

Künstliche Intelligenz (KI)

Forschung und Technologie in Japan - Zusammenarbeit mit Deutschland

Dr. Lothar Mennicken, Referatsleiter Wissenschaft und Technologie, Deutsche Botschaft Tokyo
Stand: Juli 2022

Zusammenfassung:

Künstliche Intelligenz (KI) ist in Japan eines der großen Zukunftsthemen - eine Schlüsseltechnologie zur Umsetzung der im 6. Basisplan der japanischen Regierung skizzierten gesellschaftlichen Vision „Society 5.0“. Dabei steht der Mensch im Mittelpunkt. JPN begreift das Thema KI als globale Herausforderung und unterstützt die internationale Zusammenarbeit in diesem Bereich aktiv. Deutschland wird hierbei als enger Partner und Verbündeter gesehen. Gemäß der KI-Strategie 2022 wird die Forschung und Entwicklung zu KI von der Regierung konsequent weiter gefördert - sowohl durch ressortübergreifende Programme (SIP, Moonshot) als auch durch einzelne Fachprogramme insbesondere der Ministerien für Bildung, Kultur, Sport, Wissenschaft und Technologie (MEXT), Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) sowie Inneres und Kommunikation (MIC).

Im aktuellen Grundsatzpapier zur Wirtschaftspolitik (Basic Policy on Economic and Fiscal Management and Reform 2022) und einem entsprechenden Aktionsplan (Grand Design and Action Plan for a New Form of Capitalism) wird KI als Investitionsschwerpunkt (public-private partnership ppp) herausgestellt. Eine erhebliche Ausweitung u.a. der KI-Förderung, incl. steuerliche FuE-Förderung ist vorgesehen. Im Schlüsselbereich Deep Learning sollen anwendungsnahe Projekte gefördert werden. Dabei sollen durch KI-Anwendungen wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen in den Bereichen wie z.B. Klimawandel oder Katastrophenschutz entstehen. Dabei schaut Japan besonders auf seine Stärken im Bereich Physik, Chemie und Maschinenbau. Die Förderung von FuE zu KI, Drohnen und Quantentechnologie soll auch zur Erhöhung der wirtschaftlichen Sicherheit beitragen.

Eine neue Kooperationsvereinbarung zwischen dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und der Osaka Metropolitan University wurde am 30. Juni 2022 unterzeichnet und damit das erste DFKI-Forschungslabor außerhalb Deutschlands auf den Weg gebracht. Neun laufende trilaterale KI-Forschungsprojekte werden gemeinsam von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der Japan Science and Technology Agency (JST) und der Agence Nationale de la Recherche (ANR) gefördert.

Das 3. Japanisch-Deutsch-Französische Symposium zu KI “AI for Planetary Challenges in the Anthropocene” findet am 27. und 28. Oktober 2022 in Tokyo statt und bietet Gelegenheit zum fachlichen Austausch. BMBF wird durch die Abteilungsleiterin Frau Prof. Dr.-Ing. Ina Schieferdecker vertreten sein (<https://www.dwih-tokyo.org/de/event/ai3>).

Forschungsschwerpunkte

Die neuesten Entwicklungen und eine Übersicht über die einzelnen Forschungsförderprogramme und Forschungsakteure in Japan wird vorgelegt.

Künstliche Intelligenz (KI)

Forschung und Technologie in Japan - Zusammenarbeit mit Deutschland

In der neuen KI-Strategie 2022 werden zur weiteren Förderung praktischer KI-Anwendung in der Gesellschaft Japans nachstehende Aspekte aufgenommen: 1) Verbesserung der Zuverlässigkeit von KI; 2) Verbesserung der Daten zur Unterstützung der KI-Nutzung; 3) Verbesserung des Umfeldes für Humanressourcen; 4) Förderung der KI-Nutzung in der Regierung sowie 5) Integration mit Bereichen wie Quanten- und Biotechnologie, in denen Japan Stärken hat. Diese Integration soll dazu beitragen, wettbewerbsfähige Produkte und Dienstleistungen zu schaffen. KI soll zum besseren Umgang mit nationalen und globalen Herausforderungen wie Naturkatastrophen, Umwelt und Cybersicherheit angewandt werden. So soll KI eingesetzt werden, um Schäden an wichtigen Infrastrukturen wie der Strom- und Wasserversorgung im Katastrophenfall vorherzusagen und diese mit entsprechenden Gegenmaßnahmen zu verknüpfen. Auf strategischen KI-Technologie Forschungs- und Entwicklungsfeldern werden grundlegende und integrative KI-Technologien („AI Core“) gefördert: 1) Basic Theories and Technologies, 2) Device and Architecture, 3) Trusted Quality 4) System Components of AI.

Im jpn KI-Aktionsplan (Juni 2021, NEDO) werden 12 KI-Technologieentwicklungsfelder identifiziert, die in den nächsten 10 Jahren in Anwendungsbereichen wie Produktion, Leben/Städte, Mobilität, Bildung und Gesundheit vorangetrieben werden sollen.

- 1) AI for semantic understanding by combining symbolic reasoning and deep learning,
- 2) Creating a new architecture for deep reinforcement learning,
- 3) Establishment of a methodology for simulation x machine learning (deduction + induction),
- 4) AI for molecular design,
- 5) AI that optimizes the entire manufacturing process,
- 6) Elucidation of human learning process and support for learning by AI,
- 7) Personalized modeling of the human body (human digital twin),
- 8) Developing AI with metacognition by studying brain activity,
- 9) Establishment of transfer learning technology,
- 10) Development of AI technology to improve the efficiency of high-mix low-volume production,
- 11) Improving the accuracy of environmental recognition technology for Automatic Guided Vehicle (AGV), etc.,
- 12) AI that can present options to doctors based on a variety of information,

Künstliche Intelligenz (KI)

Forschung und Technologie in Japan - Zusammenarbeit mit Deutschland

Forschungsförderprogramme, Forschungsakteure

In Japan beschäftigen sich drei Nationale Forschungseinrichtungen mit KI-Forschung. Diese sind gleichzeitig Kernmitglieder des im Dezember 2019 gegründeten „AI Japan R&D Network“ ([Link](#)), welches insgesamt 116 Mitglieder umfasst (Stand Feb. 2022):

- i) **RIKEN Center for Advanced Integrated Intelligence Project (AIP)** ([Link](#)) - Schwerpunkte: Deep-Learning, Grundlagenforschung, (gegr. 2016)
- ii) **AIST Artificial Intelligence Research Center (AIRC)** ([Link](#)) - Schwerpunkte: Robotik und KI-Anwendungsentwicklung, (gegr. 2015)
- iii) **National Institute of Information and Communications Technology (NICT)** - NICT Universal Communication Research Institute (UCRI) ([Link](#)) sowie NICT Center for Information and Neural Networks (CiNET) ([Link](#)) - Schwerpunkte: Verarbeitung natürlicher Sprache, multilinguale akustische Übersetzung und neuronale Netzwerke

Im Rahmen von nationalen Förderprogrammen werden aktuell folgende bedeutende F&E-Projekte im Bereich KI gefördert:

1. Förderprogramm „**Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program (SIP)**“ (SIP2, HHJ 2018-2022):

Projekt: „Big Data and AI-Enabled Cyberspace Technologies“ (Program Director (PD): Yuichiro ANZAI, Advisor, JSPS und Director, Center for Science Information Analysis) ([Link](#)); mehrere FuE-Themen mit Beteiligung u. a. von AIST und Riken (“Cognitive interaction support technology”), KDDI (“Advanced multimodal dialogue technology”), U Tokyo (“Learning support technology”), Allm Inc. und aba Inc. (“Nursing-care support technology”), Hitachi und National Institute of Informatics (“Inter-domain data exchange platform technology”)

Projekt: “Innovative AI Hospital System” (PD: Yusuke NAKAMURA, Director, Cancer Precision Medicine Center, Japanese Foundation for Cancer Research ([Link](#)); 12 Projekte mit Beteiligung u. a. von InfoCom Research, Hitachi, BIPROGY, Healthcare AI Platform Collaborative Innovation Partnership, Olympus Medical Systems Corporation, BML, National Center for Child Health and Development, Keio U Hospital, Osaka U Hospital, Cancer Institute Hospital of Japanese Foundation for Cancer Research, Yokosuka Kyosai Hospital, PricewaterhouseCoopers Aarata LLC

Projekt: “Establishment of basic technologies and rules for safe and secure utilization of AI and data” (geplant im Rahmen von SIP3, Start ab HHJ 2023)

2. Förderprogramm „**Moonshot**“ (Disruptive Forschung, MEXT, Förderagentur JST):

Ziel 3: “Realization of AI robots that autonomously learn, adapt to their environment, evolve in intelligence and act alongside human beings, by 2050” (PD: Toshio FUKUDA, Institute of Innovation for Future Society, Nagoya U) ([Link](#)); vier Projekte mit Beteiligung u. a. von Shigeki SUGANO, U Waseda; Keiji NAGATANI, U Tokyo; Kanako HARADA, U Tokyo; Yasuhisa HIRATA, U Tohoku;

Künstliche Intelligenz (KI)

Forschung und Technologie in Japan - Zusammenarbeit mit Deutschland

3. Förderprogramm „**Public-Private R&D Investment Strategic Expansion Program (PRISM)**“; Public-Private-Partnership Programm, Federführung: CAO, MHLW, MEXT, MAFF, MIC), vier Projekte zu “AI technologies” gefördert (Supervisor: Yuichiro ANZAI, Advisor, JSPS und Director, Center for Science Information Analysis),

4. Förderprogramm „**World Premier International Research Center Initiative (WPI)**“ (10-jähriges Exzellenz-Förderprogramm; MEXT, Förderagentur JSPS)
Exzellenzzentrum: International Research Center for Neurointelligence (IRCN), U Tokyo, Center Director: Takao Hensch (2017-2026), Ziele: 1) elucidate fundamental principles of neural circuit maturation, 2) understand the emergence of psychiatric disorders underlying impaired human intelligence (HI) und 3) drive the development of next-generation AI based on these principles and function of multimodal neuronal connections in the brain ([Link](#))

5. Förderprogramme für diverse **Netzwerke, Plattformen und Einzelvorhaben** (MEXT, Förderagentur JST)

Plattform: „Advanced Integrated Intelligence Platform Project (AIP)“ (seit HHJ2016);

a) F&E zu KI/ Big Data/ Internet of Things/ Cybersecurity bei RIKEN Center for Advanced Intelligence Project ([Link](#)); HHJ 2016-2025,

b) Förderung von Forschungen zu KI (285 Projekte laufend/ 447 Forschende ([Link](#)) - Diese werden als „AIP Network Lab“ integriert verwaltet und untereinander vernetzt.

- Entwicklung gemeinsamer Forschungsdatenplattform zur Förderung der KI-Nutzung (HHJ 2022-2026, aktuell Auswahlprozess)

- Personalausbildung für die Beschleunigung der Forschung und Entwicklung zur KI im Gesundheits- und Medizinbereich (max. HHJ 2020-2024); zwei Konsortien werden gefördert:
1) “Clinical AI Human Resources Development Program” - U Tohoku/ U Hokkaido/ U Okayama, 2) “Academia-Industry collaboration platform for cultivating Medical AI Leaders (AI-MAILs)” - U Nagoya/ U Gifu/ Nagoya Institute of Technology/ Meijo U,

6. Förderprogramme **wirtschaftsnahe KI-Forschung** (METI, Förderagentur NEDO)

Projekt: „Development of Integrated Core Technologies for Next-Generation AI and Robots“ (HHJ 2018-2023, Project Leader (PL): Tomoyuki HIGUCHI, Dep. of Data Science for Business Innovation, Chuo U, Koichi HORI, National Institutes for the Humanities) ([Link](#)); 15 FuE-Themen mit Beteiligung u. a. von NTT docomo, Mirai Share, U Hokkaido, Konica Minolta, U Kobe, AIST, ABEJA, Shibaura Machine, Tokyo Metropolitan U, U Shizuoka, U Toyo, U Tohoku, Hitachi, AIST, U Tokyo, Girasol Energy, Tokyo University of Science,

Künstliche Intelligenz (KI)

Forschung und Technologie in Japan - Zusammenarbeit mit Deutschland

BrainPad, SOLIZE, Retrieva, Osaka Metropolitan U, Kanagawa Institute of Industrial Science and Technology, Sumitomo Heavy Industries Himatex, U Shinshu, LEXER Research, Denso, Nagase Integrex,

Projekt: "Realization of a Smart Society by Applying Artificial Intelligence Technologies" (HHJ 2018-2022, PL: Junichi TSUJII, Director AIRC/AIST, Takayoshi KAWAKAMI, Industrial Growth Platform, Inc.) ([Link](#)); vier FuE-Themen zum Bereich "Produktivität" mit Beteiligung U Tsukuba ("Data collaboration analysis"), Farmship ("Value chain efficiency AI system for plant factories"), AIST ("Smart food chains") und U Tokyo; neun FuE-Themen zum Bereich "Gesundheit/Medizin/Pflege" mit Beteiligung von U Hiroshima ("AI smart coaching technology"), U Tohoku ("AI assistance for engineering antibody mimic"), U Kyoto ("AI for pharmaceutical formulation design"), AIST und Jikei U School of Medicine, acht FuE-Themen zum Bereich "Mobilität" mit Beteiligung von AIST ("3D maps for transportation"), U Tokyo ("Innovative drone AI technology", "Autonomous decentralized traffic signal system"), U Nagoya ("Explainable AI for decision basis"),

Projekt "Technology Development Project on Next-Generation Artificial Intelligence Evolving Together With Humans" (HHJ 2020-2024, PL: Junichi TSUJII, AIRC/AIST) ([Link](#)); 15 FuE-Themen mit Beteiligung von U Kyoto, SUSMED, U Nagoya, Yokohama National U, U Keio, Molecular Robot Research Institute, Waseda U, Riken, Tokyo Institute of Technology, AIST, National Institute of Informatics, U Osaka,

Projekt "Development of AI-Based Innovative Remote Technologies" (HHJ 2021-2024, PL: Tatsuya HARADA, Research Center for Advanced Science and Technology, U Tokyo) ([Link](#)); fünf FuE-Themen mit Beteiligung von AIST, Riken, U Tokyo, U Tohoku,

Projekt: "Project for Accelerating Innovative AI Chip Development" (HHJ 2018-2022, PL: Hiroshi NAKAMURA, U Tokyo) ([Link](#)); Teilprojekte: "Development aimed at achieving practical application of ideas related to AI chips" mit Beteiligung von MavissDesign, Techno Accel Networks, Soliton Systems, Tech Idea; "Development of common basic technology for accelerating AI chip development" mit Beteiligung von U Tokyo, AIST und Fukuoka Industry, Science & Technology Foundation, darunter Gründung von AI Chip Design Center im Campus Hongo der U Tokyo durch AIST und U Tokyo;

Projekt: "Project for Innovative AI Chip and Next-Generation Computing Technology Development" (HHJ 2016-2027) ([Link](#)); Teilprojekte "Development of ultra-low-power-consumption AI edge computing technology", PL: Masato MOTOMURA, Tokyo Institute of Technology; "Development of quantum-related computing technologies", Shiro KAWABATA, Research Center for Emerging Computing Technologies/AIST; "Development of next-generation computing technology based on new principles", Toshihiko KANAYAMA, AIST; "Development of cross-sectoral technology to achieve advanced IoT society", Hiroyuki MORIKAWA, U Tokyo;

7. Förderprogramme **Militärische Forschung** (MoD)

Das Verteidigungsministerium (MoD) fördert z. B. FuE zur automatischen Erkennung von Radarbildern durch KI-Technologien sowie autonomen Überwachungstechnologie für

Künstliche Intelligenz (KI)

Forschung und Technologie in Japan - Zusammenarbeit mit Deutschland

unbemannte Unterwasserüberwachungsfahrzeuge. Als neue Initiative wurde ein Wettbewerb zu KI-Technologien durchgeführt, die für den Luft-Luft-Kampf eingesetzt werden können. Es gab eine große Anzahl (677) von Interessensbekundungen.

8. Förderprogramme **weiterer Ressorts (MIC, MLIT u.a.)**, z. B.

- Entwicklung einer Infrastruktur zur Sammlung von Gehirndaten für die Realisierung von KI-Technologien der nächsten Generation (MIC),
- Erprobungsprojekt zum hochentwickeltesten KI-Containerterminal (MLIT),
- Erprobungstest zur Verbesserung der Polizeiarbeit u. a. mittels KI (NPA),

Weitere wichtige Akteure (Wissenschaft und Wirtschaft) im KI-Bereich:

- Prof. Yutaka MATSUO, U Tokyo (Deep learning), Graduate School of Informatics (GSI), U Kyoto sowie Institute for Open and Transdisciplinary Research Initiatives (OTRI), U Osaka;
- NEC (v. a. Gesichtserkennungstechnologie), Fujitsu, Hitachi, Panasonic, NTT, Yahoo Japan, Rakuten, Ricruit, Preferred Networks (Deep Learning, Deep Reinforcement Learning [Link](#)), (Quelle: CRDS/JST-Bericht zu KI (nur Japanisch));
- Toshiba, NEC, Fujitsu, Hitachi, Panasonic, Canon, Sony, Toyota, NTT, Mitsubishi, Ricoh und Sharp (unter Top 20 der größten Besitzer von KI-Patentfamilien, lt. einem Bericht der WIPO von 2019)
- FuE zu KI im Wirtschaftssektor findet in einer Vielzahl von Bereichen von der Mobilität über die Gesundheit bis zur Landwirtschaft statt.

Vier Beispiele:

1. Basierend auf Satellitenbildern und anderen Daten wird KI-Unterstützung zur optimalen Bewässerung und Düngung von Tomaten eingesetzt (Kagome mit NEC).
2. Forschung zur Verhinderung spezieller Betrugsfälle, indem KI komplexes menschliches Verhalten analysiert und die nächste Handlung vorhersagt, was Human Sensing mit Kriminalpsychologie kombiniert (Fujitsu).
3. Für Eisenbahnunternehmen wurde ein KI-basiertes System entwickelt, das die Fahrplanerstellung und die Planung zur Wartung und Reinigung der Wagen für effizientes Betriebsmanagement unterstützt (Toshiba).
4. Im Gesundheitsbereich entwickeln insbesondere Start-ups KI-basierte Systeme: die Firma Aillis hat Ende April 2022 die Zulassung für ein KI-basiertes System zur Erkennung von Grippeanzeichen anhand von Bildern des Rachens erhalten. Laut Angaben des Gesundheitsministeriums MHLW wurde die erste pharmazeutische Zulassung für ein solches Diagnoseunterstützungssystem im Jahr 2018 erteilt und bis Ende März 2022 gab es 20 Fälle. Es wird lt. der Marktforschungsfirma Fujikeizai erwartet, dass der Inlandsmarkt für KI-basierte Diagnoseunterstützungssysteme auf etwa 56 Milliarden Yen im Jahr 2035 anwachsen wird, was etwa dem 28-Fachen des Marktes im Jahr 2021 entspricht.

Künstliche Intelligenz (KI)

Forschung und Technologie in Japan - Zusammenarbeit mit Deutschland

DEU-JPN Zusammenarbeit

Mehrere Absichtserklärungen und Vereinbarungen zu KI zwischen DEU und JPN Einrichtungen wurden in den letzten Jahren unterzeichnet. Dazu gehören u. a. RIKEN/AIP Center mit dem Berlin Big Data Center (BBDC) sowie AIST/AIRC mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI). DFKI (Prof. DENGEL) hat am 30. Juni 2022 mit der Osaka Metropolitan University eine Kooperationsvereinbarung unterzeichnet und das erste DFKI-Forschungslabor außerhalb Deutschlands an der Universität Osaka Metropolitan wurde auf den Weg gebracht ([Link](#)). Die Partner arbeiten bereits seit Längerem zusammen. Im Jahr 2019 hat das BMBF Absichtserklärungen zur vertieften KI-Zusammenarbeit mit METI, CAO und MEXT unterzeichnet.

BMWK und MIC fördern das Verbundforschungsvorhaben „Artificial Intelligence für Robotik und vernetzte PRodukTion (AIRPoRT)“. DFKI, Fraunhofer-IPA und –IAO sowie das jpn National Institute of Information and Communications Technology (NICT) entwickeln gemeinsam Anwendungsfälle (Use Cases) und Forschungsfragen zu KI in Verbindung mit Robotik und Kommunikation (Laufzeit: 10.2019-09.2022).

DEU-JPN-FRA Zusammenarbeit

Im Jahr 2019 wurde eine trilaterale Absichtserklärung zur KI-Forschungszusammenarbeit zwischen DFG (DEU), ANR (FRA) und JST (JPN) unterzeichnet. Darauf basierend werden aktuell neun trilaterale Forschungsprojekte gefördert (HHJ 2020-2023) ([Link](#)). Am 27. und 28. Oktober 2022 ist das 3. Japanisch-Deutsch-Französische Symposium zu KI “AI for Planetary Challenges in the Anthropocene” als eine Folgeveranstaltung der trilateralen KI-Symposien in den Jahren 2018 (Tokyo) und 2020 (online) geplant (Organisator: Deutsches Wissenschafts- und Innovationshaus Tokyo (DWIH), AI Japan R&D Network und die französische Botschaft in Japan). <https://www.dwih-tokyo.org/de/event/ai3/>