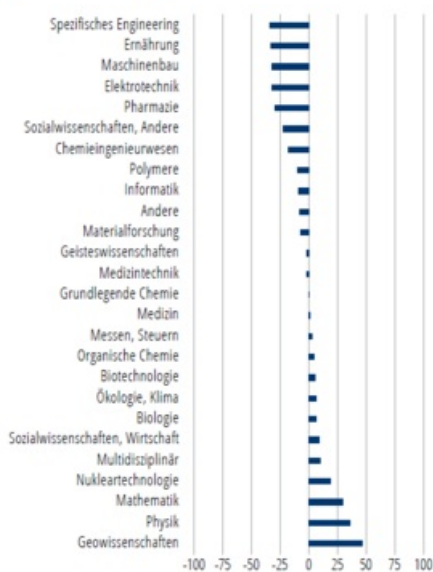


Fachliche Stärken des Forschungssystems: Frankreich

1. Übersicht
2. Agrar- und Biowissenschaften
3. Digitaler Wandel
4. Energie
5. Geowissenschaften und Meeresforschung
6. Geistes- und Sozialwissenschaften
7. Gesundheitsforschung
8. Grundlagenforschung
9. Mobilität und Raumfahrt
10. Umwelt- und Klimaforschung
11. Sicherheitsforschung

1 Übersicht

Spezialisierungsindex bei Publikationen



Frankreich: 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

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.

Frankreich weist gegenüber dem weltweiten Publikationsaufkommen eine besonders starke Spezialisierung (+25 und mehr) in den Fachgebieten Geowissenschaften, Physik und Mathematik auf (Quelle: [Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums \(APRA\) - 2. Bericht \(2020\)](#), S. 185, 196, Datenquelle: Scopus Elsevier 2016-18).

Die im März 2015 verabschiedete Nationale Forschungsstrategie SNR enthält Schwerpunkte für die wissenschaftliche Forschung in Frankreich, mit der auf zehn gesellschaftliche Herausforderungen in Abstimmung mit dem europäischen Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 reagiert werden soll. Mit diesen Herausforderungen werden in der SNR jeweils drei bis fünf Handlungsorientierungen identifiziert, insgesamt 41:

- Anpassung an den Klimawandel und verantwortungsvoller Umgang mit Ressourcen (Intelligente Beobachtung des „Systems Erde“; Nachhaltiges Management natürlicher Rohstoffe; Bewertung und Beherrschung von Klima- und Umweltrisiken; Umwelt- und Biotechnologien, um den Umweltwandel zu begleiten; „Labor“ Küstenregion)
- Saubere, sichere und effiziente Energie (Dynamische Verwaltung von Energiesystemen; Mehr-Ebenen-Governance der neuen Energiesysteme; Energie sparen; Reduzierung der Abhängigkeit von strategisch wichtigen Materialien; Ersatz von fossilem Kohlenstoff für Energie und Chemie)
- Förderung des industriellen Aufschwungs (digitale Fabrik; grüne und partizipative Fabrik; flexible Herstellungsprozesse mit Schwerpunkt auf den Menschen; Entwicklung und Prüfung neuer Materialien; Messung und Instrumente)
- Gesundheit und Wohlbefinden (Mehr-Ebenen-Analyse der Diversität und der Evolution des Lebens; Verwertung und Sammeln biologischer Daten; Exzellenznetzwerk von Zentren für Forschung und Pflege)
- Lebensmittelsicherheit und demografische Herausforderung (Gesunde und nachhaltige Ernährung; Integrierter Ansatz für Produktionssysteme; Biomasseproduktion und Diversifizierung der Anwendung)
- Mobilität und nachhaltige urbane Systeme (Beobachtungsstelle für Städte; neue Konzepte für Mobilität; Werkzeuge und Technik im Dienst der nachhaltigen Stadt; Integration und Resilienz von Infrastrukturen und urbanen Versorgungssystemen)
- Informations- und Kommunikationsgesellschaft (5. Netzwerkgeneration; vernetzte Geräte; Auswertung großer Datenmengen; Mensch-Maschine-Interaktion)
- Innovative, integrative und wandlungsfähige Gesellschaft (Kulturstudien und Integrationsfaktoren; neue Indikatoren zur Bewertung von Innovationsfähigkeit; Verfügbarkeit von Daten und Wissensgewinnung; Soziale, Bildungs- und kulturelle Innovationen)
- Raumfahrt für Europa (Aufeinander abgestimmte Dienstleistungen für die Erdbeobachtung; Wettbewerbsfähigkeit im Bereich der Telekommunikation und der Navigation; Strategisch wichtige Komponenten; Technologien für die Beobachtung und Erkundung des Universums; Verteidigung und Sicherheit des Territoriums)
- Freiheit und Sicherheit Europas, seiner Bürger und Einwohner (Prävention und Antizipation von Risiken und Bedrohungen, ganzheitliche Krisenbewältigung, widerstandsfähige Sicherheitssysteme)

Weiterhin definiert die SNR fünf Aktionsprogramme zu Themen, die ein koordiniertes Handeln über die Forschungsprioritäten hinaus verlangen:

- Exponentielle Zunahme des digitalen Datenvolumens

- Die zentrale Rolle von Wissenschaft und Innovation in Analyse des und Umgang mit dem Klimawandel(s)
- Revolution unseres Verständnisses vom Leben durch die Entwicklung der Systembiologie
- Notwendigkeit, eine immer innovativere und effizientere Pflege zu entwickeln
- Bedeutung des Wissens über Kulturen und Menschen

Die SNR wird in den im Interministeriellen Ausschuss für Forschung und Hochschulwesen MIREs festgelegten Etats für die Hochschul- und Forschungseinrichtungen nur bedingt abgebildet, da nach der Verabschiedung der SNR keine direkte Übersetzung in den Haushalt stattfand. Die Ausschreibungen der Nationalen Forschungsagentur ANR hingegen sind zum großen Teil an der SNR ausgerichtet.

Im Bereich der Industrie gibt es staatlich definierte, konkrete Entwicklungsziele wie etwa die Entwicklung eines autonomen Fahrzeugs oder von Elektrobatterien insbesondere für Fahrzeuge.

[Nach oben](#)

2 Agrar- und Biowissenschaften

Frankreich gehört zu den wichtigsten europäischen Landwirtschaftsakteuren und will führend im Bereich Agrarökologie werden. Fortschritte in Digitalisierung, Robotik, Biotechnologien, Biokontrolle und Bioökonomie sollen mithilfe des „Wissenschaftlichen Beirates für biologische Landwirtschaft“ besser für die Landwirtschaft genutzt werden. Ein Schwerpunkt ist hierbei Frankreichs Einsatz für weltweite Lebensmittelsicherheit.

Wichtigster Forschungsakteur ist das Nationale Forschungsinstitut für Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, [INRAE](#)), das am 1. Januar 2020 durch die Zusammenlegung der Vorgänger INRA und IRSTEA geschaffen wurde.

Die Bio- und Agrarwissenschaft ist mit elf von 68 Clustern zudem ein thematischer Schwerpunkt der Kooperation zwischen Forschung und Unternehmen.

[Nach oben](#)

3 Digitaler Wandel

Frankreich will eine „digitale Republik“ werden und setzt sich unter anderem für die Digitalisierung in staatlichen Strukturen, Open Access und Datenschutz ein. Zentral ist auch das Thema Künstliche Intelligenz, für das Frankreich 2018 eine eigene Strategie verabschiedet hat und bei dem es sich stark für einen ethischen Umgang einsetzt. Zudem wird innovativen Startups gerade im Digitalbereich eine wachsende Bedeutung für die französische Wirtschaft zugemessen, hier mit Schwerpunkt auf Deep Tech. Die Digitalisierung nimmt eine wichtige Rolle für viele wissenschaftliche, aber auch gesellschaftliche Bereiche ein wie zum Beispiel die Pädagogik, das Gesundheitswesen, das Versicherungswesen, die Weiterbildung, die Frankophonie oder die Verbrechensbekämpfung. Daher kommt den Informations- und Kommunikationswissenschaften eine zentrale Bedeutung zu. Dies schlägt sich unter anderem in Sonderausschreibungen, Kooperationen mit Informatikinstututen aber auch neuen Studiengängen nieder.

Die wichtigsten Forschungsakteure haben sich in der Allianz der digitalen Wissenschaften und Technologien Allistene („Alliance des Sciences et Technologies du Numérique“) zusammen geschlossen. Mit acht regionalen Zentren ist das Nationale Institut für Informatik und Automatisierungsforschung INRIA dabei zentral. Zu nennen sind aber auch CNRS-Strukturen wie das Informatikzentrum CC-IN2P3 oder das Institut für Informatik IRIT in Toulouse (CNRS/Tolouser Universitäten). Das INRIA ist auch maßgeblich an den 2019 gegründeten, vier sogenannten Interdisziplinären Instituten für künstliche Intelligenz (3IA) in Paris, Grenoble, Nizza und Toulouse beteiligt. Ihre Schwerpunkte liegen mit unterschiedlicher Gewichtung auf Gesundheit, Umwelt, Energie, Raumentwicklung und Transport. Sie erhalten für vorerst vier Jahre vom Staat eine Summe von insgesamt 75 Millionen Euro. Daran angelehnt hat auch die Hochschul- und Forschungsallianz Sorbonne Université ein Interdisziplinäres Zentrum für künstliche Intelligenz gegründet. Der Wissenschaftspark in der [Hightech-Region Sophia Antopolis](#) ist mit seinem Schwerpunkt Informationstechnologie das wichtigste der elf Cluster in dem Bereich. Regional betrachtet sind die meisten dazu forschenden Unternehmen in der [Hightech-Region Paris-Île-de-France](#) und der Bretagne angesiedelt. Die Île-de-France ist laut der Europäischen Kommission dritt wichtigster europäischer „Informations- und Kommunikationstechnologie-Hotspot“ nach München und London.

[Nach oben](#)

4 Energie

Nuklearenergie und erneuerbare Energien sind die beiden großen Schwerpunkte der französischen Energieforschung. Insbesondere durch das 2015 verabschiedete Gesetz zur Energiewende („Loi transition énergétique pour la croissance verte“) hat letztere eine neue Dynamik erhalten. Das Gesetz sieht etwa vor, den nationalen Energieverbrauch bis 2050 zu halbieren sowie den Anteil der Nukleartechnik an der Stromerzeugung mittelfristig auf 50 Prozent der Gesamtversorgung zu reduzieren. Für Energieforschung wurden 2017 über 1,6 Milliarden Euro vom Staat bereitgestellt, die mit 1,3 Milliarden Euro zum Großteil an den wichtigsten Forschungsakteur, die Behörde für Atom- und erneuerbare Energien CEA und für die Nuklearforschung flossen. Dort wird unter anderem an der Verlängerung der Lebensdauer von Atomreaktoren sowie der Reaktoren der 4. Generation geforscht. Knapp 300 Millionen Euro wurden für Forschungen zur Energieeffizienz bereitgestellt. Die wichtigsten Forschungsakteure sind in der Nationalen Allianz für Energieforschung Ancre („Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie“) organisiert. Im Bereich der Cluster („Pôles de compétitivité“) spielt vor allem das Thema Energieeinsparung und Netzmanagement eine Rolle. Elf von 68 Clustern widmen sich der Energieforschung.

Im Jahr 2015 wurde der „Technocampus Océan“ in der Nähe von Nantes eröffnet, eine 17.000 m² große Anlage, die sich der angewandten Forschung im Bereich erneuerbare Meeresenergien widmet. Bei Bordeaux steht zudem die mit 300 Megawatt Leistung größte Solaranlage Europas.

[Nach oben](#)

5 Geowissenschaften und Meeresforschung

Für Frankreich hat der Schutz der Meere aufgrund seiner Geographie und der Überseegebiete eine besondere Bedeutung. Auch vor dem Hintergrund des Pariser Klimaschutz-Abkommens setzt sich Frankreich stark für Biodiversität und saubere Meere ein. Die zentralen Forschungsakteure sind das Französische Institut für die Nutzung der Meere IFREMER, das Französische Polarforschungsinstitut IPEV, das Forschungsbüro für Geologie und Bergbau BRGM und das Nationale Institut für Weltraumwissenschaften INSU. Sie gehören der Nationalen Forschungsallianz für Umwelt AllEnvi („Alliance nationale de recherche pour l'environnement“) an.

[Nach oben](#)

6 Geistes- und Sozialwissenschaften

Frankreich hat eine lange Tradition in den Geistes- und Sozialwissenschaften (GSW) und insbesondere in diesem Bereich ist es für das Land wichtig, Französisch als globale Wissenschaftssprache zu fördern. Die Nationale Allianz für Geistes- und Sozialwissenschaften Athena („Alliance nationale des humanités, sciences humaines et sociales“) bündelt die geistes- und sozialwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen. Ein Großteil der Forschung wird an den Universitäten und spezialisierten Hochschulen (insbesondere Sciences Po Paris, EHESS und EPHE), dem Nationalen Zentrum für Wissenschaftliche Forschung CNRS und der geistes- und sozialwissenschaftlichen Stiftung für die Wissenschaft vom Menschen (Fondation maison des sciences de l'homme, FMSH) realisiert. Athena hat sechs Schwerpunkte der französischen GSW identifiziert: Märkte und Organisationen; Soziale Normen, Institutionen und Verhalten; Raum, Umwelt, Gesellschaft; Der menschliche Geist, Sprache, Bildung; Sprachen, Texte, Kunst und Kultur; Alte und zeitgenössische Welten. Etwa zehn Prozent des öffentlichen Forschungsbudgets entfallen auf die GSW. Etwa die Hälfte aller Forscher und aller Doktoranden sind in diesem Bereich tätig. Im Norden von Paris entsteht mit dem Campus Condorcet bis Ende 2020 der größte Campus für GSW in Europa.

[Nach oben](#)

7 Gesundheitsforschung

Der größte Teil der medizinischen Forschung wird in Frankreich in 32 regionalen und universitären Klinikzentren (Centres Hospitaliers Régionaux et Universitaires, CHRU), dem Nationalen Institut für Gesundheit und medizinische Forschung Inserm sowie den Instituten Curie (Schwerpunkt Krebsforschung) und Pasteur (Grundlagenforschung mit Schwerpunkt Infektionskrankheiten) durchgeführt. Das Inserm ist das wichtigste Forschungsinstitut zu diesem Thema in Europa.

Die Nationale Allianz für Lebenswissenschaften und Gesundheit Aviesan („Alliance nationale pour les sciences de la vie et de la santé“) hat zehn virtuelle Institute gegründet, um die Zusammenarbeit der Forschungseinrichtungen zu zentralen Themen besser zu vernetzen. Aber auch die Forschungsallianzen für Umwelt AllEnvi und für Geistes- und Sozialwissenschaften Athena engagieren sich in dem Bereich. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf Kohortenforschung, der auch für die deutsch-französische Forschungskooperation zentral ist.

[Nach oben](#)

8 Grundlagenforschung

Die Grundlagenforschung nimmt in Frankreich eine herausragende Stellung ein und spielt für die gesamte Nationale Forschungsstrategie eine wichtige Rolle. Insbesondere das Nationale Zentrum für wissenschaftliche Forschung CNRS ist als wichtigste französische und größte europäische Forschungseinrichtung zentral und in allen Wissensfeldern aktiv. Das zeigt sich auch durch zahlreiche internationale Auszeichnungen seiner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Weiterhin beherbergt Frankreich eine Reihe von wichtigen europäischen und internationalen Forschungsinfrastrukturen (zum Beispiel Teile von CERN, ITER, das Institut Laue-Langevin (ILL) etc, siehe unter [Sitzland für Einrichtungen internationaler Organisationen](#)).

[Nach oben](#)

9 Mobilität und Raumfahrt

Die Themen Transport, Mobilität sowie Luft- und Raumfahrt sind aufgrund der industriellen Tradition Frankreichs sehr wichtige Bereiche. Das Land ist Europas wichtigster Akteur im Bereich der Raumfahrt sowie nach den USA der zweitwichtigste weltweit und legt besonderen Wert auf seine Raumfahrtstrategie. Dort ist festgehalten, dass Frankreich seine zentrale europäische Rolle sowie seine technologische Unabhängigkeit und seinen Zugang zum Weltraum behalten will, dass die Entwicklung von hochwertigen Anwendungen beschleunigt werden soll und dass es eine ambitionierte und auf europäischer Ebene abgestimmte Industriepolitik verfolgt. In der Nationalen Forschungsstrategie ist zudem der Transport in Städten als Schwerpunkt definiert worden.

Das Nationale Luft- und Raumfahrtzentrum CNES ist die führende Einrichtung in der Raumfahrtforschung. Es beteiligt sich intensiv an den europäischen Programmen, insbesondere Galileo und Copernicus, und ist für zahlreiche Satellitenprojekte und ihre Weiterentwicklung verantwortlich. Innerhalb der staatlichen Forschungseinrichtungen ist für die Luftfahrtforschung und -technologie das Nationale Büro für Luft- und Raumfahrtforschung ONERA der wichtigste Akteur. ONERA betreibt Luft- und Raumfahrtforschung einschließlich Forschungen im Verteidigungs- und Sicherheitssektor (insbesondere in den Bereichen Aerodynamik, Avionik, Materialien, Umwelt). Dafür unterhält ONERA eine der weltweit modernsten Windkanalanlagen.

Die [Hightech-Region Toulouse](#) hat eine lange Tradition in der Luftfahrtindustrie, die sich insbesondere im Exzellenzcluster Aerospace Valley widerspiegelt. In der [Hightech-Region Paris-Île-de-France](#) wiederum sind 90 Prozent der Forschung im Bereich Business Aviation, 60 Prozent im Bereich der Antriebskomponenten und -ausrüstung und 50 Prozent der Forschung im Bereich der Weltraumfahrt konzentriert. Mehr als 250 Luftfahrtunternehmen, Hightech-KMUs, Anlagenhersteller, Forschungszentren und Universitäten sind im Netzwerk ASTech Paris Région organisiert.

[Nach oben](#)

10 Umwelt- und Klimaforschung

Mit dem Gesetz zur Energiewende 2015, der Nationalen Strategie für nachhaltige Entwicklung 2015-2020, der Nationalen und internationalen Strategie Frankreichs für Wasser, Ozeane und Klima sowie dem Gesetz zur Bewahrung der Biodiversität, der Natur und der Landschaften 2017 hat sich Frankreich ambitionierte Ziele für die Umwelt- und Klimaforschung gesetzt. Aufgrund seiner Überseegebiete setzt sich das Land zudem besonders für den Schutz der Meere ein.

Unter dem neuen Staatspräsidenten Emmanuel Macron und vor dem Hintergrund des US-amerikanischen Austritts aus dem Weltklimaabkommen engagiert sich Frankreich noch stärker. 2017 startete beispielsweise ein mehrjähriges Programm in Höhe von 30 Millionen Euro, um ausländische Klima-, Energie- und Erdsystemforscher nach Frankreich zu holen (Webseite Campus France „[Make our planet great again](#)“). Deutschland beteiligte sich in der zweiten Förderrunde mit 15 Millionen Euro.

In der Allianz für die Umwelt AllEnvi sind die wichtigsten Forschungseinrichtungen aus diesem Bereich vereint. Dazu zählen insbesondere das Französische Institut für Nutzung der Meere IFREMER und das Nationale Forschungsinstitut für Landwirtschaft, Ernährung und Umwelt (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, [INRAE](#)), das am 1. Januar 2020 durch die Zusammenlegung der Vorgänger INRA und IRSTEA geschaffen wurde.

[Nach oben](#)

11 Sicherheitsforschung

Das Forschungsgebiet Sicherheit ist relativ neu, gewinnt aber zunehmend an Bedeutung, auch und in Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz (KI). Die Behörde für Atom- und erneuerbare Energien CEA ist der wichtigste Akteur und insbesondere in den Forschungsfeldern Lasertechnik, Nuklearphysik, Hochleistungsrechner, innovative Materialien und Geräteausstattung aktiv. Der Schwerpunkt liegt hier auf Verteidigungsforschung. In wachsendem Umfang steht die Forschung zu Cybersicherheit im Zentrum, in denen zum Beispiel Institute des Nationalen Zentrums für wissenschaftliche Forschung CNRS (ISIT, INS2I), das Nationale Forschungsinstitut für Informatik und Automatik INRIA, Mitgliedseinrichtungen der Hochschule Institut Mines-Télécom oder die Hochschul- und Forschungseinrichtung Institut Eurécom forschungsstark sind. In diesem Zusammenhang sind auch die Schaffung des Intelligence Campus bei Paris 2017 durch das Verteidigungsministerium oder das Ausbildungs- und Interventionszentrum für militärische und zivile Cybersicherheit („Centre européen de cybersécurité civile et militaire“) in Nancy 2018 zu sehen, in denen Wissenschaftler, Unternehmen und nachrichtendienstliche Experten der Armee zusammenarbeiten.

[Nach oben](#)