrielle Anwendungspotentiale identifiziert: Funktions-Nanofasern, Nanosensoren, Fertigung Nano-elektronischer 3D-Geräte, wearable smart devices sowie Roboter.

Die Zahl südkoreanischer Hochschulen mit eigenen Abteilungen zur Nanoforschung ist von drei im Jahr 2001 über 29 in 2004, 43 in 2010 auf aktuell 78 Universitäten kontinuierlich gestiegen. Ähnliches gilt für die Unternehmen, die im Bereich Nanotechnologie arbeiten. Die größten außeruniversitären Forschungsinstitute, die zur Nanotechnologie forschen, sind das Korea Institute of Science and Technology ([KIST](#)), das Korea Institute of Machinery and Materials ([KIMM](#)) und das Korea Institute of Materials Science ([KIMS](#)). Diese Institute verfügen über ein ausgeprägtes internationales Netzwerk, das sie auch mit renommierten deutschen Forschungsinstituten und Universitäten verbindet.

Aktuell spielen auch die Entwicklungen im Bereich Batterietechnologie eine wichtige Rolle in der koreanischen Forschung. Das MOTIE will mit einem 32,6 Mrd. USD schweren Investmentplan Förderung von autonomen und Elektro-Fahrzeugen vorantreiben. Die koreanische Regierung will ein Elektrofahrzeug mit 500 Kilometer Reichweite, sowie schnellere Ladestationen entwickeln und das Versorgungsnetz für Elektrofahrzeuge mit 10.000 neuen Ladestationen ausbauen (Quelle: 04.02.2018; Mail Business Newspaper).

Führende koreanische Konzerne, wie LG Chem, Samsung SDI und SK Innovation investieren massiv in FuE-Projekte. Dabei halten gegenwärtig allein Samsung SDI und LG Chem zusammen fast die Hälfte des weltweiten Marktanteils im Bereich Akkumulatoren. Insbesondere im Elektrofahrzeug-Batteriemarkt sehen koreanische Unternehmen große Chancen, da immer mehr Automobilhersteller Batterien extern beziehen. Die deutsche Automobilbranche sieht in dem Bereich großes Potential in Kooperationen mit koreanischen Elektronikunternehmen, so kooperiert z.B. BMW mit Samsung SDI.

Neben dem privaten Sektor engagieren sich zahlreiche staatlich finanzierte koreanische Forschungsinstitute (z.B. Korea Institute of Science and Technology [KIST](#), Korea Institute of Energy Research [KIER](#)) und Universitäten (z.B. Gwangju Institute of Science and Technology, [GIST](#)) im Bereich Batterietechnologie. Ein Leuchtturmprojekt ist das im März 2017 an der Technischen Universität UNIST (Ulsan National Institute of Science and Technology) in Ulsan eröffnete Industry-Academia Battery R&D Center. Es ist eine der in Korea eher seltenen Kooperationen zwischen industrieller und akademischer Forschung.

[Nach oben](#)