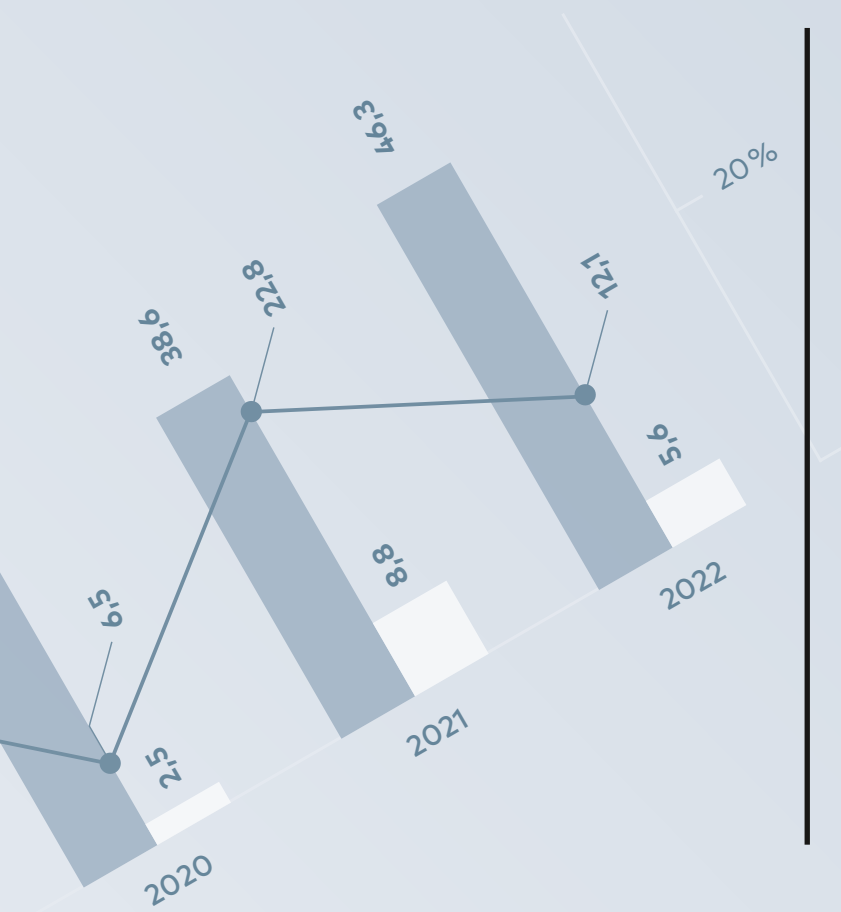




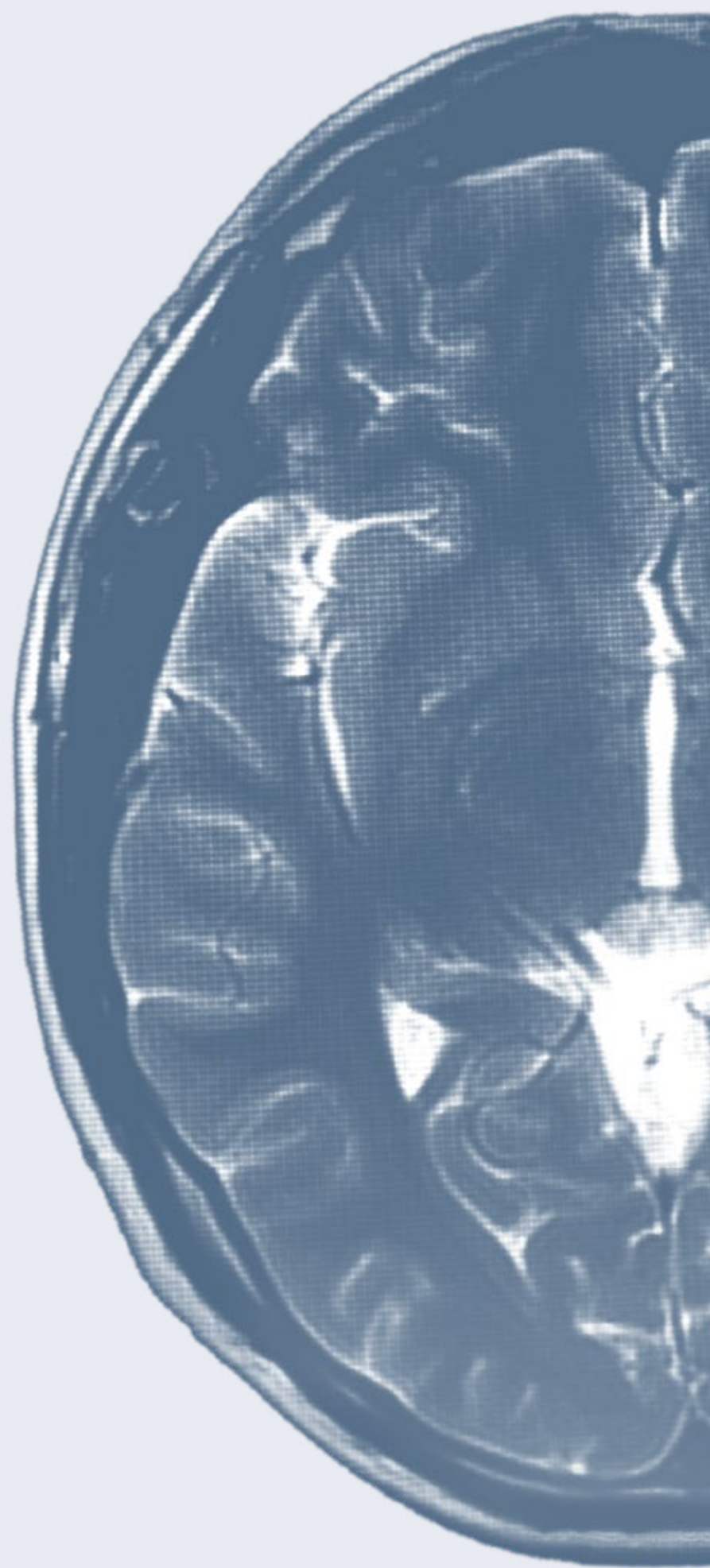
Dossier



2024

Psychische Erkrankungen in Deutschland: Schwerpunkt Forschung

Eine Publikation der DGPPN



Inhalt



Einführung

S. 2

Kapitel 1

Forschungschancen in der Psychiatrie

S. 4

Kapitel 2

Aktuelle Rahmenbedingungen
der Psychiatrieforschung

S. 30

Kapitel 3

Psychiatrieforschung der Zukunft

S. 46

Verzeichnisse

Quellenverzeichnis
und Abbildungsverzeichnis

S. 58

Portrait

Die DGPPN

S. 63

Einführung



Die menschliche Psyche ist eines der schwierigsten Forschungsthemen überhaupt. Die Einflüsse auf unser Fühlen, Denken, Erleben und Verhalten und deren Verarbeitung sind so vielfältig und komplex, dass es bislang unmöglich war, sie in ihrer Gesamtheit zu erfassen. Doch das ändert sich gerade.

Neue Methoden ermöglichen heute ein umfassenderes Verständnis der Psyche und ihrer Erkrankungen. So eröffnen sich innovative Wege der Prävention, Diagnostik und Behandlung. Für die Psychiatrieforschung sind es spannende Zeiten. Es braucht aber auch die richtigen Strukturen und entsprechende Förderung.

Psychische Erkrankungen betreffen weltweit Milliarden Menschen. Für die Betroffenen und ihre Angehörigen sind sie mit großem Leid verbunden. Ihre Ursachen sind komplex; ebenso die Faktoren, die ihren Verlauf beeinflussen. Das biopsychosoziale Modell von Gesundheit und Krankheit berücksichtigt biologische, psychologische und soziale Aspekte bei der Entstehung psychischer Erkrankungen gleichermaßen und unterstützt dabei, das Zusammenspiel zwischen den verschiedenen Dimensionen besser zu verstehen. Denn nur eine ganzheitliche Perspektive, die Körper und Geist nicht als getrennte Einheiten betrachtet und auch die Umwelt einbezieht, wird der Komplexität psychischer Störungen gerecht.

Dank neuer Forschungsmethoden – etwa in der Sensorik, Neurobiologie, Genetik und Bildgebung – sowie neuer Auswertungstechniken durch den Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) kann diese Komplexität jetzt auch wissenschaftlich abgebildet werden. Das eröffnet der Psychiatrie neue Möglichkeiten: Gezielte Prävention, individualisierte Diagnostik und personalisierte Therapien rücken in greifbare Nähe. Wenn Therapieansätze präzise auf die Bedürfnisse von Patientinnen und Patienten zugeschnitten werden, wenn sie ihre individuellen biologischen, psychischen und sozialen Rahmenbedingungen berücksichtigen und wenn die Behandlungsansätze zudem passgenau in die Lebenswelten der Betroffenen integriert werden, dann wird sich die Wirksamkeit von Therapien erheblich verbessern. Eine Fülle faszinierender Forschungsprojekte arbeitet mithilfe innovativer Methoden auf dieses Ziel hin; dieses Dossier stellt einige davon vor.

Leider hat es innovative Forschung am Standort Deutschland aber nicht immer leicht. Sie droht im internationalen Vergleich zurückzufallen. Um dauerhaft neue Erkenntnisse zu ermöglichen, braucht es nachhaltige Strukturen und eine gesicherte Finanzierung. Für den Transfer des Wissens in die Versorgung sind zudem besser koordinierte Förderstrukturen und eine schlankere Regulierung notwendig. Auch die Verzahnung von Grundlagen- und klinischer Forschung muss verbessert werden. Deutschland hat diesbezüglich Nachholbedarf. Dieses Dossier beleuchtet diese Aspekte genauer.

Exzellente Forschung benötigt exzellente Köpfe. Um die Versorgung von Menschen mit psychischen Erkrankungen durch innovative Forschung nachhaltig zu verbessern, müssen deshalb attraktivere Bedingungen für Forschende geschaffen werden. Denn nur, wenn es gelingt, auch künftig Talente für die Arbeit in der Wissenschaft zu begeistern, können diese das Ziel einer präzisen und personalisierten Psychiatrie erreichen. Dieses Dossier stellt auch hierzu Ansätze vor.

Eine derart gestärkte Psychiatrieforschung wird nicht nur der Wissenschaft und der Psychiatrie zugutekommen, sondern auch dem Forschungs- und Innovationsstandort Deutschland. Vor allem aber wird sie zu einer besseren Diagnostik und zu wirksameren Therapien für Patientinnen und Patienten führen. Nur so ist es möglich, den steigenden Belastungen und Behandlungsbedarfen der Bevölkerung nachhaltig zu begegnen. Eine Stärkung der Psychiatrieforschung ist eine Voraussetzung für eine zukunfts-sichere und krisenfeste psychiatrische Versorgung in Deutschland und damit für die psychische Gesundheit der gesamten Bevölkerung.

„Das kausale Erkennen findet nirgends seine Grenze. [...] Jede Grenze des Verstehens ist ein neuer Anstoß zu kausaler Fragestellung.“

Karl Jaspers, aus *Allgemeine Psychopathologie*

(S)ein Weg in die Psychiatrieforschung

Nikolaos Koutsouleris ist ein renommierter Schizophrenie-Experte. Er verbindet die klinische Arbeit mit moderner Wissenschaft. Hier spricht er über seine Motivation und darüber, was ein bisschen Glück mit seinem Weg zu tun hatte.

/ Nikolaos Koutsouleris

*Clinician Scientist – forschender Facharzt
für Psychiatrie und Psychotherapie*

Ich tue, was ich tue, weil ich die Situation von Menschen mit psychischen Erkrankungen – insbesondere jungen Menschen mit schweren psychischen Erkrankungen – verbessern möchte.

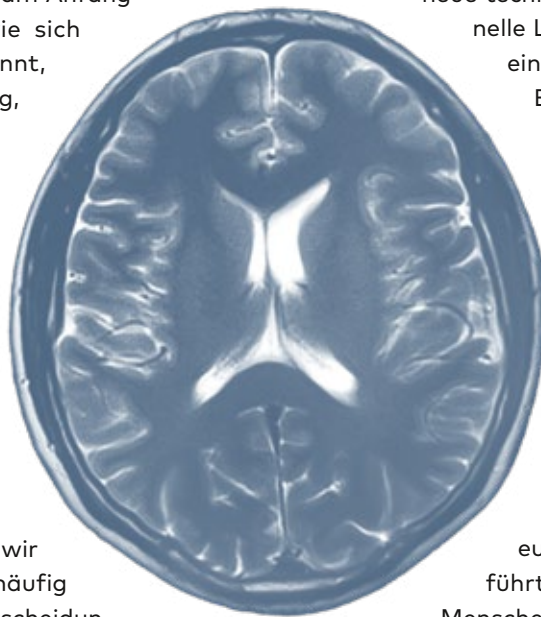
Als Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie begegne ich vielen Betroffenen am Anfang ihrer Erkrankung. Ich sehe, wie sich ihre Realität zu verändern beginnt, begleite sie in ihrer Entwicklung, unterstütze sie dabei, dass sie möglichst wenig Beeinträchtigung erfahren. Dabei sehe ich jeden Tag die Komplexität der Erkrankungen. Wie sie von sozialen, psychischen und biologischen Faktoren beeinflusst wird und wie sich durch eine zeitnahe und zielgerichtete Therapie ein ungünstiger Verlauf oft aufhalten lässt.

In der klinischen Praxis werden wir dieser Komplexität leider viel zu häufig nicht gerecht. Viele klinische Entscheidungen werden noch aus dem Bauch heraus getroffen. Und auch wenn wir evidenzbasiert arbeiten, treffen wir damit nicht unbedingt die ideale Entscheidung für die einzelne Patientin und den einzelnen Patienten.

Denn das individuelle, multifaktorielle Gefüge von Entstehungs- und Aufrechterhaltungsmechanismen ist vielfältig und lässt sich nicht durch eine mittelwertbasierte Herangehensweise abbilden.

Als Forscher bin ich heute in der glücklichen Lage, neue technische Möglichkeiten wie maschinelle Lernverfahren (*Machine Learning*) einsetzen zu können. Das erlaubt es, Erkrankungsmuster in verschiedenen Daten einer einzelnen Person sichtbar zu machen, und kann uns dabei unterstützen, valide Differenzialdiagnosen und Prognosen zu treffen.

Gerade werten wir die Ergebnisse unseres EU-geförderten Projekts *Personalised Prognostic Tools for Early Psychosis Management* aus. Diese Studie, die wir an insgesamt zehn europäischen Standorten durchgeführt haben, hatte das Ziel, bei jungen Menschen mit einem erhöhten Risiko für psychotische Erkrankungen schon früher festzustellen, ob sie Psychosen entwickeln oder nicht – und das ist uns gelungen. Wir konnten fast 2000 Patientinnen und Patienten untersuchen. Wir haben MRT-Aufnahmen



„Als Clinician Scientist habe ich die Chance, die Versorgung meiner Patientinnen und Patienten ganz grundlegend zu verbessern.“

ihrer Gehirne gemacht, ihre Gene und ihr Blut analysiert, die Psychopathologie erfasst und klinische Daten erhoben. Auch Umweltfaktoren gingen in die Analyse ein. Mit Machine Learning konnten wir Modelle entwickeln, die mit einer Genauigkeit von 85 % vorhersagen, ob eine Person innerhalb der nächsten zwei Jahre erkrankt oder nicht. Kein Kliniker und keine Klinikerin, so erfahren sie auch sein mögen, kann allein eine solche Vorhersage leisten [1]. Wir konnten in dieser Arbeit auch zeigen, dass es nicht notwendig ist, bei allen Personen alle Untersuchungen durchzuführen. Nur Patientinnen und Patienten, die initial auf der Grundlage der klinischen Daten eine ungünstige Prognose bekommen, benötigen später eine strukturelle MRT oder eine genetische Testung. Das ist für die Übersetzung des Prognose-systems in die klinische Regelversorgung entscheidend.

Die Vorarbeiten zu dem Projekt begannen bereits 2009. Damals haben wir Patientinnen und Patienten mit einem hohen Risiko für eine psychotische Erkrankung mit der strukturellen Kernspintomographie untersucht. Wir haben zunächst versucht, diese Daten mit klassischen statistischen Verfahren auszuwerten, und schnell gemerkt, dass sich damit durchaus interessante Erkenntnisse über Unterschiede zwischen verschiedenen Gruppen gewinnen lassen. Für die klinische Anwendung, für den Einzelfall, sind solche Ergebnisse aber absolut unbrauchbar. Ich habe mich dann von anderen Disziplinen, wie zum Beispiel der Onkologie, inspirieren lassen und mit Unterstützung aus den Ingenieurwissenschaften schließlich das erste Mal maschinelle Lernverfahren angewandt [2]. So konnte ich aus strukturellen Bildgebungsdaten von Patientinnen und Patienten mit erhöhtem Psychose-Risiko Muster von subtilen neuroanatomischen Veränderungen extrahieren, die eine individualisierte Prognose ermöglichen. Zum Glück hatte ich an der Klinik die entsprechenden technischen Möglichkeiten und Ressourcen. Wir haben so die Methodik entwickelt, eine *Proof-of-Concept*-Studie gemacht und gezeigt, dass es prinzipiell möglich ist, anhand der Daten gültige Vorhersagen zu treffen.

Dann haben wir, als die passende Ausschreibung kam, den Antrag auf EU-Mittel gestellt. Auch dafür war das richtige Netzwerk wichtig: Kolleginnen und Kollegen aus unterschiedlichen Ländern und Disziplinen, mit unterschiedlichen Expertisen. Viele hoch engagiert, mit bedeutenden Vorarbeiten und noch nicht völlig durch akademische oder klinische Verantwortlichkeiten in Beschlag genommen. Diese Zusammensetzung der Projektgruppe war sicher ein wichtiger Grund dafür, dass wir mit dem Antrag erfolgreich waren.

Dass ich damals als junger Assistenzarzt mit Forschung begann, verdanke ich letztlich einem Zufall. Meine damalige Oberärztin hat mein Potenzial erkannt, als ich ein Computerproblem für sie gelöst hatte: Sie bemerkte nicht nur mein fachliches Können, sondern auch mein technisches Wissen und Interesse an Forschung. Dann hatte ich das Glück, eine Forschungsstelle an der *Ludwig-Maximilians-Universität München* (LMU) zu bekommen, so dass ich meine Forschung nicht mehr zusätzlich zu einer vollen klinischen Stelle leisten musste.

Aber auch mit einer Forschungsstelle erfordert die Arbeit als Clinician Scientist besonderes Engagement. In einem normalen Achteinhalb-Stunden-Tag ist das nicht leistbar. Man muss bereit sein, *the extra mile* zu gehen. Und man hat, gerade zu Beginn, häufiger Misserfolge als Erfolgserlebnisse. Sowohl was Publikationen angeht als auch in Bezug auf Forschungsarbeiten oder Anträge. Wenn zwei von zehn Anträgen oder Publikationen durchkommen bzw. angenommen werden, ist das gut. Die Erfolgserlebnisse sind dann umso schöner.

Prof. Dr. med. Nikolaos Koutsouleris, 48, ist Professor für Präzisionspsychiatrie an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Ludwig-Maximilians-Universität München. Er ist Leiter des Bereichs Früherkennung und Frührehabilitation psychischer Erkrankungen und Koordinator des EU-FP7-Projekts PRONIA Personalised Prognostic Tools for Early Psychosis Management.

Warum Psychiatrieforschung?

Psychische Erkrankungen verursachen großes Leid und kosten viel Geld.
Die Forschung kann helfen.



Psychische Erkrankungen gehören zu den größten gesellschaftlichen Herausforderungen in Deutschland und weltweit. Um das Leid der Betroffenen zu lindern, ist es dringend erforderlich, effektivere Strategien für ihre Prävention und Behandlung zu entwickeln. Grundlegend dafür ist ihre weitere Erforschung. Neue technische Entwicklungen ermöglichen es der Forschung heute, der hohen Komplexität psychischer Erkrankungen gerecht zu werden: Durch ein besseres Verständnis der zugrunde liegenden Mechanismen lässt sich nicht nur das Leben von Einzelpersonen verbessern, sondern auch die soziale und wirtschaftliche Belastung verringern und so die Gesellschaft als Ganzes positiv beeinflussen.

Hohe Prävalenz

Im Laufe eines Jahres sind 27,8 % der erwachsenen Bevölkerung in Deutschland von einer psychischen Erkrankung betroffen [3, 4]. Das entspricht rund 17,8 Millionen erkrankten Personen. Hinzu kommt der Leidensdruck ihrer Angehörigen. Repräsentative Befragungen weisen zudem auf eine Verschlechterung der wahrgenommenen psychischen Gesundheit in der Bevölkerung hin: Zwischen 2019 und 2023 hat sich die Anzahl der Personen, die von depressiven Symptomen bei sich berichten, in Deutschland nahezu verdoppelt [5].

Auswirkungen auf die Lebensqualität

Psychische Erkrankungen verursachen erhebliches Leid. Sie können das tägliche Leben, Beziehungen und die Arbeitsfähigkeit stark beeinträchtigen. Nach Herz-Kreislauf-Erkrankungen, bösartigen Neubildungen und muskuloskelettalen Erkrankungen zählen sie zu den vier wichtigsten Ursachen für den Verlust gesunder Lebensjahre [6]. Menschen mit schweren psychischen Erkrankungen haben oft auch körperliche Gesundheitsprobleme, die zu einer höheren Sterblichkeit und Morbidität führen. Im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung kann die Lebenserwartung um bis zu zehn Jahre verringert sein [7, 8]. Psychische Erkrankungen sind außerdem oft mit einem starken Stigma verbunden. Dies kann zur Folge haben, dass Betroffene zögern, Hilfe zu suchen – was die Krankheit verschlechtern und soziale Isolation bewirken kann.

In Deutschland leidet etwa ein Drittel der Erwachsenen und der Angehörigen unter den Folgen einer psychischen Erkrankung.

Wirtschaftliche und gesellschaftliche Kosten

Die mit psychischen Erkrankungen verbundene Krankheitslast ist sehr hoch. Die Kosten, die dem Gesundheitswesen unmittelbar aufgrund psychischer Erkrankungen entstehen (sogenannte direkte Kosten) beliefen sich im Jahr 2020 in Deutschland auf rund 56,4 Milliarden Euro [9]. Diese Kosten sind in den vergangenen Jahren deutlich gestiegen: Im Jahr 2015 waren es noch 42,7 Milliarden Euro. Psychische Erkrankungen verursachen 13 % der gesamten Krankheitskosten. Nur Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems erzeugen höhere Kosten.

Durch psychische Erkrankungen entstehen dem Gesundheitswesen direkte Kosten in Höhe von 56,4 Milliarden Euro.

Weitere, sogenannte indirekte Kosten entstehen durch Produktivitätseinbußen, beispielsweise, wenn Erkrankte nicht arbeiten können. Psychische Erkrankungen waren 2023 mit 42 % der häufigste Grund für Frühverrentungen in Deutschland [10]. Im Jahr 2022 wurden 14,6 % aller Arbeitsunfähigkeitstage durch eine psychische Erkrankung verursacht [11]. Die Dauer von Krankschreibungen aufgrund psychischer Erkrankungen steigt: Im Jahr 2020 lag sie durchschnittlich bei 48 Tagen, fünf Tage mehr als noch 2019 [12]. Krankenkassendaten liefern zudem Hinweise auf eine überdurchschnittliche Zunahme der Fehlzeiten aufgrund psychischer Erkrankungen im Vergleich zum Zeitraum vor der COVID-19-Pandemie [13, 14]. Im Jahr 2022 lag der Ausfall an Bruttowertschöpfung in Deutschland – das heißt der Verlust von Arbeitsproduktivität durch Arbeitsunfähigkeitstage infolge psychischer Erkrankungen – bei 30,2 Milliarden Euro. Hinzu kamen laut Schätzungen Produktionsausfallkosten in Form von Lohnkosten während der Krankschreibung von etwa 17,2 Milliarden Euro. Das entspricht etwa 1,2 % des Bruttonationaleinkommens [15]. Auch Präsentismus, das Arbeiten trotz psychischer Erkrankung, zum Beispiel aus Angst vor Stigmatisierung, kann sich negativ auf die Produktivität auswirken [16].

Psychische Erkrankungen sind der häufigste Grund für Frühverrentungen und der zweithäufigste Grund für Arbeitsunfähigkeit.

Forschung für Prävention, Früherkennung und bessere Therapien

Psychische Erkrankungen sind oft das Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels von biologischen, psychischen und umweltbedingten Faktoren. Psychiatrieforschung ist notwendig, um diese vielschichtigen Mechanismen zu verstehen und neue, wirksamere Behandlungsmethoden zu entwickeln, die auf die spezifischen Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten zugeschnitten sind. Ein besseres Verständnis psychischer Erkrankungen hilft zudem, Vorurteile abzubauen, und ist Voraussetzung für eine bessere soziale Integration der Betroffenen.

Die Erforschung von Risikofaktoren ermöglicht es, präventive Maßnahmen zu entwickeln. So könnten psychische Erkrankungen verhindert oder gemildert werden. Große Bedeutung hat diesbezüglich auch die Forschung zu individuellen und gesellschaftlichen Resilienzfaktoren, die Menschen helfen, besser mit Stress und psychischen Belastungen umzugehen. Das Bewusstsein dafür, dass gesamtgesellschaftliche, globale Ereignisse und Krisen wie Krieg, Flucht, Pandemien und Klimawandel erhebliche Auswirkungen auf die Psyche haben können, wächst [17, 18, 19, 20]. Die zugrunde liegenden Mechanismen müssen jedoch noch genauer erforscht werden.

Komplexe Psyche

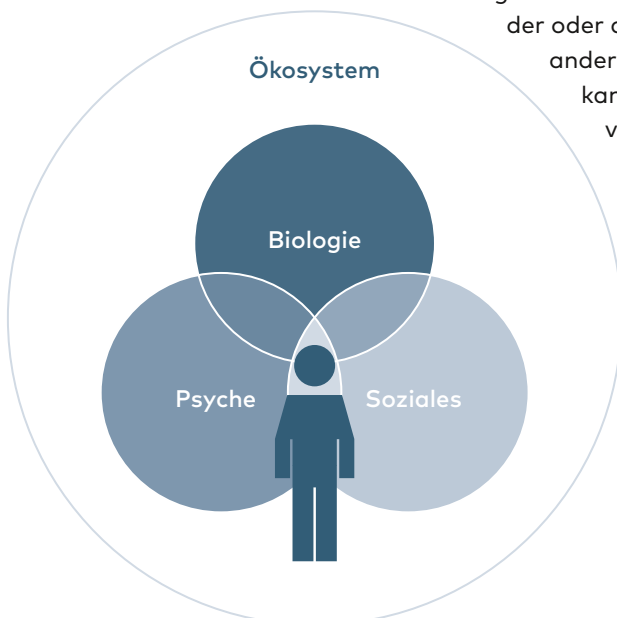
...

Biologie, Psyche, Soziales,
Umwelt – das alles
spielt eine Rolle bei der Entstehung
psychischer Erkrankungen.

8

Eine psychische Erkrankung entsteht aus komplexen Wechselwirkungen zwischen biologischen, psychologischen, sozialen und ökologischen Faktoren.

Das biopsychosoziale Modell gilt heute als Standard der Erklärung psychischer Gesundheit in Psychiatrie und Psychotherapie. Es besagt, dass eine psychische Erkrankung nicht aus einer einzelnen Ursache entsteht, sondern aus einem Wechselspiel biologischer, psychischer und sozialer Faktoren [21, 22], wie Abbildung 1 illustriert. Zu den biologischen Faktoren, die dabei eine Rolle spielen, gehören genetische Prädispositionen, zahlreiche Umweltfaktoren, neurobiologische Mechanismen und die physische Gesundheit. Die psychischen Einflüsse umfassen emotionale Reaktionen, Denk- und Bindungsstile sowie erlernte Verhaltensmuster. Zudem beeinflussen soziale Faktoren wie familiäre Strukturen, soziale Netzwerke, sozioökonomische Lebensumstände und kulturelle Aspekte die Entstehung. Aufgrund dieser Komplexität ist es möglich, dass bei eineiigen Zwillingen der oder die eine an einer Depression erkrankt, während der oder die andere gesund bleibt. Oder dass zwei Personen denselben Hurrikan erleben und vergleichbare Verluste erleiden, aber nur eine von ihnen eine Traumafolgestörung entwickelt.



Ökologische Psychiatrie

Die ökologische Psychiatrie erweitert das traditionelle biopsychosoziale Erklärungsmodell um den Einfluss der planetaren Gesundheit auf die menschliche Psyche [23]. Denn der Mensch ist immer auch Teil des Ökosystems, in dem er lebt. Nur ein Teil der Zellen im menschlichen Körper ist human, der Rest besteht aus eigenen Organismen, sogenannten Mikroben. Sie kommen z. B. im Darm

Abbildung 1: Das erweiterte biopsychosoziale Modell in Anlehnung an Bashmi und Kollegen [29]. Eine psychische Erkrankung entsteht aus dem Wechselspiel aller vier Ebenen.

oder auf der Haut vor [24, 25]. Die Zusammensetzung der Darmbakterien (das sogenannte Mikrobiom) steht im Zusammenhang mit Depressionen, Psychosen und Ängsten [25]. Depressionen und Ängste können zudem von äußeren, ökologischen Faktoren beeinflusst werden: Durch den Klimawandel bedingte Hitzewellen korrelieren mit höheren Suizidraten und einer generellen Verschlechterung psychischer Symptome. Davon sind insbesondere Psychosen, Suchterkrankungen und Demenzen betroffen [26, 27]. Auch Biodiversität spielt eine Rolle: Je geringer sie ist, desto eher treten Pandemien und Zoonosen auf, die wiederum das psychische Wohlbefinden belasten. Die COVID-19-Pandemie hat das deutlich gezeigt [28]. Es gibt heute viele weitere Forschungsergebnisse, die darauf hinweisen, dass die planetare Gesundheit die Ebenen des biopsychosozialen Modells und damit unsere psychische Gesundheit beeinflusst [17].

Vor diesem Hintergrund lässt sich die ökologische Psychiatrie als Teildisziplin des *One-Health*-Ansatzes der *World Health Organization* (WHO) betrachten, der die enge Verbindung zwischen der menschlichen Gesundheit und der der Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen berücksichtigt, um daraus nachhaltig effektive Gesundheitsstrategien zu entwickeln: *One Mental Health* [30]. Für diese Forschung bedarf es nicht nur einer exzellenten interdisziplinären Zusammenarbeit, sondern auch moderner Forschungsmethoden, um die vielfältigen Wechselwirkungen zwischen ökologischen, biologischen, psychischen sowie sozialen Faktoren und psychischer Gesundheit zu entschlüsseln.

Das Ziel der ökologischen Psychiatrie ist es, präzise und individuell angepasste Präventions- und Therapieangebote zu entwickeln. Diese sollen nicht nur die klassischen biopsychosozialen Faktoren berücksichtigen, sondern auch die spezifischen ökologischen Bedingungen einbeziehen. Dies trägt dazu bei, Interventionen zu entwickeln, die nicht nur effektiv, sondern auch nachhaltig sind, indem sie sich positiv auf psychische und planetare Gesundheit auswirken.

Die Gesundheit von Menschen, Tieren, Pflanzen und Mikroorganismen ist eng miteinander verbunden.

Psychische und planetare Gesundheit erfordern moderne Forschung und nachhaltiges Handeln auf allen Ebenen.

Spotlight 1

Planetare und psychische Gesundheit

Der Klimawandel, der Verlust der Biodiversität sowie Umwelt-, Luft- und Wasserverschmutzung sind Zeichen einer mangelnden planetaren Gesundheit. Diese wirkt sich nachteilig auf die psychische Gesundheit aus. Denn: Feinstaub, Hitze und andere Extremwetterereignisse sowie deren Folgen wie Nahrungsmittelknappheit, Ressourcenkämpfe, Kriege und Flucht erhöhen das Risiko für psychische Erkrankungen [26, 27, 31, 32, 33, 34, 35, 36].

Eine Naturkatastrophe erhöht das Risiko einer psychischen Erkrankung von 26 % auf 38 % [31]. Nach der Flutkatastrophe im Ahrtal im Juli 2021 stiegen emotionale Störungen bei Kindern fast um das Dreifache an; psychische Störungen sowie der Konsum von Opioiden nahmen um 31 % zu [37].

Die Auswirkungen von Natur auf die Psyche können auch positiv sein: Mehr Grünflächen in Großstädten verbessern die planetare Gesundheit, indem sie die Artenvielfalt erhöhen und das psychische Wohlbefinden fördern [33, 36].

... komplexe Daten

Dank neuer Methoden und Techniken
können die Einflüsse auf die Psyche
heute in ihrer Gesamtheit erfasst werden.

Ein spannendes Unterfangen für
die Forschung – wenn auch kein leichtes.

Neue Technologien und Methoden in der Forschung ermöglichen es, Daten präziser, häufiger und auch im realen Lebensumfeld der Betroffenen zu erheben. So lassen sich heute nicht nur Informationen zu Komorbiditäten, Belastungsfaktoren, klinischen Merkmalen und Biomarkern erheben, sondern beispielsweise auch Daten zu situationalen Emotionen, Stimmungslagen und -schwankungen, Mobilität, sozialen Interaktionen und zum Arbeitsrhythmus. Es fallen also Informationen in großer Vielfalt, in großen Mengen und mit hoher Geschwindigkeit an (*Big Data*). Neue Analyseverfahren unterstützen dabei, die erhobenen Daten zu verstehen, Muster zu erkennen und so beispielsweise Hinweise auf Unregelmäßigkeiten und erste Anzeichen einer psychischen Erkrankung zu entdecken [38]. So können die neuen Techniken maßgeblich dazu beitragen, individuelle Diagnosen und Therapien zu entwickeln sowie frühzeitig und bedarfsorientiert in den Krankheitsverlauf einzugreifen. Die Analyse dieser großen Datenbestände hat das Potenzial, die medizinische Forschung erheblich voranzubringen und Therapien auf eine neue Grundlage zu stellen.

**Vielfältige Informationen
können zusammengeführt und
gemeinsam analysiert werden.**

Für die Erforschung psychischer Erkrankungen sind unter anderem Daten aus Patientenakten und auch Labordaten relevant. Informationen aus Biobanken (Sammlungen biologischer Proben wie Blut oder Speichel) sind, verbunden mit detaillierten Gesundheitsdaten, eine weitere wertvolle Ressource für genetische und Biomarker-bezogene Studien. Gesundheitsdaten liegen zudem in Form von Krankenkassendaten vor. Hilfreich sind darüber hinaus Patientenregisterdaten. Sie umfassen Informationen zur Kranken- und Behandlungsgeschichte einzelner Patientinnen und Patienten,



die kontinuierlich von den Behandelnden erfasst und aktualisiert werden [39]. Hinzu kommen Daten aus weiteren Quellen wie Fragebögen, mobilen Geräten, Webseiten, E-Mails oder auch sozialen Medien. All diese Daten können zu Big Data zusammengeführt werden. Einen Überblick der verschiedenen Quellen für Big Data im Gesundheitswesen gibt Abbildung 2.

Neue Techniken der Datenerhebung

Moderne Technik ermöglicht es, Informationen zu erfassen, die bisher nicht zugänglich waren, beispielsweise Daten aus dem direkten Lebensumfeld der Menschen. Die Validität solcher Daten ist hoch, denn es handelt sich um realitätsnahe Daten aus dem Alltag, welche nicht durch das Studiendesign, einen Projektmitarbeitenden oder den Durchführungsort beeinflusst sind, wie dies bei einem künstlich hergestellten Experiment der Fall sein kann.

Beim *Ecological Momentary Assessment* (EMA) werden Daten wie Selbstberichte oder Verhaltensdaten, Tagebucheinträge oder Telefongespräche digital in realen Alltagssituationen erhoben. Die Abfragen erfolgen in der Regel mehrmals am Tag, so dass ein Verlauf erfasst werden kann, auch über einen längeren Zeitraum. Zudem können wichtige Kontextfaktoren, zum Beispiel das Essverhalten, sportliche Aktivitäten und soziale Kontakte, erhoben und ausgewertet werden [41]. Auch die Stimmung der Befragten kann erfasst werden, beispielsweise morgens zu Hause, mittags auf der Arbeit und abends vorm Zubettgehen. So können Schwankungen und deren Auslöser ermittelt werden [42].

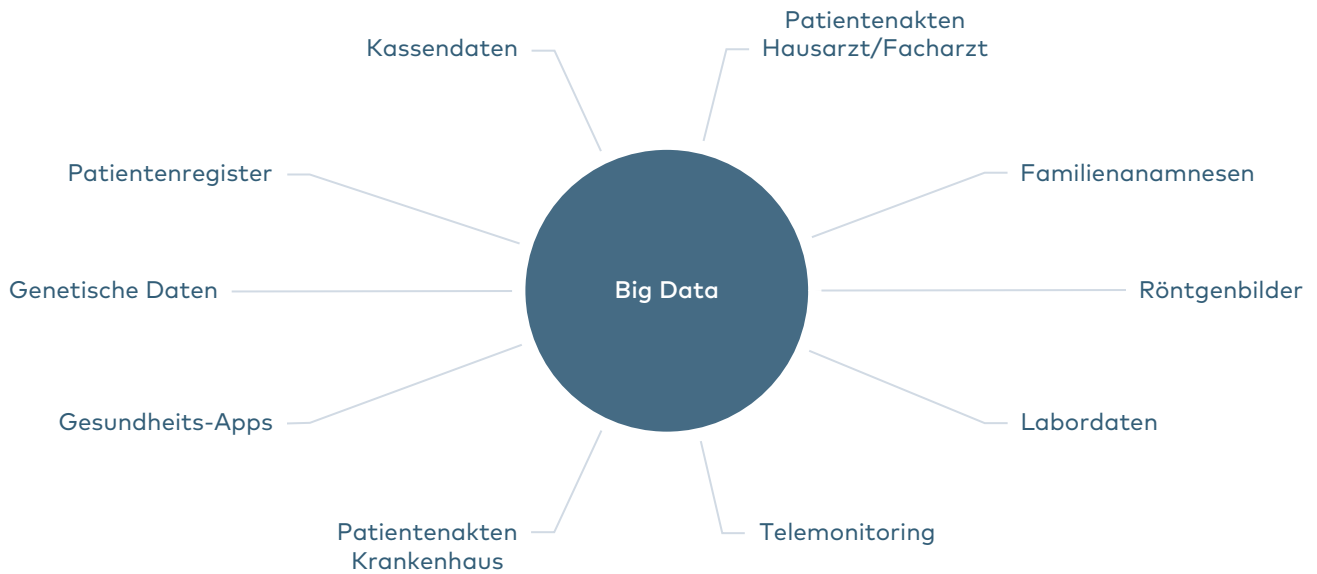


Abbildung 2: Quellen für Big Data im Gesundheitswesen (Beispiele angelehnt an [40])

Gleichzeitig können objektive Daten wie Herzfrequenz und Blutdruck mit Hilfe von Sensoren erhoben werden. So wird es beispielsweise möglich, Situationen zu identifizieren, in denen eine Patientin oder ein Patient eine Panikattacke erleidet [41]. Daten über Verhalten und physiologische Parameter wie Schlafmuster, körperliche Aktivität, Herzfrequenz und Stimmungsschwankungen können heute auch über sogenannte *Wearables* (technische Geräte, die direkt auf der Haut getragen werden) erhoben und erfasst werden. Diese können Daten in Echtzeit aufzeichnen, analysieren und übertragen [43, 44, 45]. Besonders beliebt sind *Smart Watches*, es gibt aber auch *Smart Rings* oder Implantate unter der Haut. Beim *Digital Phenotyping* werden Daten aus alltäglichen Technologien – wie Smartphone-Nutzung, GPS-Daten und Kommunikationsmuster – genutzt, um Verhaltens- und Gesundheitsmuster zu identifizieren [38].

Durch die laufende Erfassung von Gesundheitsdaten und deren Analyse ist auch das *Remote Monitoring* möglich. Damit kann eine Ärztin aus der Ferne die Daten eines Patienten einsehen und einschätzen, ob bei Veränderung der Daten eine Intervention notwendig ist [46, 47].

Mit Hilfe dieser neuen Methoden konnte beispielsweise ein Algorithmus zur Vorhersage von Stimmungen entwickelt werden [48]. Grundlage waren Daten zu Schlaf-Wach-Rhythmus und Herzfrequenz, die passiv durch tragbare Geräte und Smartphone-Apps erhoben wurden, ergänzt durch regelmäßige Angaben der Teilnehmenden zu ihrer Stimmung. Diese Erhebungen wurden über einen Zeitraum von zwei Jahren durchgeführt. Anhand der Langzeitdaten konnte der Algorithmus lernen, wie Schwankungen bei Körperfunktionen mit bestimmten Stimmungen zusammenhängen und daraus Regeln ableiten, um Vorhersagen zu treffen [48]. Es ist auch möglich, kognitive Defizite über einen längeren Zeitraum situationspezifisch zu erfassen [49, 50].

Genetische und epigenetische Analysen bieten die Möglichkeit, die molekularen und zellulären Grundlagen psychischer Erkrankungen zu erforschen. In den Genen sind alle Informationen gespeichert, die für einen reibungslosen Ablauf in den Organen und bei anderen körperlichen Prozessen nötig sind. Diese werden in *mRNA* (Boten-Ribonukleinsäure) umgewandelt und anschließend in Proteine übersetzt. Proteine sind wiederum für den Stoffwechsel des Körpers verantwortlich. Mit den sogenannten Omics-Verfahren lassen sich Veränderungen in der mRNA bzw. in den Proteinen identifizieren. Dabei können verschiedene Komponenten gleichzeitig analysiert werden. Zum Beispiel wird die Zusammensetzung von Proteinen in einem Gewebe (*Proteomics*) und in den Stoffwechselprodukten (*Metabolomics*) untersucht. So können bestimmte Mutationen in den Genen oder Zellveränderungen im Gewebe gefunden werden, die auf eine Erkrankung hinweisen [52].

Daten können in strukturierter Form vorliegen, wie Zahlentabellen oder Bildgebungsdaten, oder in unstrukturierter Form, wie klinische Befunde in Textform. Neue Methoden, Tools und Anwendungen zur Auswertung von Big Data, wie sie im Folgenden beschrieben werden, haben wesentliche Fortschritte für die Nutzung dieser hochkomplexen Daten gebracht [53].

Spotlight 2

Neuroimaging

Eine wichtige Datenquelle in der Psychiatrieforschung sind Messungen der Gehirnaktivität. Mit sogenanntem *Neuroimaging*, also bildgebenden Verfahren, können einzelne Gehirnareale und deren Aktivität ohne invasiven Eingriff in den Körper und ohne Gefahr für Patientinnen und Patienten abgebildet werden [51]. Zu den am häufigsten angewendeten Verfahren zählen die funktionelle Magnetresonanztomografie (fMRT) und die Positronen-Emissions-Tomografie (PET). Die fMRT misst die Gehirnaktivität, indem sie Änderungen im Blutfluss erfasst. Sie kann verwendet werden, um den Zusammenhang zwischen neuronalen Mustern und psychischen Erkrankungen zu untersuchen. PET-Scans können die Funktion bestimmter Neurotransmittersysteme im Gehirn visualisieren und so dabei helfen, die biologischen Grundlagen psychischer Erkrankungen zu verstehen. Neuroimaging verbessert das Verständnis für die Prozesse im Gehirn und deren Wechselwirkung mit Verhalten und psychischem Befinden. So können neue Therapiemöglichkeiten erschlossen werden [51].

Neue Möglichkeiten der Datenanalyse

Eine besondere Herausforderung ist im Vorfeld der Datenanalyse zu berücksichtigen: die Datenintegration. Heterogene Datensätze müssen aus sehr unterschiedlichen Quellen (z. B. klinische Daten, genetische Informationen, Umweltdaten) so zusammengeführt werden, dass Berechnungen möglich sind. Dafür bedarf es mehrerer Schritte: Nach dem Erfassen der strukturierten oder auch unstrukturierten Daten werden diese in einem Repository, einem Verzeichnis oder Archiv, abgelegt. Vor der Weiterverarbeitung werden die Daten sortiert und überprüft. Im sogenannten *Scrubbing* werden sie danach bereinigt, das heißt, es werden Redundanzen entfernt, Fehler korrigiert und fehlende Werte überprüft. Im letzten Schritt können die Daten mit geeigneten Methoden und Tools analysiert werden [53]. Mit Hilfe von Verfahren wie *Data Mining*, Simulationen, Künstlicher Intelligenz (siehe Spotlight 3), Machine Learning und statistischen Verfahren wie dem *Statistical Learning* [54, 55] lassen sich Muster in den Daten erkennen, die beispielsweise Vorhersagen ermöglichen. Relevant für die Psychiatrieforschung sind insbesondere folgende Big-Data-Analyseverfahren:

- **Data Mining:** Mit Hilfe von Algorithmen können bestimmte Muster, Trends und Beziehungen zwischen den Daten erkannt werden.
- **Prädiktive Verfahren:** Maschinelles Lernen ermöglicht es, auf Grundlage von großen Datensets Vorhersagen zu treffen und Abläufe zu verbessern.
- **Natural Language Processing (NLP):** Diese Technologie kann verwendet werden, um Textdaten (beispielsweise aus sozialen Medien, Tagebüchern oder therapeutischen Sitzungen) zu analysieren und so Muster in der Sprache zu erkennen, die auf bestimmte psychische Zustände hinweisen. So lässt sich zum Beispiel anhand von Facebook-Beiträgen vorhersagen, ob eine Person an einer Depression erkranken wird [56].

Spotlight 3

Künstliche Intelligenz

Als Künstliche Intelligenz (KI) wird die Fähigkeit von Maschinen bezeichnet, kognitive Fertigkeiten wie Lernen, Denken, Planen und Kreativität nachzubilden. Durch KI können technische Systeme beispielsweise ihre Umwelt wahrnehmen und bei Veränderung spezifisch darauf reagieren. In den letzten Jahren sind in diesem Bereich rasante Entwicklungen zu verzeichnen, da die zunehmende Generierung von Daten, bessere Algorithmen und höhere Rechenleistungen maschinelle Lernprozesse in einem immer größeren Ausmaß ermöglichen [57]. Dies zeigt sich auch in der wachsenden Zahl mobiler Anwendungen. Ein Leben ohne KI ist kaum mehr vorstellbar: Von Internetsuchmaschinen und Übersetzungen über digitale Assistenten, Online-Shopping und individualisierte Werbung bis hin zum autonomen Fahren – intelligente Maschinen und Algorithmen durchdringen unseren Alltag. Anwendungsmöglichkeiten von KI bei der Erkennung, Diagnose und Behandlung psychischer Störungen sind in Abbildung 3 dargestellt.

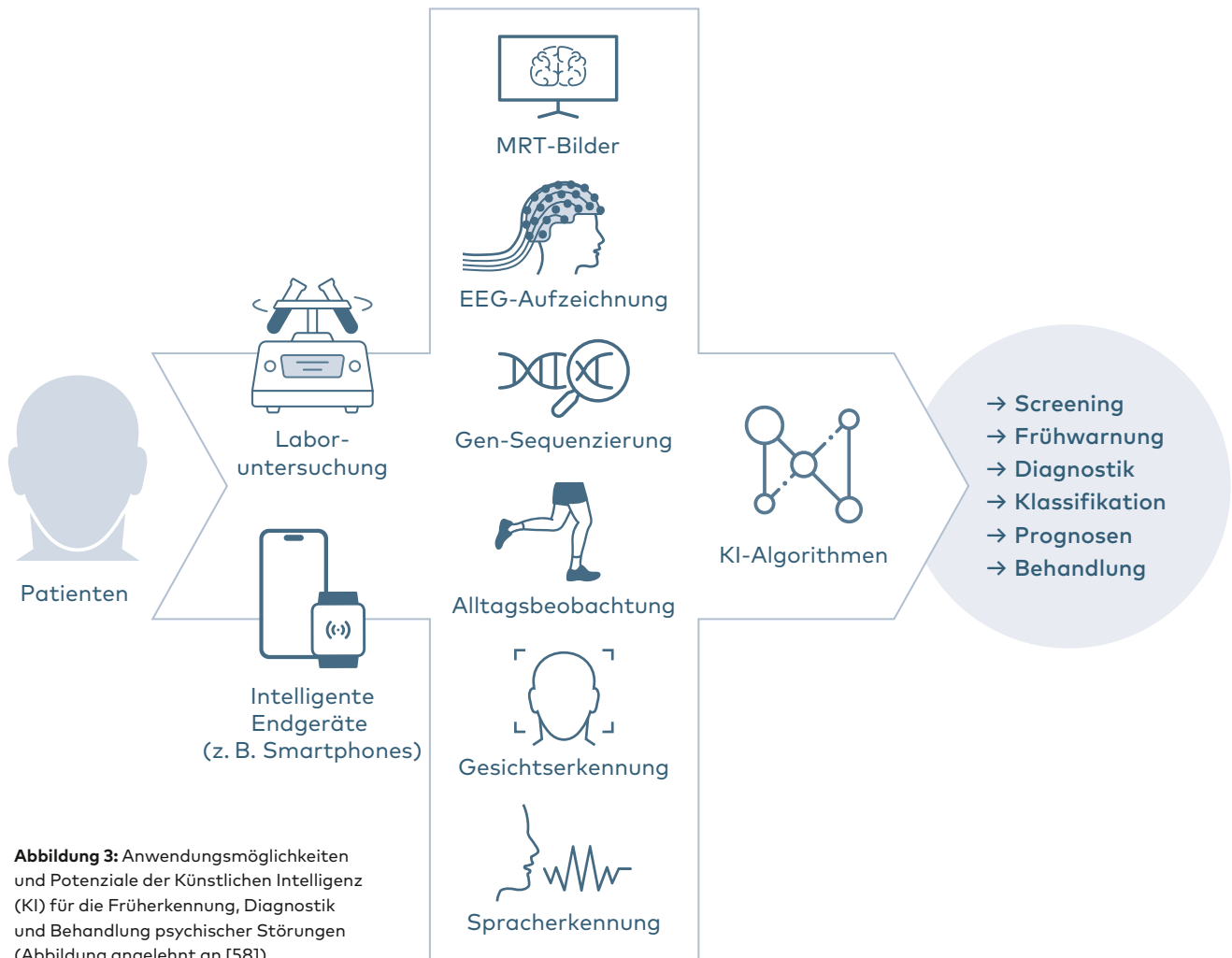
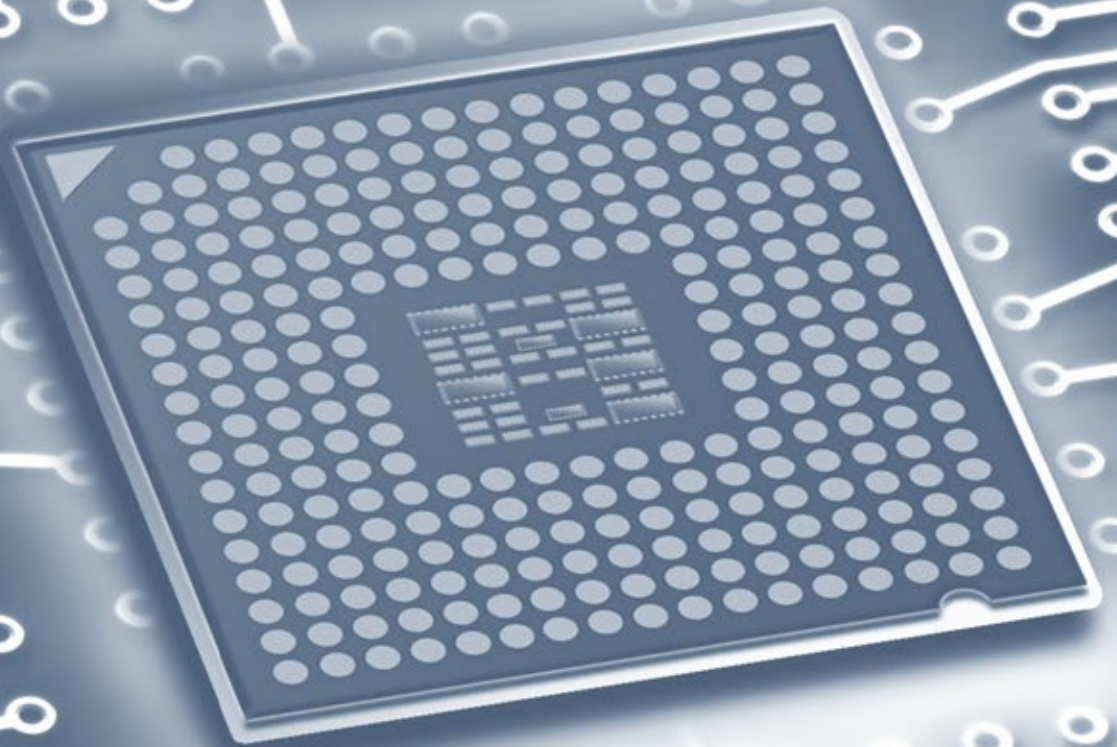


Abbildung 3: Anwendungsmöglichkeiten und Potenziale der Künstlichen Intelligenz (KI) für die Früherkennung, Diagnostik und Behandlung psychischer Störungen (Abbildung angelehnt an [58])

Grenzen der Datennutzung

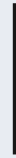
Trotz der Fülle und Vielfalt an Daten lassen sich nicht alle Forschungsfragen beantworten. Denn oft ist unklar, wie Daten generiert wurden und wie repräsentativ sie sind. Auch kausale Zusammenhänge lassen sich nicht allein durch mehr Daten herstellen. Um solche Aussagen treffen zu können, müssen Forschende andere Methoden und tiefgehendes Fachwissen anwenden [59]. Mitunter stehen trotz der neuen Methoden auch nur wenige Daten zur Verfügung. Beispielsweise ist es bei seltenen Erkrankungen sehr schwierig, robuste Modelle aufzustellen [55].

Kritisiert wird darüber hinaus, dass Algorithmen, die eine künstliche Intelligenz nutzt, oft nicht transparent genug sind und deshalb von den Nutzenden nicht nachvollzogen werden können. Dies kann die Interpretation erschweren und dazu führen, dass der Algorithmus eine mögliche Verzerrung nicht erkennt. Ein mögliches Resultat ist, dass bei der Auswertung eine bestimmte Gruppe über- oder unterrepräsentiert wird. Des Weiteren sind Fehler in der Programmierung und bei der Anwendung von Algorithmen nicht auszuschließen. Und schließlich ist vielfach noch nicht geklärt, wie datenschutzrechtliche Bestimmungen eingehalten werden können, um Datenmissbrauch vorzubeugen. Dies gilt insbesondere für Datenschnittstellen im Gesundheitssystem [55, 60].





Herausragend innovativ!



Moderne multidisziplinäre Forschungsprojekte eröffnen neue Perspektiven. Sechs innovative Projekte, kurz vorgestellt.

Prävention: Personalisierte Zuweisung von digitalen Trainings zur Unterstützung psychischer Gesundheit mithilfe von KI

Studie:	AI4U – Reallabor Künstliche Intelligenz für digitale personalisierte psychische Gesundheitsförderung bei jungen Menschen
Studienleitung:	Prof. Dr. Georgia Koppe Prof. Dr. Ulrich Reininghaus
Projektlaufzeit:	Januar 2021 – Juni 2024
Finanzvolumen:	800.000 Euro
Mitarbeitende:	10
Profession der Projektbeteiligten:	Wissenschaftliche Mitarbeitende aus unterschiedlichen Disziplinen mit Kenntnissen der partizipativen und qualitativen Forschung, Schulsozialarbeit, Öffentliche psychische Gesundheit, Künstliche Intelligenz (KI)
Website:	https://ai4u-training.de

Ziel des Forschungsprojekts:

Personalisierte digitale Trainings zur Unterstützung psychischer Gesundheit

Forschungsfragen:

Wie können digitale Angebote evidenzbasiert individualisiert werden?

Innovative Methoden:

Künstliche Intelligenz

Digitale Echtzeitinterventionen, auch als *Ecological Momentary Interventions* (EMI) bekannt, bieten eine innovative Möglichkeit, mentale Gesundheitstrainings direkt auf das Smartphone zu bringen. Sie haben das Potenzial, Menschen in ihrem Alltag und in Momenten großen Bedarfs zu unterstützen – genau dann, wenn sie es am meisten benötigen. Zahlreiche Studien belegen die Wirksamkeit dieser Gesundheitstrainings und unterstreichen ihre wichtige Rolle bei der Förderung und Prävention psychischer Gesundheit.

Aber nicht jedes Training ist für jede Person gleichermaßen effektiv. Wie kann also sichergestellt werden, dass diese digitalen Angebote individuell auf die Nutzerinnen und Nutzer zugeschnitten sind? Und wie gelingt es, auf Basis von Nutzungsdaten evidenzbasierte und personalisierte Gesundheitstrainings anzubieten? Diese Fragen stehen im Mittelpunkt des Forschungsprojekts AI4U. Im Rahmen eines transsektoralen und transdisziplinären Reallabors haben die Forschenden eine Smartphone-App entwickelt, die auf neuesten KI-Algorithmen basiert und speziell für die personalisierte Förderung der psychischen Gesundheit von Jugendlichen konzipiert wurde. Die App analysiert nahezu in Echtzeit kontinuierlich einfließende Gesundheitsdaten (Abfragen zum psychischen Wohlbefinden der Nutzenden) und erstellt Prognosen über die Wirksamkeit verschiedener EMI für die jeweiligen Nutzenden. Basierend auf diesen Prognosen wählt die App gezielt das individuell passende Training aus. Der zugrundeliegende KI-Algorithmus erstellt dabei auf Basis der Gesundheitsabfragen ein dynamisches, generatives Modell, das die Entwicklung der psychischen Gesundheit simulieren soll. Dadurch ist es möglich, die Auswirkungen verschiedener Trainingsangebote auf den individuellen Gesundheitsverlauf zu prognostizieren (siehe Abbildung 4).

Das Projekt wird partizipativ begleitet: Die Zielgruppe der Jugendlichen sowie relevante Akteure aus der Praxis sind aktiv in die Entwicklung eingebunden. Diese Zusammenarbeit sorgt dafür, dass die App nicht nur technisch ausgereift, sondern in der Anwendung auch praxisnah und benutzungsfreundlich ist.

Zukünftig erhofft sich die Studienleitung, mit dieser und ähnlichen Applikationen die Förderung und Prävention der psychischen Gesundheit effektiver im Alltag zu verankern. Gleichzeitig wird angestrebt, durch fortlaufende Datenanalysen gezieltere und dadurch geringere Datenmengen zu erheben.

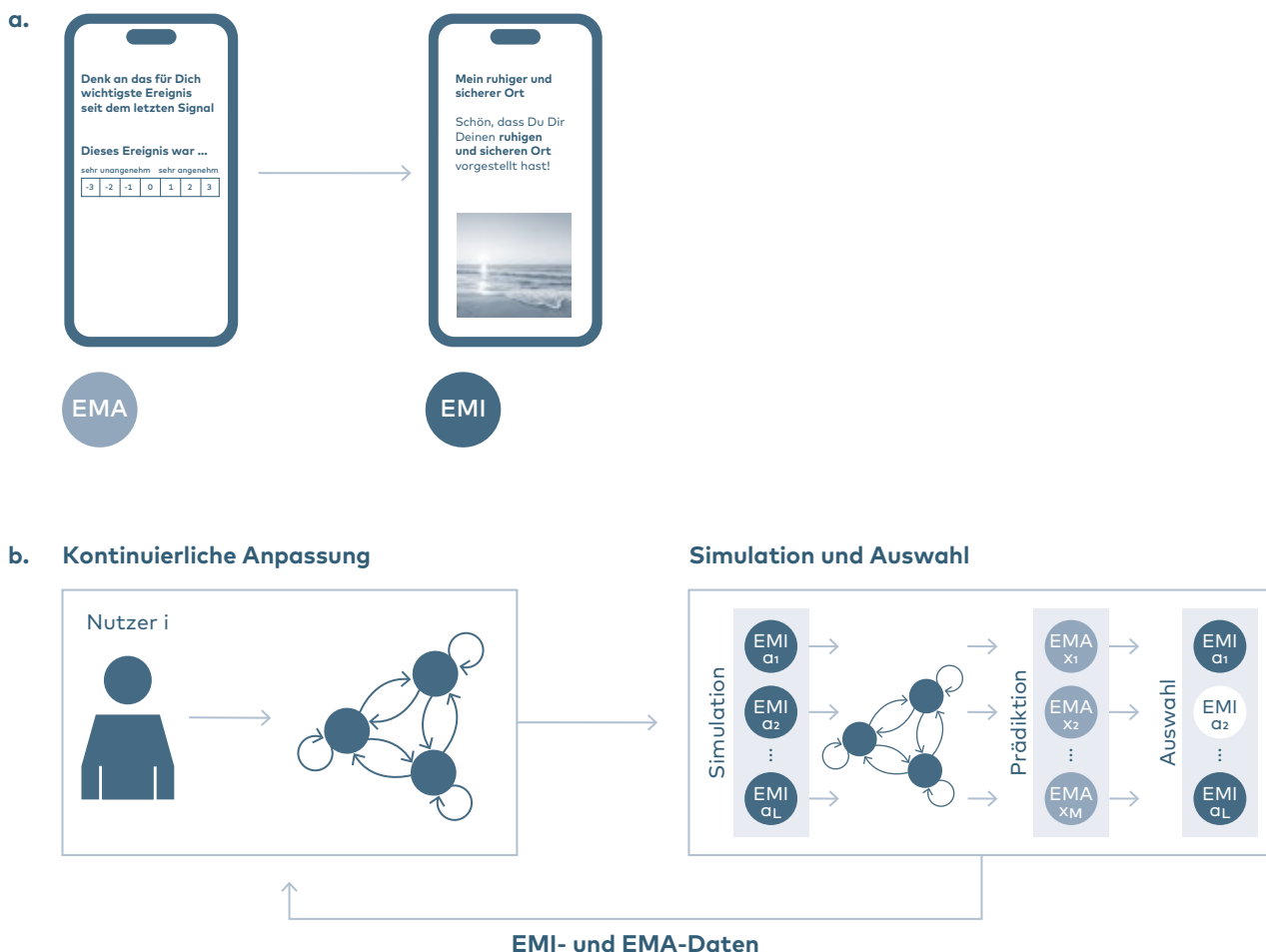


Abbildung 4: a. Beispiel einer Abfrage der psychischen Gesundheit (EMA) und einer folgenden digitalen Echtzeitintervention (EMI), b. Veranschaulichung der Wirkweise des KI-Algorithmus im AI4U-Projekt [61]

Mit Netzwerkmodellen psychische Krankheiten verstehen: DYNAMIC

Studie:	Dynamic Network Approach of Mental Health to Stimulate Innovations for Change
Studienleitung:	Prof. Dr. Andreas Reif Prof. Dr. Winfried Rief
Projektlaufzeit:	2024–2030
Finanzvolumen:	14.000.000 Euro in der ersten Förderperiode
Mitarbeitende:	30 Principal Investigators, 60 über das Projekt beschäftigte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler
Profession der Projektbeteiligten:	Psychiatrie, Psychologie, Informatik und weitere
Website:	https://www.dynamic-center.net

Ziel des Forschungsprojekts:

Erkennen von Entstehungsmechanismen psychischer Erkrankungen

Forschungsfragen:

Interpretation psychischer Erkrankungen als Störung dynamischer Netzwerke

Innovative Methoden:

Netzwerkkontrolltheorie, Messung hochfrequenter Daten, Hirnbildgebung, Neurostimulation, Künstliche Intelligenz

Trotz ihrer enormen Bedeutung sind die Entstehungsmechanismen psychischer Erkrankungen nach wie vor ungeklärt. Dies hat auch zur Folge, dass es kaum neue Behandlungsmethoden gibt. Die Interpretation psychischer Erkrankungen als Störung dynamischer Netzwerke könnte hier weiterhelfen. Sowohl psychopathologische Symptome als auch psychologische Prozesse lassen sich im Längsschnitt als sich verändernde Netzwerke abbilden, die sich wiederum neurobiologischen und ebenfalls dynamischen Netzwerken zuordnen lassen.

Die Analyse solcher sich ständig verändernder Netzwerke mit modernen Methoden wie der Netzwerkkontrolltheorie könnte es ermöglichen, Behandlungen zu individualisieren. Ein Beispiel: Bei einer Patientin mit einer Depression könnte das Symptom Schlafstörung zentral für die Kontrolle des Netzwerks sein; die Besserung der Schlafstörungen würde auch die allgemeine Symptomatik verbessern. Für einen anderen depressiven Patienten jedoch könnte Freudlosigkeit das zentrale und wichtigste Symptom sein, welches das gesamte Netzwerk in eine bestimmte Richtung lenkt. Ähnliche Ansätze lassen sich für psychologische Prozesse formulieren. Auch neuroanatomische Netzwerke könnten sich beispielsweise mit neurostimulatorischen Verfahren zu einem bestimmten Zeitpunkt in eine gewünschte Richtung bringen lassen.

In dem auf zunächst sieben Jahre angelegten und vom Land Hessen geförderten Forschungszentrum DYNAMIC arbeiten Psychiaterinnen und Psychiater, Psychologinnen und Psychologen, Informatikerinnen und Informatiker und weitere Forschende aus Frankfurt, Marburg, Gießen und Darmstadt mit einem gemeinsamen interdisziplinären Ansatz zusammen, um diese Ideen weiterzuentwickeln und in die klinische Behandlung einzuführen. Fortschritte sowohl in der Messung von hochfrequenten Daten (wie *Ecological Momentary Assessment*, EMA), der Hirnbildgebung, der Neurostimulation und der Künstlichen Intelligenz erlauben es erstmalig, dynamische Netzwerke auf mehreren Ebenen zu messen und aufeinander zu beziehen. Sie bilden die Grundlage für dieses Forschungsvorhaben.

Aufgrund der Komplexität der Daten ist es erforderlich, dynamische Netzwerke zunächst an einer großen Zahl von Patientinnen und Patienten mit unterschiedlichen Erkrankungen zu charakterisieren. Dabei wird auch analysiert, wie sich die Netzwerke über die Lebensspanne entwickeln und sich z. B. durch Traumata verändern. In spezifischen Forschungsprojekten soll dann auch die gezielte Manipulation der Netzwerke mit psychologischen, pharmakologischen und neurostimulatorischen Methoden untersucht werden, um entsprechende Behandlungen zu individualisieren und zu optimieren. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gehen davon aus, mit solchen Netzwerkmodellen die Behandlung psychischer Erkrankungen wesentlich zu verbessern. Denn sie können so viel gezielter ansetzen und viel früher diejenigen Patientinnen und Patienten identifizieren, bei denen eine Therapie nicht anschlägt. Erste Ergebnisse werden für 2026 erwartet.

Enhanced Psychotherapie durch Kombination mit Neurostimulationsverfahren

Studie:	TBS-D – Behandlung der Depression mit bilateraler Theta Burst Stimulation
Studienleitung:	Prof. Dr. Christian Plewnia Prof. Dr. Andreas J. Fallgatter
Projektlaufzeit:	Februar 2020 – Juni 2025
Finanzvolumen:	ca. 1.800.000 Euro
Mitarbeitende:	8, zusätzlich Mitarbeitende der beteiligten sieben Zentren
Profession der Projektbeteiligten:	Psychiatrie und Psychotherapie, Psychologie, Neurowissenschaften, Biometrie, Medizinisch-Technische Assistentinnen und Assistenten, Erfahrungsexpertinnen und -experten
Website:	https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/behandlung-der-depression-mit-bilateraler-theta-burst-stimulation-11145.php

Ziel des Forschungsprojekts:
Effektivere Psychotherapie bei Depressionen

Forschungsfragen:

Können magnetische Impulse die Hirnaktivität ins Gleichgewicht bringen und zu einer Besserung bei Depression beitragen?

Innovative Methoden:

Theta Burst Stimulation (TBS), eine neue, auf die hirneigene Rhythmik angepasste Form der repetitiven Transkraniellen Magnetstimulation (rTMS).

Die *repetitive Transkranielle Magnetstimulation* (rTMS) ist eine Form der Therapie, die in Ergänzung der Psychotherapie (Enhanced Psychotherapie), gemeinsam mit oder auch anstelle der medikamentös antidepressiven Behandlung das Repertoire der therapeutischen Möglichkeiten, insbesondere bei der Depression, wesentlich erweitern kann. Bisher ist diese Therapieform jedoch noch nicht in der klinischen Routine angekommen. Mit der *Theta Burst Stimulation* (TBS) steht eine innovative, auf die hirneigene Rhythmik angepasste Form der rTMS zur Verfügung. Da die TBS eine kürzere Sitzungsdauer erfordert, können die relevanten Areale auf beiden Hirnseiten in einer Sitzung gezielt behandelt werden. Dies führt zu einer noch besseren Wirksamkeit bei kürzerer Behandlungsdauer (siehe Abbildung 5).

Die Studie soll nachweisen, dass eine beidseitige TBS wesentlich zu einer Besserung der Depression beitragen kann. An der Studie nehmen 236 Patientinnen und Patienten mit Depression teil, bei denen eine medikamentöse Behandlung noch nicht ausreichend wirksam war.

Das Wirkprinzip der Behandlung mit rTMS beruht darauf, dass bei einer Depression gestörte Gleichgewicht der Hirnaktivität durch magnetische Impulse wieder in eine gesunde Balance zu bringen. Insbesondere der für eine Depression charakteristische Verlust der Kontrolle über negative Gefühle und Gedanken wird durch die Stärkung der entsprechenden Hirnnetzwerke gemildert. Damit eignet sich die rTMS und insbesondere die effizientere Weiterentwicklung TBS als wirksame Unterstützung der Psychotherapie. Die Behandlungen werden meist täglich über vier bis sechs Wochen als Bestandteil eines individuellen Behandlungskonzepts durchgeführt. Um die therapeutische Wirksamkeit zuverlässig nachzuweisen, werden in der Studie die Effekte der TBS-Behandlung mit denen einer Placebothherapie verglichen (siehe Abbildung 6). Die teilnehmenden Patientinnen und Patienten werden zufällig je einer Gruppe zugeteilt. Es wird geprüft, ob in der mit TBS behandelten Gruppe mehr Personen eine Besse-

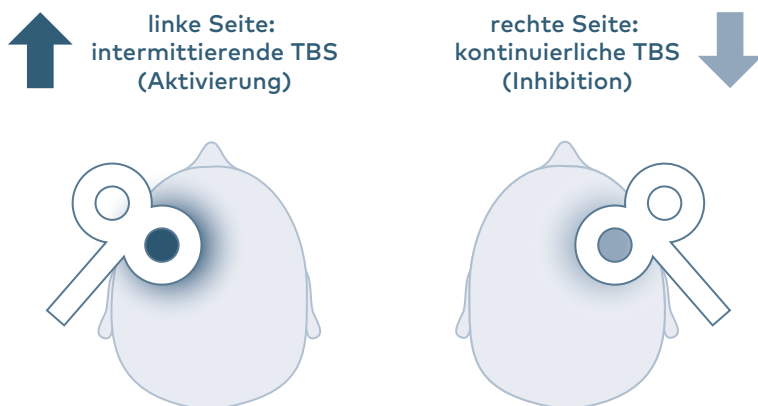


Abbildung 5: Bilaterale Theta Burst Stimulation (TBS) in der Behandlung der Depression [62]

Die Studie wird an sieben deutschen Universitätskliniken durchgeführt. Schon jetzt lässt sich eine hervorragende Verträglichkeit des Verfahrens und eine außergewöhnlich geringe Zahl an Therapieabbrüchen bei den Studienteilnehmenden beobachten.

Die Ergebnisse dieser Studie werden dazu beitragen, die Bedeutung der rTMS in der Depressionsbehandlung noch besser einschätzen zu können und die Behandlungsleitlinien entsprechend weiterzuentwickeln. Darüber hinaus erleichtert die Verkürzung der Behandlungszeit durch die TBS die Anwendung in den zur Verfügung stehenden Versorgungsstrukturen. Im Falle eines positiven Gesamtergebnisses wird die rTMS das Repertoire der therapeutischen Maßnahmen wesentlich erweitern. Den Behandelnden und Betroffenen steht gegebenenfalls künftig eine größere Auswahl an Therapiemethoden zur Verfügung, um auch hartnäckige Depressionen effektiv, verträglich und an die individuellen Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten angepasst behandeln zu können.

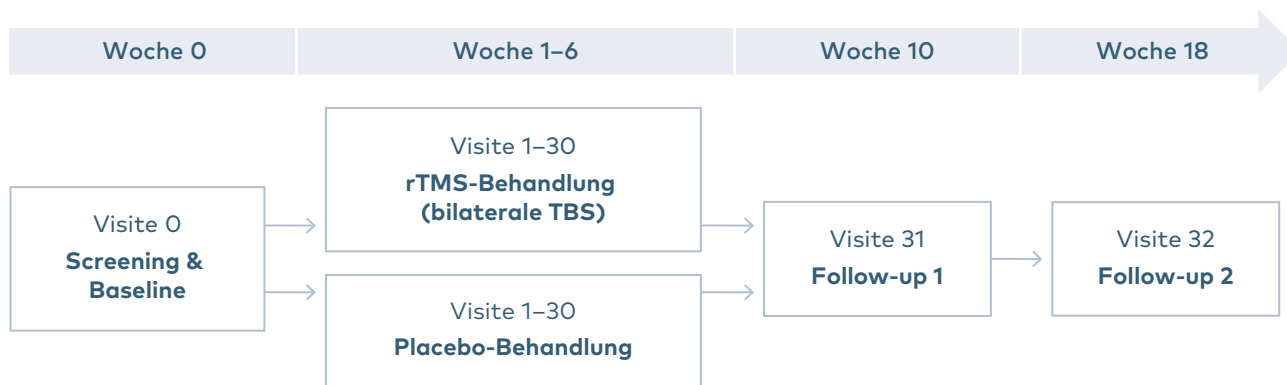


Abbildung 6: Studienablauf im TBS-D-Projekt [62]

Register- und Kohortenstudien zum besseren Verständnis von Post-COVID

Studie:	FEDORA – Federated Network Modeling of Ecological Complex Dynamical Patterns in Post COVID
Studienleitung:	Prof. Dr. Martin Walter Prof. Dr. Nils Opel
Projektlaufzeit:	November 2024–Oktober 2026
Finanzvolumen:	ca. 1.200.000 Euro
Mitarbeitende:	18
Profession der Projektbeteiligten:	Psychiatrie, Psychotherapie, Neuropsychiatrie, Klinische Psychologie, Neurologie, (digitale) Epidemiologie, Sportmedizin, Immunbiologie, experimentelle, klinische sowie computergestützte Neurowissenschaften, Neuroimaging, Sport- und Bewegungswissenschaft, Biometrie, Projektmanagement, Patient- and Public Involvement

Ziel des Forschungsprojekts:
Besseres Verständnis von Post-COVID-Conditions (PCC)

Long-/Post-COVID oder auch *Post-COVID-Conditions* (PCC) fordern die Gesundheitssysteme heraus; Diagnose und Behandlung sind auch weiterhin schwierig. Das Forschungsprojekt FEDORA zielt darauf ab, Längsschnittprofile von PCC zu erstellen und weiterzuentwickeln sowie krankheitsspezifische somatische Muster zu identifizieren.

Forschungsfragen:
Wie kann man Post-COVID-Conditions (PCC) von anderen Erkrankungen unterscheiden und bestmöglich behandeln?

Um PCC u.a. von anderen Erkrankungen unterscheiden und vorhersagen zu können, fokussiert FEDORA auf physiologische Daten, veränderten Schlaf, Herzfrequenz und körperliche Aktivität sowie auf subjektive Bewertungen der Patientinnen und Patienten zu Stress, Müdigkeit oder Ermüdbarkeit und betrachtet diese Daten im Zusammenhang. Umfangreiche zusätzliche epidemiologische Datensätze, z.B. aus PCC-Studien, Felddaten aus Post-COVID-Zentren oder aus psychiatrischen (Kontroll-)Kohorten des *Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit* (DZPG), werden so nutzbar gemacht und mit neuen Methoden, z.B. selbstlernender Künstlicher Intelligenz, analysiert. FEDORA wird außerdem Sensor- und EMA-Daten sowie polygraphische Daten von diagnostizierten PCC- und anderen psychiatrischen Patientinnen und Patienten erheben. Darüber hinaus wird FEDORA die Daten mit Datensätzen von Personen kombinieren, die Post-COVID-Symptome über eine zertifizierte digitale Gesundheitsanwendung melden. Lange, hochaufgelöste Zeitreihen ermöglichen es, klinische Subgruppen zu erstellen und sogenannte prognostische dynamische Marker zu prüfen. FEDORA wird neue klinische Datenmodalitäten entwickeln und Schnittstellen zu den deutschen Gesundheitszentren bieten.

Innovative Methoden:
Künstliche Intelligenz

Die aus den verschiedenen oben genannten Datenquellen extrahierten Datenmuster werden an einem großen epidemiologischen Datensatz (250.000 gesunde Personen und Personen mit Post-COVID-Symptomen) getestet. Aus der enormen Patientinnen- und Patientenpopulation sollen speziell die Fälle identifiziert werden, die aufgrund eines erhöhten Risikos für negative Langzeitfolgen besondere Betreuung und Überwachung benötigen.

FEDORA wird das Verständnis, die klinische Praxis, Krankheitsprävention, Diagnose, Therapie und Rehabilitation von PCC beeinflussen. Ziel ist es, körperliche und kognitive Ressourcen von Patientinnen und Patienten zu erhalten, wieder aufzubauen und zu stärken. Mit PCC einhergehende neuropsychiatrische Erkrankungen wie Depressionen, posttraumatische Belastungsstörungen, Angst- und Somatisierungsstörungen sowie die zeitverzögerte Symptomverschlechterung nach nur geringer körperlicher, emotionaler oder kognitiver Belastung sollen minimiert oder gänzlich vermieden werden.

Potenziale der Neurobildunggebung für die Suchtforschung

Studie:	Sonderforschungsbereich TRR 265: Verlust und Wiedererlangung der Kontrolle bei Suchterkrankungen, Teilprojekt A07
Studienleitung:	Prof. Dr. Kerstin Ritter
Projektlaufzeit:	2020–2027
Finanzvolumen:	ca. 600.000 Euro
Mitarbeitende:	4
Profession der Projektbeteiligten:	Mathematik, Informatik und Psychologie
Website:	https://sfb-trr265.charite.de/forschungsprojekte

Ziel des Forschungsprojekts:

Besseres Verständnis
von Suchterkrankungen

Forschungsfragen:

Wie hängen Alkoholmissbrauch
und Gehirnstrukturen im Jugend-
alter miteinander zusammen?
Kann man Alkoholsucht im jungen
Erwachsenenalter vorhersagen?

Innovative Methoden:

Maschinelles Lernen/Deep Learn-
ing zur Analyse von strukturellen
und funktionellen Gehirndaten

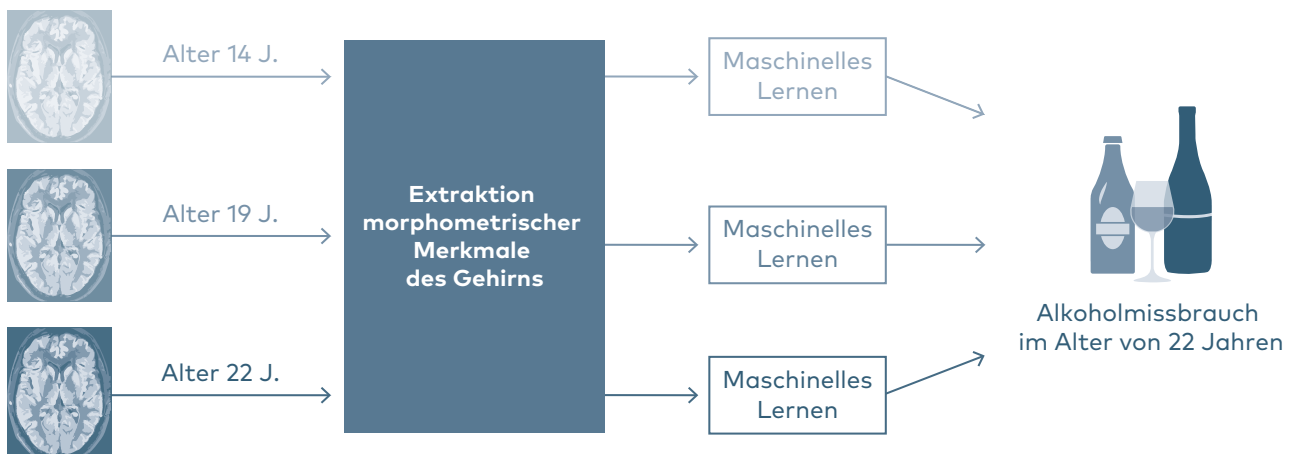
Ein zentrales Ziel der neurobildunggebungsbasierten Forschung in der Psychiatrie ist es, die neurobiologischen Grundlagen psychiatrischer Erkrankungen besser zu verstehen. Dafür sollen Biomarker – also messbare Indikatoren im Gehirn – identifiziert werden, die mit Erkrankungen wie Schizophrenie, Suchterkrankungen oder Depressionen assoziiert sind. Die Forschungsfragen lauten: Wie lassen sich spezifische Muster in Gehirnstrukturen und -funktionen auf psychiatrische Erkrankungen zurückführen? Und wie können diese Erkenntnisse genutzt werden, um die Diagnose und Behandlung zu verbessern?

Durch den Einsatz von maschinellen Lernverfahren, einschließlich Deep-Learning-Algorithmen wie *Convolutional Neural Networks*, können sowohl MRT-Bilder, die die anatomischen Strukturen des Gehirns darstellen, als auch fMRT-Daten, die durch Veränderungen im Blutfluss neuronale Aktivität widerspiegeln, analysiert werden. Dies ermöglicht die Erkennung von Mustern, die mit psychiatrischen Erkrankungen assoziiert sind.

Die Analyse solcher komplexen und hochdimensionalen Daten wäre vor zehn Jahren noch nicht in der jetzigen Form möglich gewesen. Zum einen fehlten große, standardisierte Datensätze, die für maschinelle Lernverfahren notwendig sind. Zum anderen sind maschinelle Lernalgorithmen und Rechenkapazitäten, wie sie heute zur Verfügung stehen, erst durch Fortschritte in der Künstlichen Intelligenz (KI) und der Hardware (z.B. Grafikprozessoren) möglich geworden. Früher wurden Neurobilddaten hauptsächlich mit traditionellen statistischen Methoden ausgewertet, die jedoch die Komplexität psychiatrischer Erkrankungen oft nicht vollständig abbilden konnten. Mit dem Einsatz von *Deep Learning* und dem Transfer von Methoden aus der Bildanalyse in die Neurowissenschaften besteht das Potenzial, subtile und nicht-lineare Muster in den Gehirndaten zu entdecken.

In jüngeren Studien wurden vielversprechende Ergebnisse erzielt, insbesondere bei der Identifikation von Biomarkern für Erkrankungen wie Schizophrenie und Suchterkrankungen. So war es möglich, z. B. problematischen Alkoholkonsum bei Jugendlichen anhand von strukturellen MRT-Bildern vorherzusagen [63]. In einem Teilprojekt des Sonderforschungsbereichs TRR 265 wurden der Alkoholmissbrauch bei Jugendlichen und deren Gehirnstruktur mit Hilfe des Datensatzes der IMAGEN-Kohorte – einem großen, längsschnittlichen Datensatz mit mehr als 1000 Jugendlichen (siehe Abbildung 7) – analysiert [64]. Anhand der Gehirnstrukturen im Alter von 14 und 19 Jahren konnte der Alkoholmissbrauch im Alter von 22 Jahren mit einer signifikanten Genauigkeit von etwa 75 % vorhergesagt werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die strukturellen Unterschiede im Gehirn, zumindest teilweise, dem Alkoholmissbrauchsverhalten zeitlich vorausgehen könnten.

Diese Erkenntnisse könnten nicht nur die Diagnose präzisieren, sondern auch dazu beitragen, personalisierte Therapieansätze zu entwickeln.



Strukturelle Magnetresonanztomographie (MRT)

Abbildung 7: Strukturelle Gehirnaufnahmen im Alter von 14, 19 und 22 Jahren wurden genutzt, um den Alkoholmissbrauch im Alter von 22 Jahren vorherzusagen. Mithilfe von maschinellen Lernmethoden wurde die Beziehung zwischen Gehirnstrukturen und dem Risiko für Alkoholmissbrauch modelliert [63].

Wie kann Translation gelingen, damit Versorgungsinnovationen in der Praxis ankommen?

Studie:	@ktive_rollout – Implementierung von internet- und mobile-basierten Interventionen (IMIs) zur Behandlungsunterstützung bei psychischen Symptomen
Studienleitung:	Prof. Dr. Steffi Riedel-Heller
Projektlaufzeit:	Mai 2020–September 2023
Finanzvolumen:	430.000 Euro
Mitarbeitende:	6 Mitarbeitende
Profession der Projektbeteiligten:	Psychologie, Medizin, Gesundheitswissenschaften, Webdesign
Website:	https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/versorgungsforschung/atktiv-rollout-wie-kann-translation-gelingen-implementierung-von-selbsthilfestaerkenden-online-coaches-in-verschiedenen-behandlungssettings.321

Ziel des Forschungsprojekts:
Entwicklung einer Implementierungsstrategie für digitale Interventionen

Forschungsfragen:
Wie können wirksame, neue Behandlungsmethoden, wie z. B. digitale Programme, den Weg in die Versorgung finden?

Innovative Methoden:
Mixed-Methods-Design

Internet- und mobile-basierte Interventionen (IMIs) sind wirksame Behandlungskomponenten bei psychischen Erkrankungen. Dabei handelt es sich um digitale Programme, die Betroffenen über das Internet oder als App bereitgestellt werden und das Ziel haben, das Befinden der Nutzenden zu verbessern. Seit 2019 ist es durch das *Digitale-Versorgung-Gesetz* (DVG) für Behandelnde in Deutschland möglich, sogenannte Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGAs), welche als Medizinprodukt zertifiziert sind und einen positiven Versorgungsnachweis erbringen müssen, als „App auf Rezept“ zu verschreiben. Neben den von den gesetzlichen Krankenkassen bezahlten DiGAs gibt es auch kostenfreie IMIs. Für zahlreiche psychische Indikationen liegen inzwischen wissenschaftlich entwickelte, wirksame IMIs vor, die Nutzende kostenfrei anwenden können.

Die Entwicklung von IMIs und DiGAs zur Förderung der psychischen Gesundheit hat erst in den letzten zehn Jahren Fahrt aufgenommen. Und es wuchs die Erkenntnis, dass sich diese Innovationen nicht von selbst ihren Weg in die Versorgungspraxis bahnen, sondern es gezielte Strategien der Implementierung braucht. Denn obwohl die Wirksamkeit von IMIs und DiGAs vielfach belegt ist, werden sie in der Routineversorgung bisher selten genutzt. An diesem Punkt setzt das Projekt an.

Das Ziel ist es, eine allgemeingültige Implementierungsstrategie zu entwickeln, damit digitale Anwendungen zur Unterstützung der psychischen Gesundheit besser bei Behandelnden ankommen und mehr Patientinnen und Patienten davon profitieren.

Die Implementierungsstudie nutzt ein *Mixed-Methods-Design* mit qualitativen und quantitativen Methoden. Als Beispiel-IMI wird das Programm *moodgym* genutzt, ein kostenfreies internetbasiertes Selbstmanagementprogramm zur Linderung depressiver Symptome. Um Implementierungshürden nachzuvollziehen, führte das Projektteam vertiefende qualitative Interviews mit verschiedenen Professionsgruppen durch, die Menschen mit psychischen Erkrankungen behandeln, darunter Hausärztinnen und Hausärzte, Fachärztinnen und Fachärzte, Psychotherapeutinnen und Psychotherapeuten, Klinikärztinnen und -ärzte sowie deren Teams. Darauf aufbauend wurden passgenaue Implementierungsstrategien für verschiedene Gruppen von Behandelnden ermittelt und entwickelt sowie geeignete Vermittlungswege für IMIs ermittelt. Beispielhaft haben die Forschenden einen bundesweiten Rollout von *moodgym* geplant und implementiert sowie den Erfolg der Implementierung evaluiert. Abschließend wurde eine allgemeingültige Roadmap zur Implementierung von IMIs in klassische Behandlungskontexte erstellt (siehe Abbildung 8).

Die entwickelten Implementierungsstrategien und die Erfahrungen aus dem @ktiv_rollout-Projekt sind in Form einer Roadmap zugänglich. Ein wichtiges Element der Implementierung waren Informationsfilme für spezifische Behandlungssettings unterschiedlicher Gruppen von Behandelnden. Es konnte gezeigt werden, dass diese Maßnahmen den praktischen Einsatz von IMIs erhöhen. Signifikant mehr Behandelnde gaben im Zeitverlauf an, von der Beispielintervention *moodgym* gehört zu haben. Die Neuregistrierungen für *moodgym* pro Quartal waren während des Rollouts deutlich höher. Sie hatten einen maximalen Zuwachs von 60,1%. Nach Beendigung des Rollouts waren die Neuregistrierungen pro Quartal immer noch höher als vor dem Rollout.

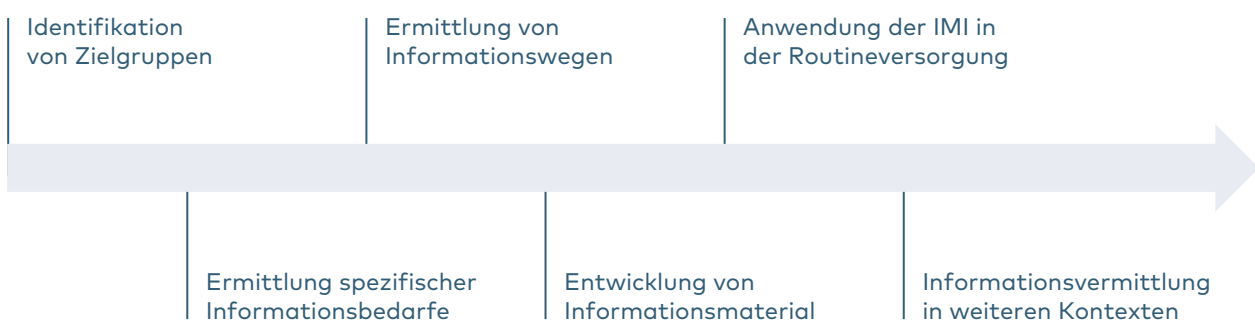


Abbildung 8: Roadmap zur Implementierung von internet- und mobile-basierten Interventionen (IMIs), Ergebnis aus dem Projekt @ktive_rollout

Aus der Forschung zum Patienten

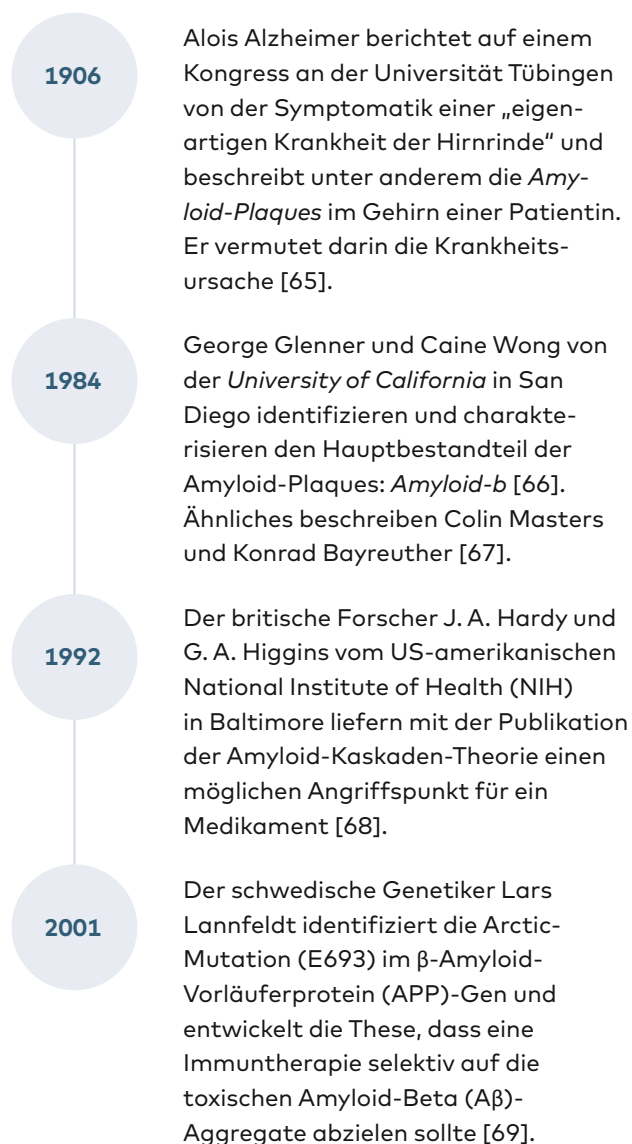


Der Weg eines Arzneimittels in die Versorgung ist oft lang – wie die Entwicklung des Alzheimer-Medikaments *Lecanemab* verdeutlicht.

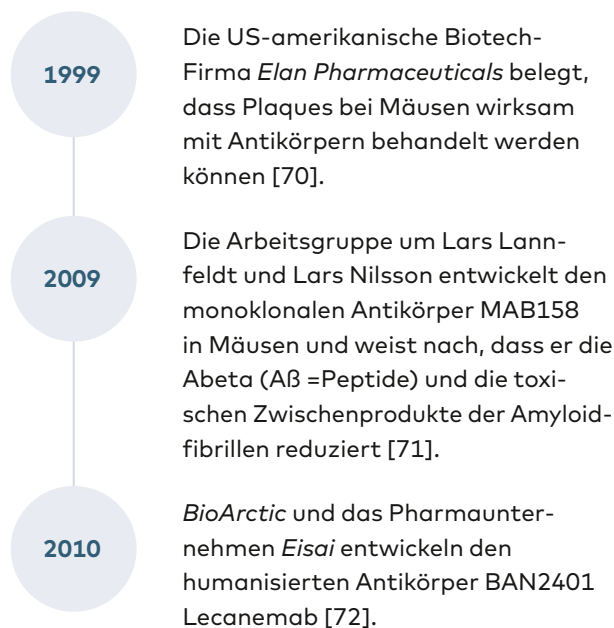


Zunächst muss man wissen, wo ein Medikament ansetzen soll: Was ist die Krankheitsursache? Welcher Wirkstoff kann helfen? Dann sind viele klinische Studien nötig, bevor nach einem streng regulierten Zulassungsprozess das Mittel bei den Patientinnen und Patienten ankommt. Für das neue Alzheimer-Medikament Lecanemab startete dieser Weg zu Beginn des vergangenen Jahrhunderts. Am Ziel ist man noch nicht.

Identifikation des Angriffspunkts (Target) des Medikaments

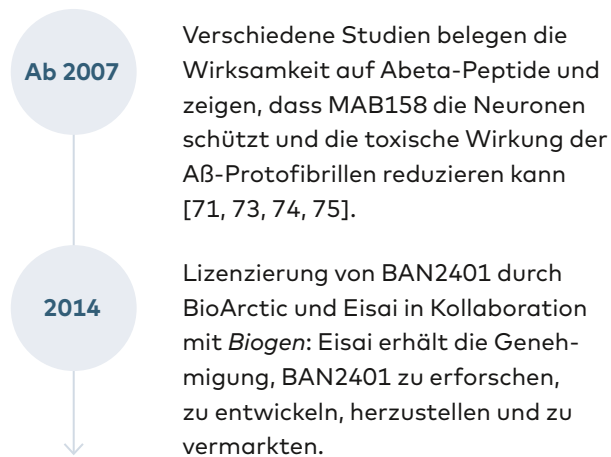


Entwicklung des Wirkstoffs

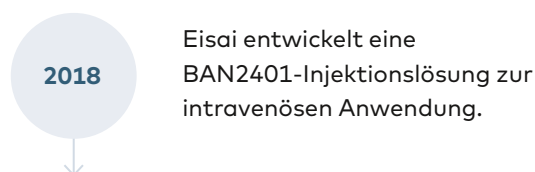


Präklinische Phase

Tests zu Wirkung und Verträglichkeit mit Zellkulturen oder Tieren



Entwicklung der Darreichungsform des Medikaments



Klinische Phase

Phase 1: Tests zu Sicherheit und Wirksamkeit des Medikaments mit wenigen, meist gesunden Erwachsenen

Wenn die Targets bei gesunden Personen nicht vorliegen oder die erwartbaren Nebenwirkungen nicht vertretbar sind, werden Phase-1-Studien auch mit leicht erkrankten Personen durchgeführt.

2008

Im Rahmen des *Dominantly Inherited Alzheimer Network*, an dem US-amerikanische, deutsche, argentinische, japanische und koreanische Forschende beteiligt sind, wird unter der Leitung von Randall Bateman die Wirksamkeit von BAN2401 zur Prävention von Plaques an asymptomatischen Personen überprüft (Publikationen stehen aus).

2010

Veronika Logovinsky et al. starten, finanziert von Eisai, die erste klinische Wirksamkeitsstudie zu BAN2401. Sie testen Sicherheit, Tolerabilität und Pharmakokinetik der intravenösen Injektionslösung an 80 Personen mit milden bis moderaten Symptomen der Alzheimer-Erkrankung. Sie weisen nach, dass der Antikörper gut verträglich ist [76].

Phase 2: Studien zu Wirksamkeit und Dosierung mit wenigen erkrankten Erwachsenen

2013

Eine von Eisai finanzierte randomisierte Doppel-Blind-Placebo-Studie mit 856 Patientinnen und Patienten mit milden Alzheimer-Symptomen zeigt nach 12-monatiger Gabe des Wirkstoffs BAN2401 keine Wirkung auf die Amyloid-Ablagerungen. Nach 18-monatiger Gabe verlangsamt der Wirkstoff die Entwicklung der Erkrankung und reduziert die Ablagerungen signifikant [77, 78].

2018

Eine *Open-Label-Extinction*-Studie mit 180 Studienteilnehmenden zeigt signifikante Verbesserungen über die Zeit: 80 % der Betroffenen haben zum Ende der Untersuchungszeit keine Amyloid-Auffälligkeiten mehr [78].

Phase 3: Studien mit vielen erkrankten Erwachsenen

2019

Die weltweite, von Eisai finanzierte *Clarity-AD*-Studie startet: *A Study to Confirm Safety and Efficacy of Lecanemab in Participants With Early Alzheimer's Disease*. Insgesamt werden etwa 1800 Patientinnen und Patienten aufgenommen. 2023 werden die Ergebnisse veröffentlicht: Mit Lecanemab verlangsamt sich das Fortschreiten des kognitiven Abbaus und der Funktionseinschränkungen um 27 % [79]. Als Nebenwirkungen werden unter anderem Blutungen im Gehirn beobachtet: Zwei Patienten mit einer besonderen genetischen Konstellation (APOE4 homozygot) in der mit Lecanemab behandelten Gruppe sterben. In der Placebogruppe tritt eine tödliche Blutung auf [79, 80].

2020

Finanziert vom US-amerikanischen *National Institute of Health* (NIH) und vom Pharmaunternehmen Eisai beginnt das *Alzheimer's Clinical Trial Consortium* (ACTC) die Studie *AHEAD 3-45*. An insgesamt 1400 Personen ohne kognitive Beeinträchtigungen wird der präventive Effekt von Lecanemab bei kaum und moderat erhöhten Amyloid-Werten untersucht [81].

Begutachtung durch die Zulassungsbehörden

Juni
2021

Beginn der Beantragung der Marktzulassung von Eisai/Biogen in den USA auf Grundlage der Daten der Phase-2-Studie *BAN2401-G000-201*. Die zuständige Behörde – die *Food and Drug Administration* (FDA) – willigt in ein Schnellverfahren ein [82].

Jan.
2023

Die FDA lässt Lecanemab in einem beschleunigten Verfahren unter dem Namen *Leqembi* in den USA vorläufig zu.

Juli
2023

Auf Basis der Daten der *Clarity-AD*-Phase-3-Studie lässt die FDA Lecanemab vollständig zu.

Anwendung, Beobachtung

März
2023

In den USA werden Empfehlungen zur Einnahme von Lequemi veröffentlicht: Als Ausschlusskriterien werden insbesondere medikamentöse oder krankheitsbedingte Blutgerinnungsstörungen definiert. Personen müssen zudem in der Lage sein, an MRT-Untersuchungen teilzunehmen und dürfen dabei nicht mehr als vier Auffälligkeiten zeigen [83].

Jan.
2024

Etwa 7500 Menschen in den USA erhalten Lequemi regelmäßig.

Begutachtung durch die Zulassungsbehörden in weiteren Ländern

2023

Auch die Beantragung der Marktzulassung für Japan, China, Südkorea, die Vereinigten Arabischen Emirate und Israel ist erfolgreich.

Juli
2024

Der US-Hersteller Biogen und sein japanischer Partner Eisai stellen den Antrag auf Zulassung in Europa. Der Ausschuss für Humanarzneimittel (CHMP) der *European Medicines Agency* (EMA) gibt eine negative Empfehlung ab. Die zu erwartende Wirkung wiege das Risiko von schweren Nebenwirkungen nicht auf, so die Begründung.

Aug.
2024

Die britische *Medicines and Healthcare Products Regulatory Agency* (MHRA) lässt Lecanemab in Großbritannien zu.

Sept.
2024

Biogen/Eisai stellen einen Antrag auf Neuprüfung der Zulassung in Europa. Die EMA muss diese Neuprüfung innerhalb von 60 Tagen durchführen.

Okt.
2024

In Australien wird die Zulassung nicht gewährt.

Nov.
2024

Das Ergebnis einer erneuten Prüfung durch den CHMP der EMA: Die Europäische Regulierungsbehörde spricht sich unter Auflagen für eine Zulassung aus.

Der Weg zum Patienten ist immer noch weit

Nach einer Zulassung von Lecanemab muss in Deutschland über die Aufnahme in den Leistungskatalog der Krankenkassen entschieden werden. Hier greift das *Arzneimittelmarktneuordnungsgesetz* (AMNOG-Verfahren), in das der *Gemeinsame Bundesausschuss* (G-BA) und das *Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen* (IQWiG) involviert sind (vgl. Abbildung 14 auf Seite 40).

Da Lecanemab – ebenso wie vergleichbare Antikörper, die derzeit erforscht werden – nur in einem frühen Stadium der Alzheimer-Erkrankung wirksam ist, muss parallel zur Zulassung auch über neue diagnostische Verfahren und Behandlungspfade nachgedacht werden. Wie kann gewährleistet werden, dass Betroffene früh genug diagnostiziert werden? Wo können sie Diagnostik und Therapie erhalten? Diese Entwicklungen müssen in den Leitlinien zur Diagnostik und Behandlung abgebildet werden. Zudem müssen Behandelnde in die Lage versetzt werden, die Neuerungen umzusetzen. Dazu müssen Fort- und Weiterbildungen entwickelt und durchgeführt werden. Auch die Frage der Finanzierung muss geklärt werden.

Parallel wird an weiteren Darreichungsformen gearbeitet, die womöglich wirksamer und einfacher anwendbar sind. Auch diese müssen jeweils klinisch überprüft werden, den Zulassungsprozess und das AMNOG-Verfahren durchlaufen.

Zwischen Innovation und Bürokratie

Wer bringt die deutsche Psychiatrieforschung
voran, und was bremst sie?
In welchem Rahmen kann sie sich bewegen?

34

Die Psychiatrieforschung steht im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlichen Fortschritten, gesellschaftlichen Bedürfnissen und politischen Vorgaben. Die technologischen Entwicklungen der vergangenen Jahre und multidisziplinäre Ansätze haben das Verständnis psychischer Erkrankungen erheblich erweitert. Gleichzeitig beeinflussen gesetzliche Regelungen, ethische Richtlinien und finanzielle Förderstrukturen die Forschungslandschaft. Diese Rahmenbedingungen bestimmen, welche Projekte durchgeführt werden können, wie Forschungsergebnisse angewendet werden und welche innovativen Ansätze gefördert werden. Dieses Kapitel richtet den Blick auf die Strukturen in Deutschland. Denn sie sind entscheidend für das Verständnis der aktuellen Herausforderungen und Chancen der Psychiatrieforschung.

Wer forscht in Deutschland zu psychischen Erkrankungen?

Für die Erforschung psychischer Erkrankungen und deren Therapien bedarf es eines multimodalen Ansatzes und einer breiten Palette an Forschungsfeldern. Dazu gehören unter anderem die neurobiologische, psychosoziale und klinische Forschung sowie die Versorgungsforschung.

Diese Vielfalt spiegelt sich in den institutionellen Strukturen wider. Zur gesundheits- und medizinischen Forschungslandschaft in Deutschland gehören Universitäten, technische Hochschulen, Hochschulen für angewandte Wissenschaften, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Ressortforschungseinrichtungen – die sich zum Beispiel wissenschaftlich mit gesetzlichen Aufgaben, Normen und Regelungen befassen und diese weiterentwickeln – sowie forschende Unternehmen [84]. In der Hochschulmedizin finden sich 38 Medizinische Fakultäten und 36 Universitätskliniken. Medizinische Fakultäten sind Einrichtungen an Universitäten, die für die Verwaltung aller für das Medizinstudium notwendigen Organisationen, für Kooperationen und für die Universitätskliniken zuständig sind. Seit dem Jahr 1811 wurden 41 Lehrstühle für Psychiatrie und Psychotherapie an Medizinischen Fakultäten in Deutschland aufgebaut [85].

Psychiatrisch-psychotherapeutischen Universitätskliniken kommt eine besondere Stellung in der Psychiatrieforschung zu, weil überwiegend dort die Translation von Forschungsergebnissen in die klinische Praxis und die Rückkopplung der Ergebnisse aus klinischen Studien in neue Forschungsfragen realisiert wird. Sie sind zuständig für die medizinische Versorgung von Patientinnen und Patienten und übernehmen zudem wichtige Funktionen in der Ausbildung des psychiatrischen und psychologischen Nachwuchses und anderer Berufsgruppen im Gesundheitswesen [85, 86].

Als eigenständige Institution verbindet die Landesstiftung *Zentralinstitut für seelische Gesundheit* in Mannheim Krankenversorgung und Forschung im Bereich der psychischen Störungen.

Zu den vier außeruniversitären Instituten im Forschungsbereich *Gesundheit in Deutschland* gehört die Fraunhofer-Gesellschaft, welche im Schwerpunkt *Intelligente Medizin* die Präzisionsmedizin vorantreibt [87]. Die Max-Planck-Gesellschaft forscht zu den Folgen des Klimawandels für den Menschen [88] und betreibt mit dem *MPI für Psychiatrie* in München ein bettenführendes Forschungsinstitut im Bereich der Psychiatrie. Die Helmholtz-Gemeinschaft forscht im *Deutschen Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen* (DZNE) in Bonn zu neurodegenerativen Erkrankungen, um bestmögliche Pflege- und Versorgungskonzepte entwickeln zu können [89]. Die Leibniz-Gemeinschaft untersucht zum Beispiel am Berliner *Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie* (FMP), wie Medikamente im Körper von Patientinnen und Patienten wirken und wie sich Nebenwirkungen reduzieren lassen [90].

Moderne Forschungsprojekte sind ohne interdisziplinäre und professionsübergreifende Zusammenarbeit kaum umsetzbar. Um valide Ergebnisse erzielen zu können, erfordern viele Studiendesigns Datenerhebungen an verschiedenen Orten bzw. Kliniken, zu verschiedenen Zeitpunkten, mit verschiedenen Akteuren, Messinstrumenten und Methoden. Zur Erforschung komplexer Vorgänge werden unterschiedliche Expertisen der Forschenden benötigt. Das vom Bundesmi-

nisterium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte *Forschungsnetz psychische Erkrankungen* zur Erforschung von Depression, Angststörungen, Sucht, Schizophrenie, ADHS und Autismus mit insgesamt 30 universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen aus ganz Deutschland ist ein Beispiel dafür, wie zahlreich die notwendigen Akteurinnen und Akteure sein können [91].

Finanzielle Mittel für die Erforschung psychischer Gesundheit in Deutschland

Die wichtigsten Förderer für die Erforschung psychischer Erkrankungen sind in Deutschland das *Bundesministerium für Bildung und Forschung* (BMBF), die *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG) und der *Innovationsausschuss beim Gemeinsamen Bundesausschuss* (G-BA).

Das BMBF fördert die Psychiatrieforschung seit 2016 im Durchschnitt jährlich mit etwa 21,2 Millionen Euro. Im Jahr 2023 kam zum ersten Mal die Aufbauförderung für das Deutsche Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG) dazu, und in den nächsten Jahren wird es für das DZPG eine Projektförderung geben. Von 2016 bis 2020 betrug die Förderung pro Jahr ca. 16,9 Millionen Euro. Ab dem Jahr 2021 gab es mit ca. 28 Millionen Euro pro Jahr einen Mittelaufwuchs. Relativ zu den Jahren 2021 und 2022 hat das BMBF jedoch trotz Aufbaufinanzierung des DZPG im Jahr 2023 nicht mehr Gelder in die Erforschung psychischer Gesundheit investiert (siehe Abbildung 9).

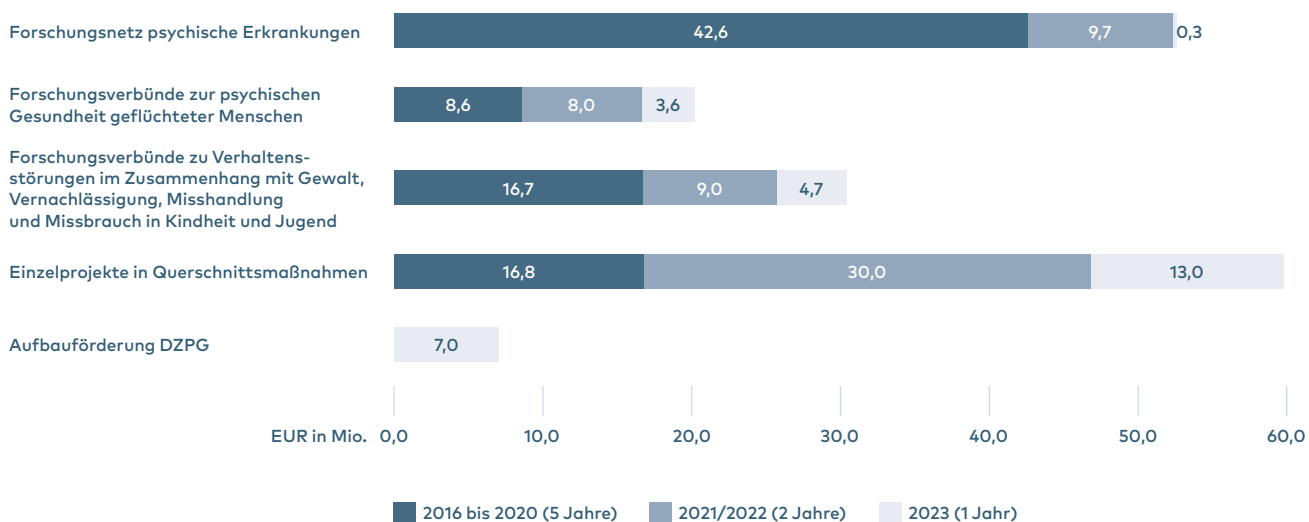


Abbildung 9: Fördersummen und Förderbereiche des BMBF im Bereich der psychischen Erkrankungen von 2016 bis 2023 (Quelle: eigene Berechnungen nach Auskunft BMBF/DLR-Projektträger)



Abbildung 10: Fördervolumina der DFG von 2017 bis 2023 im Fachgebiet Medizin und anteilig im Fach Psychiatrie (Quelle: eigene Berechnungen, [92])

Die DFG gibt seit 2017 durchschnittlich etwa 13,6 Millionen Euro pro Jahr für die Psychiatrieforschung bzw. für die Fächer „Biologische Psychiatrie“ (Fachnummer 206-09) und „Klinische Psychiatrie, Psychotherapie und Kinder- und Jugendpsychiatrie“ (Fachnummer 206-10), aus (siehe Abbildung 10). Während die Förderung für das Fachgebiet Medizin sowie für die Psychiatrie im Speziellen über die letzten Jahre insgesamt gestiegen ist, bleibt der prozentuale Anteil der Förderung von Psychiatrie im Verhältnis zu jener der medizinischen Forschung insgesamt niedrig und fluktuierte in den vergangenen Jahren zwischen 1,9 % und 2,2 % (im Jahr 2023 waren es 2,1 %).

Als national größter Geldgeber für die Versorgungsforschung fungiert der Innovationsausschuss beim G-BA. Für Projekte mit Psychiatriebezug im Bereich Versorgungsforschung gibt der Innovationsausschuss seit 2016 durchschnittlich 9,9 Millionen Euro pro Jahr aus. Der Anteil der Projekte mit Psychiatriebezug an der Förderung insgesamt war über die letzten Jahre sehr variabel (mindestens 6,5 % im Jahr 2020, max. 26 % im Jahr 2018). Durchschnittlich lag der Anteil bei 16,7 % (siehe Abbildung 11).

Hinzu kommen etwa 1,7 Millionen Euro jährlich für die (Weiter-)Entwicklung von medizinischen Leitlinien mit Psychiatriebezug. Etwa ein Viertel (26,6 %) der bisher geförderten Leitlinien hat einen Psychiatriebezug, die Zahl bewegte sich in den Jahren 2020 bis 2024 zwischen 19,6 % und 44 % (siehe Abbildung 12).

Der Innovationsausschuss beim G-BA fördert seit 2016 außerdem Forschungsprojekte zu neuen Versorgungsformen (nVF) im Bereich psychischer Erkrankungen mit durchschnittlich 28,8 Millionen Euro pro Jahr. Der Anteil von Projekten zu psychischer Gesundheit an der Förderung insgesamt ist auch hier sehr variabel (mindestens 9,6 % bis max. 40 % im Zeitraum von 2016 bis 2022) und lag in den letzten Jahren durchschnittlich bei 17,8 % (siehe Abbildung 13).

Addiert man die Ausgaben von BMBF, DFG und Innovationsausschuss beim G-BA, liegt die Förderung für die Erforschung psychischer Erkrankungen in Deutschland insgesamt seit 2016 durchschnittlich bei rund 75,2 Millionen Euro pro Jahr. Dies entspricht etwa 0,06 % der Gesamtausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung in Deutschland (im Jahr 2022 lagen die Gesamtausgaben bei 121,4 Milliarden Euro). Trotz großer Forschungschancen und Anzeichen dafür, dass sich die psychische Gesundheit der Menschen in

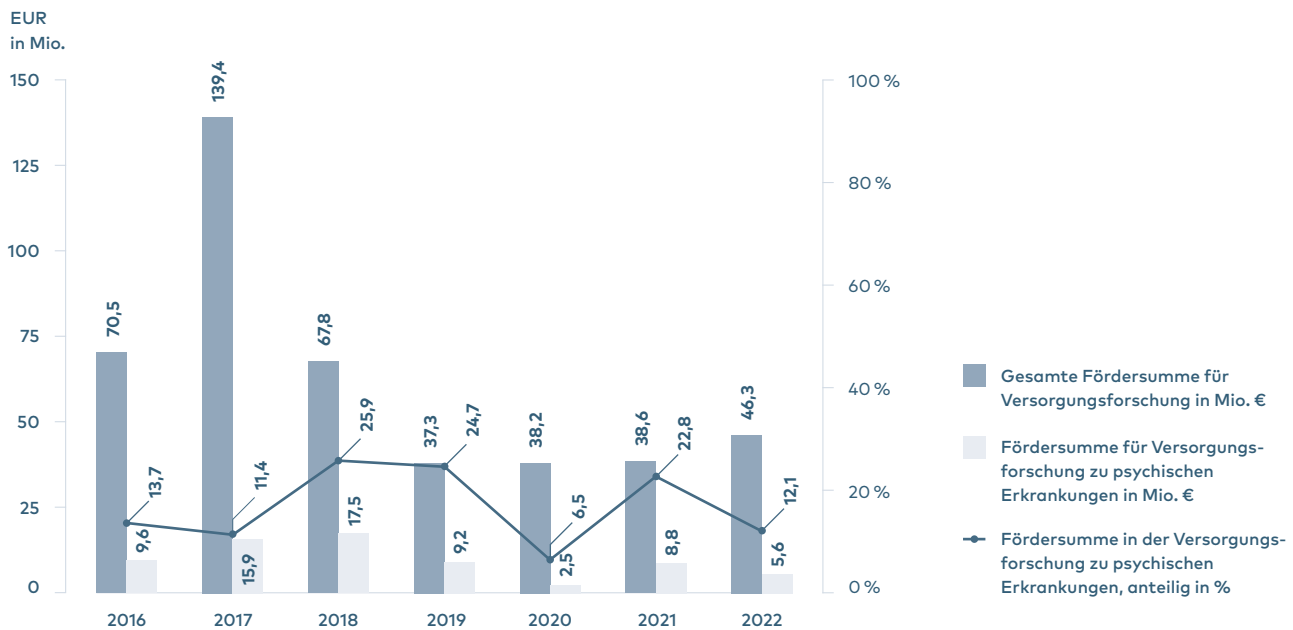


Abbildung 11: Fördervolumina des Innovationsausschusses beim G-BA im Bereich Versorgungsforschung (Quelle: eigene Berechnungen, [93])

Deutschland in den letzten Jahren verschlechtert hat [5], wird eher weniger für die Erforschung psychischer Gesundheit ausgegeben. Im Jahr 2020 betrug der Anteil der Psychiatrieforschung an den Gesamtausgaben für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung noch 0,09 %.

Im internationalen Vergleich sind die DFG und das BMBF beide unter den Top 30 der weltweit am häufigsten in wissenschaftlichen Veröffentlichungen genannten Forschungsförderer im Bereich Psychiatrieforschung, was auf ihre große Bedeutung im Feld hinweist. Laut einer im Jahr 2016 veröffentlichten Studie belegte die DFG mit einem Anteil von 2 % aller international veröffentlichten Paper im Bereich Psychiatrieforschung (insgesamt 2360 Artikel) Platz 16 der wichtigsten Geldgeber [94]. Das BMBF belegte, ebenfalls mit einem Anteil von 2 % aller international veröffentlichten Artikel (insgesamt 1939 Paper), weltweit Platz 19.

Die globale Forschungsleistung im Bereich psychische Gesundheit macht laut Analysen der *Weltgesundheitsorganisation* (WHO) [95] 4,6 % der gesamten Forschungsleistung im Gesundheitsbereich aus. Knapp die Hälfte der Fördermittel floss in nicht-krankheitsspezifische Forschung, gefolgt von Forschung zu Substanzmissbrauch und Abhängigkeitserkrankungen (18,9 % der Gesamtausgaben) und zu Depression (8,6 % der Gesamtausgaben). Nach einer Untersuchung von Chevreul und Kollegen [96] gab Frankreich 27,6 Millionen Dollar (2 %) seines Gesundheitsforschungsbudgets für psychische Störungen aus, Großbritannien 172,6 Millionen Dollar (7 %) und die Vereinigten Staaten 5,2 Milliarden Dollar (16 %).

Die Erforschung psychischer Erkrankungen gilt sowohl bezogen auf die mit diesen Erkrankungen verbundene Krankheitslast als auch verglichen mit anderen Krankheitsbereichen insgesamt als unterfinanziert [97]. In der Produktivität der Psychiatrieforschung, gemessen an der Zahl der Publikationen in Psychiatrie-Journals, nimmt Deutschland dennoch mit 6,8 % im Zeitraum von 2011 bis 2015 weltweit den dritten Platz nach den USA (32,7 %) und Großbritannien (8,6 %) ein [98].

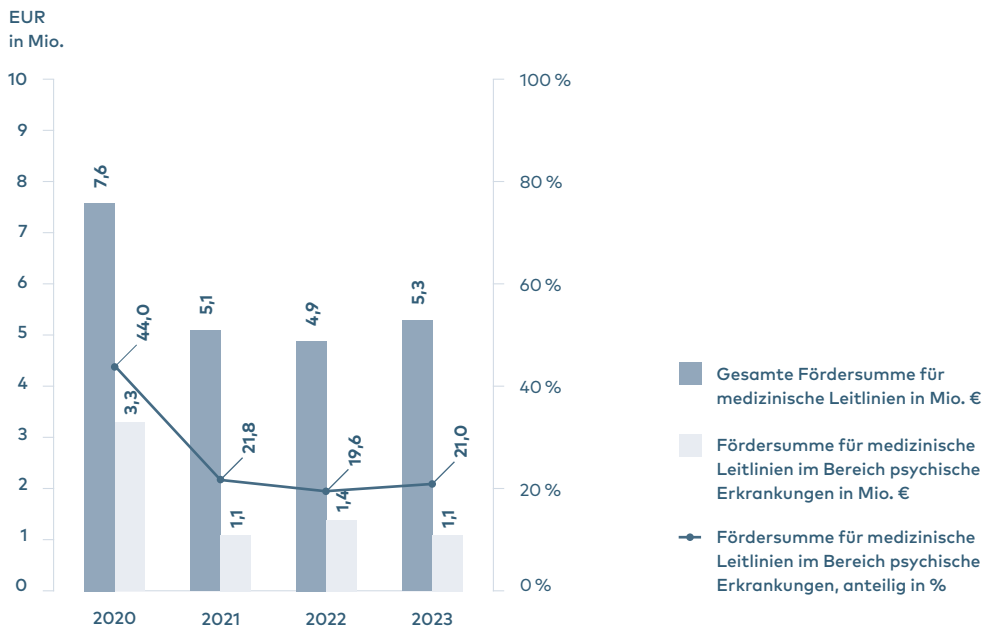


Abbildung 12: Fördervolumina des Innovationsausschusses beim G-BA im Bereich medizinische Leitlinien (Quelle: eigene Berechnungen, [93])

Gesetzliche und regulatorische Rahmenbedingungen

Forschende, die eine Studie am Menschen oder am Tier planen, sind dazu verpflichtet, vor Beginn der Datenerhebung einen Ethikantrag mit Studienprotokoll bei der Ethikkommission der jeweiligen Universität zu stellen. Ethikkommissionen sind an Universitäten angesiedelt und dafür verantwortlich, dass rechtliche und ethische Standards zum Schutz der Patientinnen und Patienten, des wissenschaftlichen Personals und der Universität eingehalten werden. Sie ziehen dafür zum einen die Vorgaben der von den Landesärztekammern erstellten *Berufsordnung für Ärztinnen und Ärzte*, zum anderen die ethischen Grundsätze der Deklaration des Weltärzteverbandes von Helsinki heran. Bei der ethischen Prüfung wird unterschieden zwischen Studien nach dem *Medizinprodukte-Durchführungsgesetz* (MPDG) oder nach dem *Arzneimittelgesetz* (AMG), welches vor allem in Bezug auf die Wirkung und Nebenwirkung von Medikamenten Anwendung findet, und anderen Studien, die nicht dem MPDG oder AMG unterliegen, wie zum Beispiel eine Studie mit Befragung von Patientinnen und Patienten, in der auch personenbezogene Daten erhoben werden [99]. Arzneimittel sind Stoffe, die direkt im oder am Menschen oder Tier angewendet werden. Bei Medizinprodukten handelt es sich um Anwendungen für den Menschen, wie Implantate oder Herzschrittmacher [100].

Auch in der Forschung gelten die Vorschriften der *Datenschutzgrundverordnung* (DSGVO), die den Schutz personenbezogener Daten in der EU gemäß Artikel 8 der EU-Grundrechtecharta europaweit umsetzt. Es gilt das Verbotsprinzip, wonach die Verarbeitung von Daten grundsätzlich verboten und nur dann zulässig ist, wenn eine der Erlaubnisnormen der DSGVO greift. In der medizinischen Forschung gilt die Rechtsgrundlage nach Art. 9 DSGVO. Hier wird festgelegt, dass Daten nur dann genutzt werden dürfen, wenn die Patientinnen und Patienten der Nutzung für einen speziellen Zweck explizit zugestimmt haben (Art. 9 Abs. 2 lit. a DSGVO) [101].

Am 30.10.2024 ist das *Medizinforschungsgesetz* (MFG) als Teil der sogenannten „Pharmastrategie der Bundesregierung“ in Kraft getreten. Mit dem Gesetz sollen die Rahmenbedingungen für die Entwicklung, Zulassung und Herstellung von Arzneimitteln und Medizinprodukten in Deutschland verbessert werden [102]. Im Medizinforschungsgesetz sind somit Änderungen im MPDG und im AMG vorgesehen. Die Zulassung und der Marktzugang von Medizinprodukten und Arzneimitteln werden sowohl durch nationale gesetzliche Regelungen

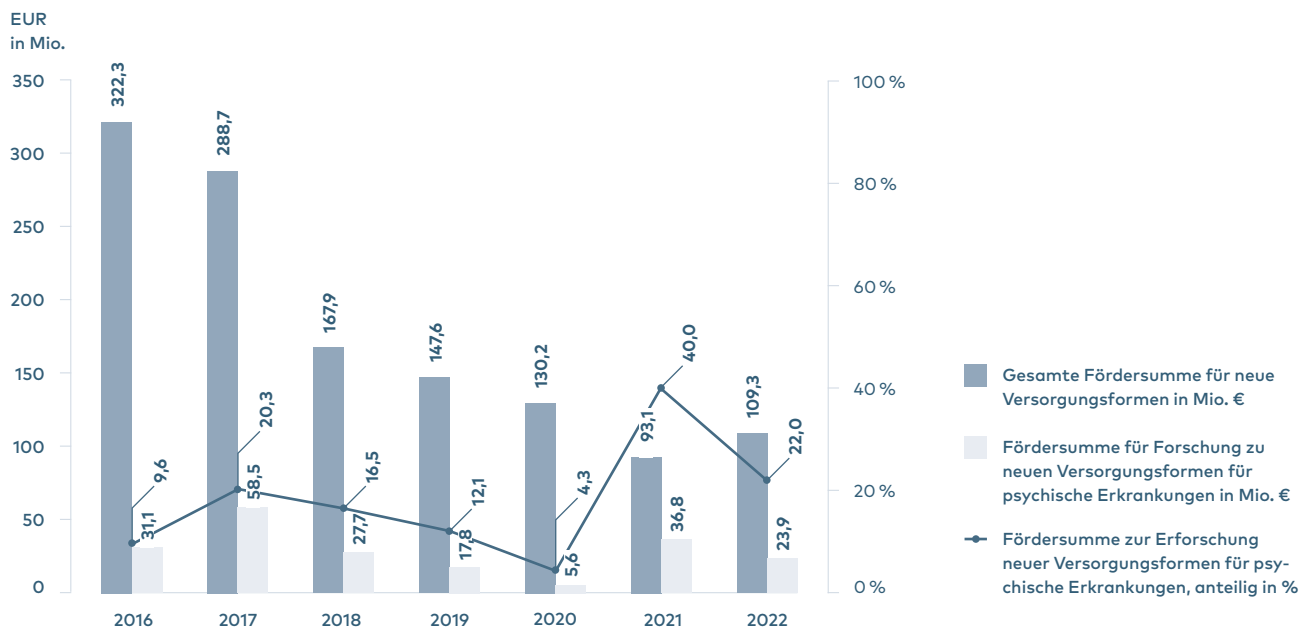


Abbildung 13: Fördervolumina des Innovationsausschusses beim G-BA im Bereich neue Versorgungsformen (Quelle: eigene Berechnungen, [93])

als auch durch europäische Gesetze geregelt und gesteuert. Besonders hervorzuheben sind die Vorschriften hinsichtlich Qualität, Wirksamkeit und Herstellung von Arzneimitteln, die für klinische Prüfungen und wissenschaftliche Nachweise gelten.

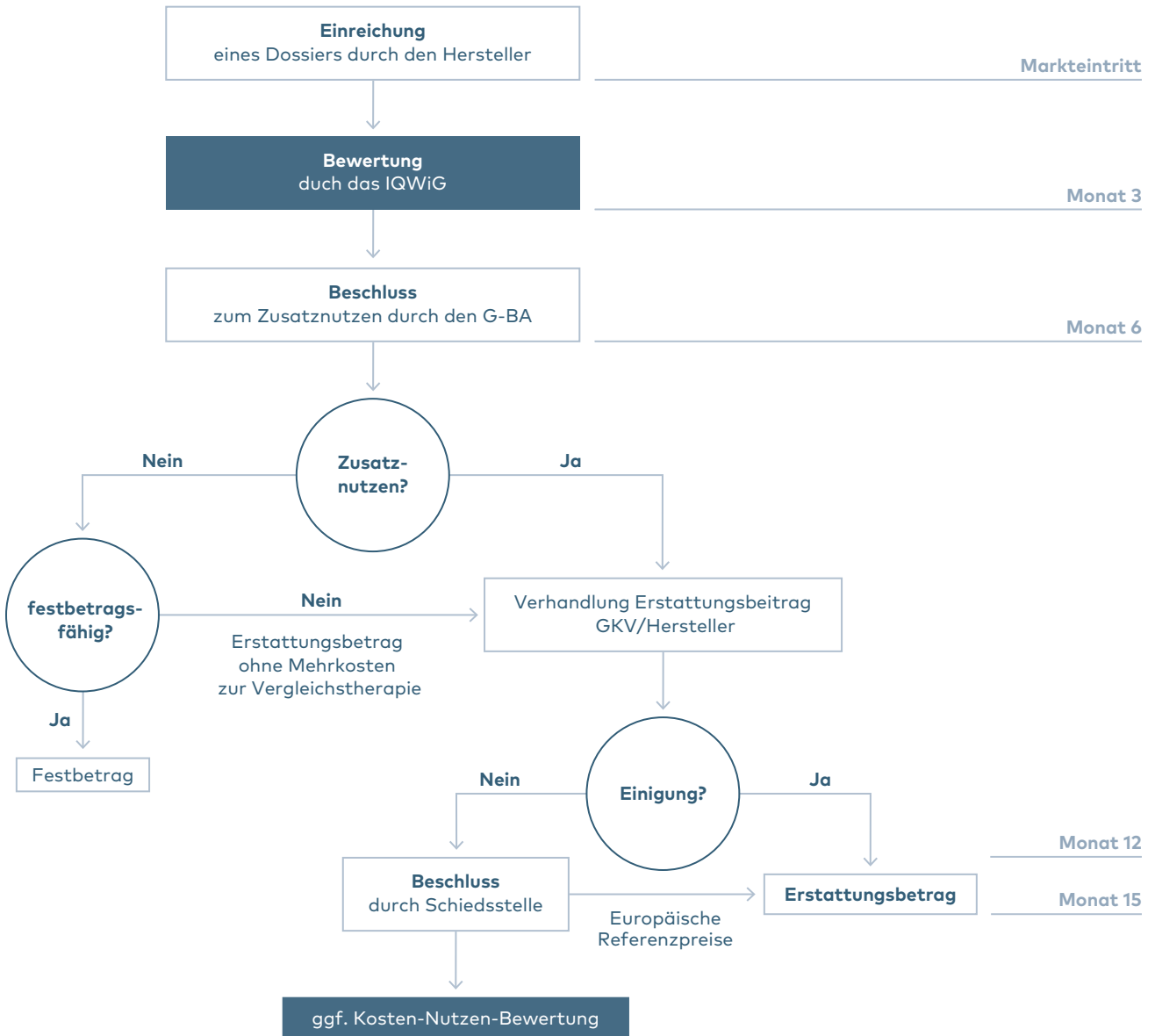
Die Prüfung und Zulassung von Arzneimitteln, ebenso wie von Medizinprodukten, in Deutschland erfolgt durch das *Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte* (BfArM) und das *Paul-Ehrlich-Institut* (PEI) [100, 103]. Zulassungsverfahren sind aufgrund einer Vielzahl von Regelungen, Prüfungsverfahren und beteiligten Akteuren sehr langwierig. Das MFG hat zum Ziel, die Verfahren zur Arzneimittelzulassung durch eine effektivere Aufteilung und Verzahnung der Zuständigkeiten zu beschleunigen. Das BfArM wird zu einer übergeordneten Koordinierungsstelle, das BMG hat mehr Regulierungskompetenzen erhalten [104].

Die Zulassung für ein Arzneimittel kann von einem Antragstellenden auch mit einem einzigen Vorgang in allen Mitgliedsstaaten des europäischen Wirtschaftsraums (EU-Mitglieder, Island und Norwegen) beantragt werden. Die zuständige Behörde für das Zentrale Zulassungsverfahren ist die *Europäische Arzneimittel-Agentur* (EMA). Die wissenschaftliche Bewertung der

Antragsunterlagen zur Qualität, Wirksamkeit und Unbedenklichkeit einschließlich der Umweltverträglichkeit wird vom Ausschuss für Humanarzneimittel (CHMP) vorgenommen. Über diesen Ausschuss sind Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus allen europäischen Zulassungsbehörden, somit auch des BfArM, an der Bearbeitung und Bewertung der Anträge beteiligt.

Mit der Zulassung eines Medikaments steht noch nicht fest, ob eine Verordnung zulasten der gesetzlichen Krankenkassen möglich ist und wie viel Geld ein Hersteller dafür verlangen darf. Das regelt seit 2011 das *Arzneimittelmarktneuordnungsgesetz* (AMNOG-Verfahren, Abbildung 14). Da der G-BA vom Gesetzgeber beauftragt wurde, die Gesundheitsversorgung für gesetzlich Versicherte auszugestalten, darf er in diesem Rahmen festlegen, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit ein Arzneimittel verordnet werden darf. Kosten und Nutzen von Arzneimitteln werden vom G-BA und vom *Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen* (IQWiG) eingeschätzt [105].

Ablauf des AMNOG-Verfahrens



40

Abbildung 14: AMNOG-Verfahren zur Entscheidung über Verordnungsmöglichkeit eines neuen Medikaments (Quelle: <https://www.iqwig.de/presse/mediathek/grafiken/das-amnog-verfahren>)

Wie lange dauert es vom Tierversuch zu ...

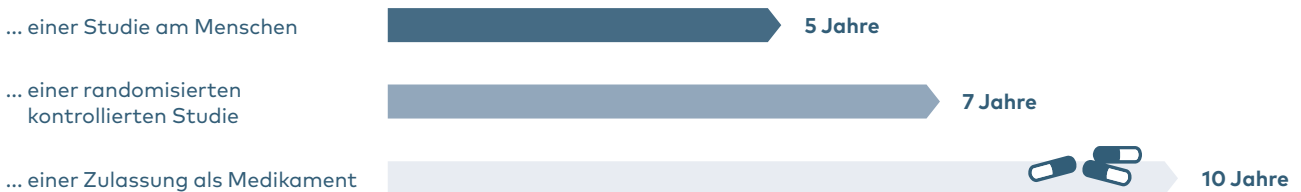


Abbildung 15: Mediane Dauer in Jahren vom Tierversuch zu Studien an Menschen über randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) bis zur Medikamentenzulassung (Quellen: [108] und F.A.Z.-Grafik, Swierczyna)

Das IQWiG bewertet auf der Grundlage eines Dossiers des pharmazeutischen Herstellers den Zusatznutzen des Medikaments im Vergleich zu den bisher auf dem Markt erhältlichen Wirkstoffen. Dabei werden u. a. die Sterblichkeit (Mortalität), Beschwerden und Komplikationen (Morbidität) und die gesundheitsbezogene Lebensqualität in den Blick genommen [106]. Die Dossierbewertung des IQWiG unterstützt den G-BA bei der Entscheidung über den zusätzlichen Nutzen des Arzneimittels und wird bei der Preisfestlegung herangezogen [107].

Von der Erforschung bis zur Anwendung

In der Gesundheitsforschung ist zwar weltweit ein großer Forschungs- und Wissenszuwachs zu verzeichnen, doch der Transfer neuer Erkenntnisse in neue Diagnose- und Behandlungsmethoden gelingt noch zu selten und dauert zu lange. Dafür verantwortlich sind sogenannte Translationslücken, beispielsweise zwischen grundlagenorientierter, krankheitsorientierter und patientenorientierter Forschung (siehe Spotlight 4).

Translation umfasst den Entwicklungsprozess von der Grundlagenforschung über die Marktzulassung bis hin zur Anwendung bei den Patientinnen und Patienten [108]. Mit der Zulassung sind Wirkung, Qualität, Herstellung und Sicherheit eines Arzneimittels oder Medizinproduktes durch klinische Studien belegt [109]. Eine aktuelle Metaanalyse kommt zu dem Schluss, dass etwa 5 % der an Tieren getesteten medikamentösen und nichtmedikamentösen Therapien für Menschen

in den USA zugelassen werden. Die Übergangszeiten von Tierstudien bis zum Erreichen einer ersten Humanstudie, dann einer randomisierten kontrollierten Studie mit Menschen und schließlich einer behördlichen Zulassung betragen in den meisten Fällen fünf, sieben bzw. zehn Jahre [108] (siehe Abbildung 15).

Im Bereich der Therapien psychischer Erkrankungen werden etwa 50 % der an Tieren untersuchten Wirkstoffe auch in einer Humanstudie getestet. Davon werden wiederum 31 % in einer randomisiert-kontrollierten Studie untersucht. Keine der in der erwähnten Meta-Analyse eingeschlossenen Studien zu Tierversuchen für Therapien psychischer Erkrankungen mündete in den USA in eine Zulassung eines Psychopharmakons. Die Translationsrate ist in diesem Bereich sehr gering [108].

Spotlight 4

Translationale Todestäler

In der Translation von Forschungserkenntnissen gibt es zwei sogenannte *Valleys of Death* oder auch *Translational Gaps*. Diese oft erwähnten Gräben, die den Informationsfluss und die Weiterverarbeitung von Erkenntnissen bremsen, bestehen zum einen zwischen der biomedizinischen Grundlagenforschung und der klinischen Forschung, zum anderen zwischen der klinischen Forschung und der klinischen Praxis bzw. Versorgung [110]. Nur wenige in der Behandlung tätige Ärztinnen und Ärzte forschen selbst. So kann es sein, dass wichtige Versorgungsprobleme nicht in Forschungsfragen münden oder wissenschaftliche Erkenntnisse nicht als Therapien bei den Patientinnen und Patienten ankommen.

Zur Überwindung dieser „Todestäler der Translation“ empfiehlt die DFG, das entsprechende Mindset und die Kultur an den medizinischen Fakultäten dahingehend zu stärken, dass translationale Forschungsprojekte tatsächlich durchgeführt werden. Wesentlich dafür seien eine multidisziplinäre, enge Zusammenarbeit von Grundlagenforschenden, in der klinischen Forschung Tätigen, Patientinnen und Patienten, Behandlerinnen und Behandlern sowie der Ausbau und die Professionalisierung translationaler Forschungsinfrastrukturen [111, 112].

Eine Brücke für die Lücke



Das Deutsche Zentrum für Psychische Gesundheit ist angetreten, den Translational Gap zu schließen – um den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die medizinische Versorgung zu verbessern und zu beschleunigen.



Deutsches Zentrum für
Psychische Gesundheit

Seit 2023 befindet sich mit dem *Deutschen Zentrum für Psychische Gesundheit* (DZPG) ein neues Zentrum für Gesundheitsforschung im Aufbau. Es setzt auf die Vernetzung exzellenter universitärer und außeruniversitärer Forschungseinrichtungen, den Ausbau digitaler Infrastrukturen, eine intensive Nachwuchsarbeit und den Einbezug von Erfahrungswissen.

In Deutschland fehlte es lange Zeit an Strukturen und Anreizen, um die für eine erfolgreiche Translation notwendige Verbindung zwischen außeruniversitären, universitären und universitätsmedizinischen Einrichtungen zu schaffen. Mit den Deutschen Zentren für Gesundheitsforschung (Rahmenprogramm Gesundheitsforschung der Bundesregierung von 2010) werden diese Defizite angegangen. Auf Basis einer langfristig angelegten Förderung wird wissenschaftliche Expertise zu ausgewählten Volkskrankheiten über Institutionengrenzen hinweg vernetzt und gebündelt. Die Impulse für die Entwicklung von forschungs- und nachwuchsfreundlichen Rahmenbedingungen und technischen Infrastrukturen, die hier gegeben werden, beschleunigen letztlich den Translationsprozess.

Gemeinsam forschen für psychische Gesundheit

Um die aktuellen Forschungschancen im Bereich der psychischen Gesundheit zu nutzen und den genannten Herausforderungen zu begegnen, fördert der Bund seit 2023 den Aufbau des DZPG und hat unlängst dessen Ausbau bis 2030 bekannt gegeben. Gefördert werden die gemeinsamen Forschungsaktivitäten von 27 Einrichtungen an sechs Standorten, die in einem kompetitiven wissenschaftlichen Verfahren ausgewählt wurden. So sollen Kooperationen zwischen Forscherinnen und Forschern sowie Stakeholderinnen und Stakeholdern entlang der Translationskette realisiert werden. Neue wissenschaftliche Evidenz zur Prävention, (Früh-)Erkennung und Behandlung psychischer Erkrankungen soll generiert und für die Gesellschaft – auch in Form von Teilhabe der Erkrankten an ihrem Lebensumfeld sowie sozialer Innovationen – nutzbar gemacht werden. Das Forschungsprogramm wurde gemeinsam mit Expertinnen und Experten aus Erfahrung, also mit Patientinnen und Patienten und Angehörigen, entwickelt und bezieht sie in allen Phasen der Forschung ein (siehe Spotlight 5).

Innovation braucht ein festes Fundament

Die Basis erfolgreicher Translationsprozesse und therapeutischer Innovation ist eine moderne Forschungsinfrastruktur, die insbesondere die Gewinnung und Erfassung von Patientinnen und Patienten harmonisiert, das Datenmanagement standardisiert und vereinheitlicht, die Interoperabilität von Daten und Analysen herstellt und Plattformen für die Koordinierung von Forschungs-, Bildungs- und Kommunikationsaktivitäten im gesamten Zentrum bereitstellt.

Die Infrastrukturen des DZPG im Einzelnen:

- **Biobanking, Omics und Bioinformatik:** Das DZPG plant, ein Netzwerk für Biobanken, genetische und biologische Analysen (Omics) und Bioinformatik aufzubauen. Dieses Netzwerk soll einheitliche Methoden für das Sammeln, Verarbeiten, Aufbewahren und Abfragen von Proben, das Erfassen von Daten und das Ausführen von bioinformatischen Analysen entwickeln.
- **Digitale psychische Gesundheit:** Die Infrastruktur wird von einem Expertenteam für digitale psychische Gesundheit betrieben und bietet allen Partnerstandorten Unterstützung bei der Nutzung von digitalen Gesundheitsanwendungen und Forschungsansätzen.
- **Daten- und Wissensmanagement:** Eine zentrale IT-Plattform wird es ermöglichen, Forschungsdaten aus verschiedenen Projekten und Einrichtungen zusammenzuführen und aufeinander abzustimmen. Dies wird die Zusammenarbeit verbessern, die Qualität der Daten sicherstellen und den Austausch von Wissen vereinfachen.
- **Psychotherapieforschung:** Diese Infrastruktur wird es ermöglichen, große Datenmengen unter klinischen Routinebedingungen digital zu sammeln und neue psychosoziale Behandlungen unter kontrollierten Forschungsbedingungen zu entwickeln und zu testen.
- **Psychische Gesundheit von Kindern und Jugendlichen:** Kernstück dieser Infrastruktur ist eine laufend aktualisierte Datenbank mit wissenschaftlich fundierten Behandlungsmethoden für Kindergärten, Schulen, Familien und klinische Einrichtungen. Diese Datenbank soll als Grundlage für die Entwicklung eines Rahmens dienen, der die erfolgreiche Anwendung von Behandlungen und Programmen für Vorschulkinder, für Schülerinnen und Schüler und in der klinischen Praxis sicherstellt.
- **Modellsysteme:** In dieser Infrastruktur werden Expertinnen und Experten aus verschiedenen Fachgebieten zusammenarbeiten, um Zell- und Tiermodelle zu entwickeln. Diese Modelle sollen dabei helfen, die psychische Gesundheit von Menschen besser zu verstehen und personalisierte Studien zu Themen wie psychische Gesundheit, Widerstandsfähigkeit und Genesung durchzuführen. Sie sollen außerdem bei der Entwicklung und Anwendung neuer Behandlungsmethoden helfen, zum Beispiel, um zu erforschen, wie das Nervensystem und das Immunsystem bei psychischen Erkrankungen zusammenwirken.

Spotlight 5

Partizipative Forschung

Menschen, die psychische Erkrankungen erlebt haben oder noch darunter leiden, und ihnen nahestehende Personen bringen wertvolles Erfahrungswissen und eine jeweils einzigartige Perspektive mit. Die systematische Einbindung dieser Expertise in Forschungs- und Entscheidungsprozesse ermöglicht es, Forschungsprojekte stärker an den Bedürfnissen der Betroffenen auszurichten, die Erfolgchancen von Therapien zu erhöhen und den Betroffenen das Gefühl zu geben, verstanden und unterstützt zu werden. Daher haben Erfahrungsexpertinnen und -experten im DZPG nicht nur ein Mitspracherecht bei zentralen Entscheidungen und beteiligen sich aktiv an der Durchführung von Forschungsprojekten, sondern sie betreiben auch eigene Forschungen: In einem mehrere Schritte umfassenden Prozess befragen Erfahrungsexpertinnen und -experten aktuell zum ersten Mal in Deutschland Menschen mit psychischen Problemen und ihnen nahestehende Personen dazu, welche Fragen aus ihrer Sicht Gegenstand der Forschung am DZPG werden sollen. Aus den Beiträgen wird der Forschungskompass *Mentale Gesundheit* entstehen, der Forschenden dabei helfen soll, ihre Themenauswahl stärker am Bedarf von Menschen mit psychischen Problemen auszurichten. Das Projekt wird federführend von Betroffenen und Angehörigen am DZPG konzipiert und durchgeführt.

- **Neuromodulation:** Hier sollen Forschende neue Untersuchungen durchführen und Ergebnisse aus verschiedenen Studien überprüfen können. Die Infrastruktur wird auch die Entwicklung und schnelle Umsetzung neuer Methoden zur Gehirnstimulation an verschiedenen Standorten fördern. Außerdem werden hochwertige Daten geliefert, um neue Methoden mit realen Anwendungen zu vergleichen.
- **Föderatives Kohortenmanagement:** Datenerfassung und Studiendesigns für die Rekrutierung neuer Studienteilnehmender an den Partnerstandorten werden harmonisiert.
- **Bildgebung:** Die Infrastruktur wird Richtlinien zur Bildgebung entwickeln und aktualisieren sowie eine Verbindung zu anderen Konsortien herstellen – zum Beispiel zu ENIGMA, ein internationales Konsortium, das sich der Aufgabe stellt, Struktur, Funktion und Erkrankungen des Gehirns zu verstehen –, um das DZPG in groß angelegte Forschungsprojekte im Bereich der Bildgebung zu integrieren.
- **Klinische und epidemiologische Studien:** Ein großes Studiennetzwerk wird aufgebaut, das Forschungsmethoden und -management standardisiert und weiterentwickelt, um Teilnehmende für große klinische Studien effizienter zu finden.
- **Betroffenen- und Öffentlichkeitsbeteiligung:** Das *Center for Patient and Public Involvement* (PPI) unterstützt u. a. die Zusammenarbeit zwischen Laien und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im DZPG, entwickelt Instrumente für die partizipative Forschung und untersucht, welche Forschungsthemen Patientinnen und Patienten sowie ihre Familien und die breite Öffentlichkeit für wichtig halten.
- **DZPG Academy:** Die Academy stellt Fortbildungsmöglichkeiten zur Verfügung, bietet persönliche Unterstützung (Mentoring) für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Anfang ihrer Karriere und setzt sich für Gleichberechtigung und Diversität in Forschung und Bildung ein.

Die Zukunft der Forschung

Der Nachwuchs ist die treibende Kraft für Innovation, kritischen Diskurs und Fortschritt in der Wissenschaft. Entsprechend ist die Förderung des wissenschaftlichen und klinischen Nachwuchses auf dem Weg zu zukünftigen Führungskräften im Bereich der psychischen Gesundheit eine der zentralen Aufgaben des DZPG. Die Academy betreut alle Fort- und Weiterbildungsaktivitäten der DZPG und bietet darüber hinaus translationsorientierte Nachwuchsprogramme an. An jedem der sechs Standorte wurden aktive Nachwuchsgruppen gegründet, die *Early Career Scientists* (ECS). Sie entwickeln selbstständig Aktivitäten zur Förderung der Laufbahn junger Forschender und organisieren einmal pro Jahr einen eigenen bundesweiten Kongress. Die ECS bilden eigene Gremien und haben Stimmrecht im erweiterten Vorstand des DZPG.

Size Matters – Datenschätze heben

In der zunehmend datenbasierten Medizin wird die übergreifende Standardisierung von Prozessen, Erhebungsinstrumenten und Datenformaten immer wichtiger. Nur so können klinische Studien und Längsschnittstudien betrieben werden, die groß genug sind, um repräsentative Erkenntnisse zu erlangen und neue Therapieoptionen zu erforschen. Das DZPG trägt diesem Umstand Rechnung, u. a. durch eine enge Kooperation mit der *Medizininformatik-Initiative* (MII) des BMBF, die Daten aus Krankenversorgung und Forschung besser nutzbar machen soll. Darüber hinaus wird aktuell ein *Minimal Data Set* mit Items zu sozioökonomischen und

psychopathologischen Aspekten erprobt, welches zukünftig in allen Studien des DZPG und perspektivisch darüber hinaus erhoben werden soll. Es soll die Durchführung von mono- oder multizentrischen Forschungsprojekten erleichtern, da die Daten standardisiert und somit vergleichbar sind.

Fokus Prävention und Früherkennung

In der Aufbauphase hat das DZPG einen Forschungsschwerpunkt auf die Prävention und frühe Erkennung und Behandlung von Erkrankungen gelegt. Die Forschungsfragen reichen von der Förderung der psychischen Gesundheit und der Identifizierung von Risikofaktoren (Primärprävention) über die Entwicklung und Implementierung von Früherkennungsinstrumenten und -interventionen zur Reduzierung der Krankheitslast (Sekundärprävention) bis hin zur Verhinderung des Wiederauftretens von Erkrankungen (Tertiärprävention). So werden beispielsweise digitale Interventionen für Eltern mit psychischen Erkrankungen erstellt, um der Entwicklung psychischer Probleme bei ihren Kindern vorzubeugen. Oder es werden die Mechanismen der transgenerationalen Weitergabe psychischer Erkrankungen längsschnittlich untersucht, um daraus neue psychotherapeutische Ansätze zu entwickeln. In einem anderen Projekt wird eine große Zwillingsstudie durchgeführt, um Risiko- und Resilienzfaktoren für psychische Erkrankungen besser zu verstehen und Interventionsmöglichkeiten zu entwickeln. Außerdem werden die Familien von Frühgeborenen im Rahmen eines Früherkennungsprogramms engmaschig betreut, um mögliche Frühsymptome psychischer Erkrankungen zu identifizieren und den durch die Frühgeburt ausgelösten Stress in der Familie zu reduzieren.

Frühkindliche Traumata können bei vulnerablen Personen eine psychische Erkrankung auslösen, einen ungünstigen Verlauf bedingen und unzureichendes Ansprechen auf eine Therapie erklären. Mehrere Projekte widmen sich deshalb diesem relevanten Risikofaktor. So untersuchen Forschende beispielsweise den Einfluss von neuroimmunologischen und neurobiologischen Mechanismen sowie genomische und umweltbedingte Risikofaktoren für die Entwicklung eines frühkindlichen Traumas, um spezifischere psychotherapeutische und pharmakologische Therapieansätze zu entwickeln. Um den Effekt von Resilienz- und Risikofaktoren auf psychische Erkrankungen über die Lebensspanne besser zu verstehen, werden Kohorten aufgebaut und unterschiedliche Lebensabschnitte untersucht. Die Entwicklung populationsbasierter oder individueller Frühinterventionen bildet einen weiteren Schwerpunkt.

Translation ist Langstrecke

Das DZPG ist mit viel Elan in die Aufbauphase gestartet. Ob es die gesetzten Erwartungen hinsichtlich der Translation erfüllen kann, hängt indes maßgeblich von der Sicherstellung einer langfristigen Förderung ab. Die ursprünglich avisierte institutionelle Förderung durch Bund und Länder ab 2025 konnte aufgrund ergebnisloser Bund-Länder-Verhandlungen über Finanzierungsquoten und strukturelle Fragen bislang nicht erreicht werden. Jedoch hat sich das BMBF zur Weiterförderung des DZPG in Form einer fünfjährigen Projektförderung zum Ausbau des Zentrums bekannt. Am Ende dieser zweiten Förderphase soll dann die formale „Gründung“ des DZPG im Sinne einer langfristigen Finanzierung stehen.

Ein frischer Blick



Immer weniger junge Menschen entscheiden sich für die Forschung. Early Career Scientists wie Mira Tschorn und Patrick Bach engagieren sich deshalb für bessere Bedingungen.





Wo sehen Sie für junge Forschende die größten Hindernisse und Schwierigkeiten?

MT: Das größte Problem ist sicherlich die mangelnde Zukunfts- und Planungssicherheit. Ich habe an der Charité promoviert und war da auf zwei Jahre angestellt. Für die Zeit danach gab es keine Perspektive, ich konnte nicht mal sicher sein, dass ich die Promotion in bezahlter Arbeitszeit beenden kann. Das hat fast dazu geführt, dass ich aus der Forschung ausgestiegen bin. Auch die Psychotherapie-Ausbildung habe ich ohne Garantie auf eine Stelle begonnen. An eine Anschlussstelle bin ich nur zufällig gekommen.

PB: In der Medizin ist es zum Glück üblich, dass man einen Vertrag über die gesamte Zeit der Facharztweiterbildung bekommt. Aber die Zeit für die Forschung ist oft knapp. Ein großes Problem ist auch die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Ich habe zwei Kinder, kann meinen Job nicht aus dem Homeoffice machen und die Kinderbetreuung deckt nicht mal meine Kernarbeitszeiten ab. Wir haben zum Glück Unterstützung durch Familie und ein Au-Pair, und meine Partnerin arbeitet in Teilzeit. Sonst wären viele Sachen nicht leistbar.

MT: Wir haben leider keine Unterstützung vor Ort. Mein Partner arbeitet 80 % und ich habe nach der Geburt meines zweiten Kindes auf 75 % reduziert. Ich merke, dass das stark bremst – obwohl mein Mann vieles abfedert. Ich könnte meine Arbeit nicht machen, wenn ich niemanden hätte, der kompensieren kann, wenn ich wegen eines Events viele Überstunden machen muss oder die Revision eines Papers mit einer knappen Deadline reinkommt. Auch die Auszeiten für die Kinder sind ein Problem. Wenn man eine Professur und eine erfolgreiche Forschungskarriere zum Ziel hat, muss man in seinen 30ern gewisse Schritte machen. Wenn man die nicht macht, weil man zweimal drei Jahre Elternzeit

Dr. rer. medic. Dipl.-Psych. Mira Tschorn

39, ist Psychologische Psychotherapeutin und forscht an der Universität Potsdam unter anderem zu gesundheitlicher Ungleichheit. Ihre Stelle ist befristet. Sie wartet auf die Zusage des nächsten Forschungsprojekts und der nächsten befristeten Stelle. Am Deutschen Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG) vertritt sie als Sprecherin die Interessen der Early Career Scientists Berlin-Potsdam. Sie hat zwei Kinder.

Prof. (apl.) Dr. med. Dr. sc. hum. Patrick Bach

37, ist Facharzt für Psychiatrie und Psychotherapie und unbefristet als Oberarzt am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim angestellt. Er forscht als Leiter der Arbeitsgruppe Neuroenhancement insbesondere zu den biologischen Grundlagen psychischer Erkrankungen. Am Deutschen Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG) fungiert er als Mitglied der Early Career Scientists am Standort Mannheim-Heidelberg-Ulm. Er hat zwei Kinder.

nimmt, ist man schlicht zu alt, um diese Karriere forcieren zu können. Auch Auslandserfahrung zu erwerben – und das wird ja mittlerweile vorausgesetzt, wenn man sich auf Förderungen oder auch Professuren bewirbt – ist mit Familie schwer bis unmöglich.

„Es müssen sich grundsätzlichere Dinge ändern.“

Mira Tschorn

PB: Für einen längeren Auslandsaufenthalt müsste ich entweder die Kinder aus ihrem Lebensumfeld holen oder allein gehen und die Familie komplett zurücklassen. Beides keine guten Optionen.

Ein weiteres Problem zu Beginn der Karriere sind die mangelnden Kontakte. Ohne das richtige Netzwerk ist es mitunter schwierig, neue Projekte auf den Weg zu bringen, Anträge erfolgreich durchzukriegen. Wenn es einen Call gibt, haben die Seniors häufig sofort im Kopf, wen sie dazu als Kooperationspartner gewinnen können. Diesen Vorteil hat man als Early Career Researcher oft nicht.

Was würde helfen?

PB: Im Bereich Austausch und Vernetzung ist durch die Gründung des Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit (DZPG) schon viel passiert. Das ist in der Struktur explizit eingeplant. Gerade hatten wir einen Kongress der Early Career Scientists – eine tolle Möglichkeit, das eigene Netzwerk auszubauen.

MT: Die ECS-Boards des DZPG sorgen dafür, dass die Belange junger Forschender mehr Berücksichtigung finden. Wir sitzen im *Management Board* und im *Executive Board*. Wir können also mitentscheiden, wenn es darum geht, welche Projekte gefördert und welche Maßnahmen eingeführt werden.

Wir diskutieren derzeit, wie wir Eltern, die nach längerer Elternzeit zurückkommen wollen, besser unterstützen können. Eine Idee sind spezielle Fördermöglichkeiten, zum Beispiel ein Budget für wissenschaftliche Hilfskräfte. So ließe sich für die Zeit der Abwesenheit eine wissenschaftliche Hilfskraft anstellen, die die Auszeit immerhin abfedern könnte.

Aber es müssten sich auch grundsätzlichere Dinge ändern: Die Garantie auf einen Kitaplatz ab dem Alter von einem Jahr wäre wichtig. Vor allem aber braucht

es ein Umdenken in der Bewertung wissenschaftlicher Karrieren. Wenn es in Berufungskommissionen heißt, dass eine Frau Anfang 40 zu alt für eine Erstberufung sei, will man offenbar keine Eltern einstellen.

PB: Generell ist es um die Diversität in der Forschung noch nicht gut bestellt. Nachwuchsförderung ist derzeit meist eine individuelle Sache. Deshalb ist es wichtig, gezielt Programme einzurichten, um motivierte Personen durch *Equal Opportunity Measures* zu unterstützen – ihnen Mentoring-Angebote zu machen, sie in Netzwerke einzuführen oder auch Gelder für Weiterbildungen bestimmter Qualifikationen bereitzustellen. Auch Mittel wie *Seed Funding* für Projekte, die es schwer haben, Fördergelder zu gewinnen, können hilfreich sein, um unterschiedliche Menschen in ihrer Karriere zu unterstützen und Diversität zu fördern.

Was müsste sich bereits im Studium ändern, um mehr Studierende für die Forschung zu motivieren?

PB: Man hat aktuell zum Teil wenig Anreiz für Forschung, weil man mit dem Studium und der klinischen Ausbildung ausreichend beschäftigt ist. Es wäre also wichtig, Freiräume zu schaffen für Forschungsarbeiten, für Promotion und ähnliches. Zudem müssten *Clinician Scientist Tracks* schon früher beginnen und nicht erst in der Assistenzzeit. Viele medizinische Kolleginnen und Kollegen haben an sich großes Interesse, sie sind zum Beispiel begeistert, wenn sie als Studienärzte in meinen klinischen Arzneimittelstudien mitwirken. Aber damit sie diese Erfahrung möglichst früh machen können, müssen sich die Strukturen ändern.

„Es wäre wichtig, Freiräume zu schaffen.“

Patrick Bach

MT: In der Psychologie ist es ganz ähnlich. Auch hier sind die angehenden Psychotherapeutinnen und -therapeuten so eingespannt in ihre klinische Tätigkeit, dass kein Raum für Forschung bleibt. Wir brauchen also auch hier so etwas wie *Clinician-Scientist-Programme*. Vereinzelt gibt es das schon. Marburg hat zum Beispiel ein strukturiertes Promotionsprogramm, das die Doppelqualifikation Promotion und Psychotherapieausbildung zum Ziel hat. So etwas muss sich durchsetzen, damit die Anzahl der Menschen mit klinischer Ausbildung, die in die Forschung gehen wollen, nicht weiter zurückgeht, sondern wir Leute mit Interesse und Begabung für die Wissenschaft gewinnen können.

Ein attraktiver Arbeitsplatz?

Spitzenforschung braucht exzellente Köpfe.
Um sie für die Forschung zu gewinnen, braucht es
Anreize. Um sie zu halten, gute Bedingungen.

Unter welchen Bedingungen arbeiten junge Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler in Deutschland? Welche Themen müssen heute angegangen werden, um die Attraktivität der Psychiatrieforschung auch in Zukunft zu sichern? Diese Fragen beschäftigen insbesondere die jüngere Generation der psychiatrischen Forschungscommunity.

Wissenschaftliche Kompetenz in der ärztlichen Aus- und Weiterbildung

Um exzellenten wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern, muss Wissenschaftskompetenz auch in der ärztlichen Aus-, Fort- und Weiterbildung genügend Raum einnehmen. Umfragen unter Medizinstudierenden zeigen, dass sie diese wissenschaftliche Kompetenz in ihrem Studium noch nicht genug verankert sehen. Auch die Promotion vermittelt nicht allen Promovenden die für wissenschaftliche Arbeit nötigen Kompetenzen. Auch wenn empirische Daten auf einen Qualitätszuwachs in medizinischen Promotionen hindeuten [113], ist die Bandbreite der Qualität medizinischer Promotionen nach wie vor groß. Die *Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V. (AWMF)* sieht in der Förderung wissenschaftlicher Kompetenz im medizinischen Ausbildungssystem daher weiterhin ein wichtiges Anliegen [114].

Eine positive Entwicklung wird durch die neue ärztliche Approbationsordnung erwartet, im Rahmen derer die wissenschaftliche Ausbildung in Zukunft intensiviert werden soll. Vielversprechend sind auch bereits etablierte Modellstudiengänge, die wissenschaftliche Kompetenzen von Medizinstudierenden gezielt fördern und durch frühe Forschungserfahrungen im Studium das Interesse am wissenschaftlichen Arbeiten bei Studierenden wecken sollen. Allerdings ist der Novellierungsprozess im Medizinstudium, nach zunächst vielen Entwicklungen, seit mehreren Jahren zum Stillstand gekommen. Eine überarbeitete Fassung eines Gesetzentwurfs zur Neuregelung der ärztlichen Ausbildung befindet sich in Abstimmung zwischen Bund und Ländern.



Die Förderung der Wissenschaftskompetenz in der medizinischen Aus- und Weiterbildung ist Voraussetzung für Qualität in der Forschung.

Clinician-Scientist-Programme bieten Raum für klinische und grundlagenorientierte Forschung im Rahmen der strukturierten Facharztausbildung.

Im Bereich der Fort- und Weiterbildung ist laut AWMF die wissenschaftliche Kompetenz nicht ausreichend abgebildet [114]. Für den Aufbau von Registerstudien und Forschungspraxisnetzen sei es wichtig, dass alle Ärztinnen und Ärzte Daten aus dem Versorgungsalltag wissenschaftlich aufbereiten können, und zwar nicht nur an Universitätskliniken, sondern auch flächendeckend. Nur so sei es möglich, die Qualität von Behandlungen zu prüfen und Innovationen zu generieren. Fachgesellschaften könnten mit passenden Weiterbildungsangeboten einen wichtigen Beitrag leisten, diese Ziele zu erreichen.

Die DFG fördert aktuell 23 Clinician-Scientist-Programme mit einer Laufzeit von bis zu fünf Jahren.

Als großer Hemmschuh gilt, dass Forschungszeiten für die ärztliche Weiterbildung, beispielsweise im Rahmen von Clinician-Scientist-Programmen, nicht von allen Landesärztekammern gleichermaßen anerkannt werden. Clinician-Scientist-Programme erlauben Raum für klinische und grundlagenorientierte Forschung im Rahmen der strukturierten Facharztausbildung. Sie sind mittlerweile in ganz Deutschland an medizinischen Fakultäten verbreitet. Allein die DFG fördert derzeit 23 solcher Programme mit einer Laufzeit von bis zu fünf Jahren. Jedoch schließen derzeit einige Ärztekammern Zeiten wissenschaftlicher Tätigkeit ohne direkten Patientenkontakt für die Facharztanerkennung kategorisch aus.

Auch die Unklarheit bezüglich möglicher Karrierewege stellt für forschende Ärztinnen und Ärzte eine Herausforderung dar. Die *DFG-Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung* hat Empfehlungen erarbeitet, wie Zielpositionen für Clinician Scientists in der Universitätsmedizin ausgestaltet sein können, um ihre beruflichen Perspektiven zu verbessern [115]. Wichtig seien Personalentwicklungsmaßnahmen und eine Bandbreite verschiedener Arbeitsmodelle, da forschende Medizinerinnen und Mediziner nicht immer eine Professur besetzen möchten, sich aber dennoch Perspektiven in der medizinischen Forschung wünschen. Diese Bandbreite an Positionen fehlt derzeit in Deutschland.

Spotlight 6

Reform der Forschungsbewertung

„Publish or perish“ – „Veröffentliche oder gehe unter“. Diesen Leitsatz kennt in der Wissenschaft jeder. In der Vergangenheit haben sich als Indikatoren wissenschaftlicher Exzellenz quantitative Maße wie *H-Index*, *Journal Impact Factor* und Drittmittelannahmen durchgesetzt. Ein hoher H-Index einer Wissenschaftlerin oder ein hoher Impact Factor einer Zeitschrift ergeben sich, wenn eine erhebliche Zahl von Publikationen häufig in anderen Veröffentlichungen zitiert wird. Dadurch sind Fehlanreize entstanden, denn statt der Qualität oder Relevanz einer Arbeit für die Praxis rückt oft die Optimierung dieser Maße in den Fokus der Forschung. Die Optimierung der Publikationsstatistiken geht zudem häufig zu Lasten anderer Tätigkeiten, wie des Mentorings von

wissenschaftlichem Nachwuchs oder des Schreibens von Anträgen zur Überführung von Forschung in die Praxis. Mit der Gründung der *Coalition for Advancing Research Assessment (CoARA)* ist 2022 eine internationale Initiative mit dem Ziel entstanden, einen Kulturwandel in der Forschungsbewertung herbeizuführen. Kernanliegen von CoARA ist es, dass künftig in Berufungsverfahren oder bei der Mittelvergabe eine Vielfalt von Forschungsergebnissen und -tätigkeiten berücksichtigt wird. Qualitative Maße, ergänzt durch den verantwortungsbewussten Einsatz quantitativer Indikatoren, sollen eine größere Rolle spielen. Bis heute haben sich insgesamt 768 Wissenschaftsorganisationen diesen Zielen verschrieben – darunter auch die DGPPN.

Vereinbarkeit von akademischer Karriere und Familie

Die Vereinbarkeit von Beruf und Familie wird auch in medizinischen und lebenswissenschaftlichen Fächern als wichtiger Faktor gesehen, um begabte junge Wissenschaftlerinnen für den eigenen Fachbereich zu gewinnen. Förderprogramme – unter anderem von medizinischen Fachgesellschaften und Stiftungen – versuchen, durch finanzielle Zuschüsse junge Forschende zu unterstützen, die ihre Arbeit im Zuge von Schwangerschaft, Mutterschutz oder Elternzeit unterbrechen. Auch Förderprogramme der DFG verfügen über unterschiedliche Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Das Gesetz über befristete Arbeitsverträge in der Wissenschaft (WissZeitVG) enthält seit 2016 eine familienpolitische Komponente [116].

Dennoch gibt es auch auf struktureller Ebene weiter Verbesserungsbedarf: In einer Umfrage unter Angehörigen des medizinischen Mittelbaus an universitären und peripheren Krankenhäusern berichteten 45,6 % der Befragten, nach ihrer Elternzeit Probleme bei der Rückkehr in den Beruf bzw. mit dem beruflichen Weiterkommen erlebt zu haben. Bei knapp 60 % der Befragten bestehen im eigenen Krankenhaus keine spezifischen Arbeitszeitmodelle für Mitarbeitende mit betreuungspflichtigen Kindern [117]. Zudem hat nur etwa ein Fünftel der Befragten (21,2 %) in diesem Themenfeld Unterstützung durch Vorgesetzte erfahren. Dem *Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuch*s (BuWiN) von 2021 zufolge sind berufliche Unsicherheiten, mangelnde Vereinbarkeit von Beruf und Familie und eine geringe finanzielle Sicherheit für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler weiterhin zentrale Gründe dafür, einen bestehenden Kinderwunsch – zumindest zeitweise – nicht zu realisieren [116].

Angebote zur Unterstützung der Vereinbarkeit von Karriere und Familie können helfen, Stellen für junge Wissenschaftlerinnen attraktiv zu machen.

Geschlechtergerechtigkeit in Wissenschaft und Forschung

Laut Bericht der *Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK)* zur Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung in den Jahren 2022 und 2023 betrug der Frauenanteil bei den Professuren in der Fächergruppe Humanmedizin und Gesundheitswissenschaften 28,4 % (siehe Abbildung 16) und

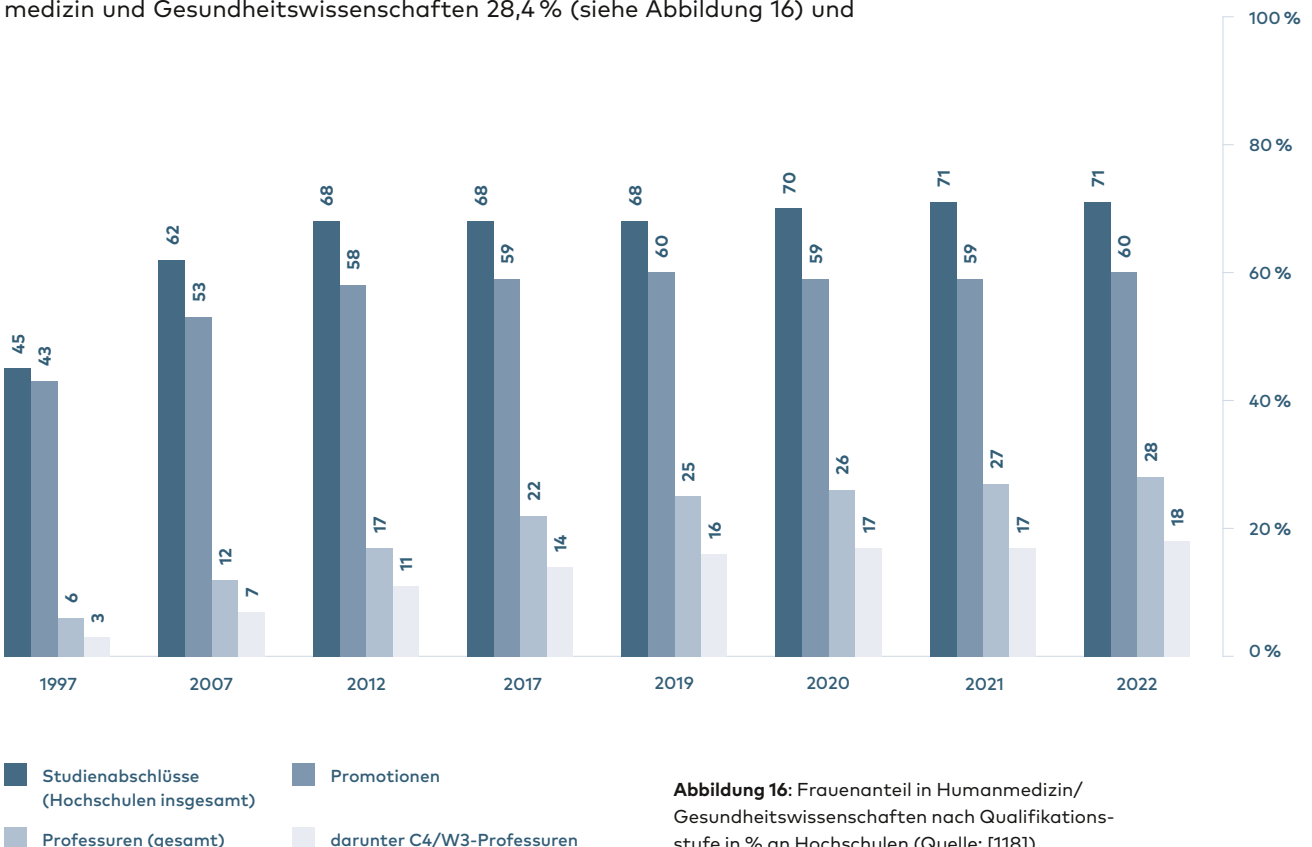


Abbildung 16: Frauenanteil in Humanmedizin/ Gesundheitswissenschaften nach Qualifikationsstufe in % an Hochschulen (Quelle: [118]).

Anzahl leitende Ärztliche Direktorinnen und Vorstandsvorsitzende in der Universitätsmedizin im Jahr 2021

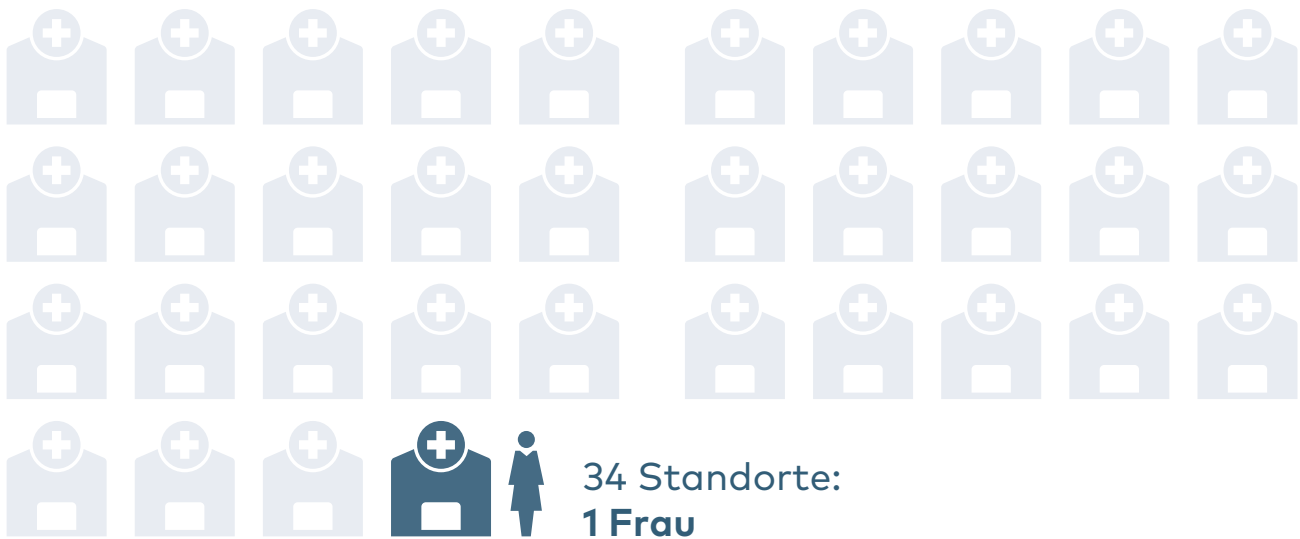


Abbildung 17: Daten zum Frauenanteil in der deutschen Universitätsmedizin (Quelle: Grafik aus Stellungnahme der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina [119])

Die Schere beim Anteil von Männern und Frauen auf der akademischen Karriereleiter öffnet sich auf jeder Karrierestufe weiter.

entsprach damit in etwa dem bundesweiten Durchschnitt über alle Fächer hinweg (28 %). Nur 18 % der Professuren waren C4/W3-Professuren. Im Verhältnis zu ihrem Anteil der Professuren insgesamt sind Professorinnen laut Daten aus dem Jahr 2022 überproportional häufig befristet (39,5 %) und in Teilzeit beschäftigt (38 %) [118]. Aus einer Stellungnahme der *Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina* zur Stellung von Frauen in der Wissenschaft aus dem Jahr 2022 geht zudem hervor, dass 2021 nur einer von 34 Standorten der Universitätsmedizin von einer Ärztlichen Direktorin und Vorstandsvorsitzenden geleitet wurde (siehe Abbildung 17). Dies ist der Fall, obwohl der Frauenanteil im Medizinstudium im Jahr 2020 bei 64 % lag und bei Promovierten in der fachärztlichen Weiterbildung (mit Disziplin-spezifischen Ausnahmen) bereits Parität erreicht ist [119].

Methoden der strategischen Personalentwicklung können helfen, Gleichstellung besser zu verankern.

Zur Verbesserung der Chancengleichheit von Frauen und Männern muss einem entsprechenden Kulturwandel ein hoher Stellenwert und eine hohe Dringlichkeit eingeräumt werden. Organisationsleitungen sind zur strategischen Personalentwicklung aufgerufen. Dazu gehören längerfristige Beschäftigungsperspektiven oder familienfreundliche Arbeitsbedingungen. Auch bei der Planung von Verbundprojekten und bei der Vergabe von Preisen und Auszeichnungen besteht Potenzial, die Gleichstellung besser zu verankern [118, 119]. Um junge Frauen für Karrieren in der Wissenschaft zu begeistern, verweist die Leopoldina zudem auf die Bedeutung von Rollenvorbildern und auf eine stärkere inhaltliche Ausrichtung auf die speziellen Interessen und Belange weiblicher Studierender [119]. Bisher ist geschlechtsspezifische Medizin in medizinischen Curricula und in der Forschung weiterhin unterrepräsentiert [120].

Psychische Gesundheit im akademischen System

Obwohl Bildung als Schutzfaktor für psychische Gesundheit gilt, deuten Studien darauf hin, dass die Promotion eine Zeit hoher psychischer Belastung für Promovierende darstellt [121, 122]. Laut Studienergebnissen von 2017 waren Doktorandinnen und Doktoranden 2,4 Mal so stark gefährdet, eine psychiatrische Störung zu entwickeln, wie andere hochgebildete Personen in der Allgemeinbevölkerung [121]. Im Vergleich zu hochgebildeten Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern war die Wahrscheinlichkeit sogar um nahezu das Dreifache erhöht.

Herausforderungen wie prekäre Arbeitsbedingungen, Leistungsdruck, finanzielle Unsicherheiten, mangelnde Karriereaussichten in, aber auch außerhalb von Academia sowie inadäquate Betreuung beeinflussen die psychische Gesundheit von Promovierenden negativ [123]. Faktoren, die Personen individuell psychisch belasten und ihr Vorankommen im akademischen Betrieb behindern, entfalten auch auf systemischer Ebene ihren negativen Einfluss. Sie können Teamstrukturen beeinträchtigen, gefährden auf Dauer Produktivität und Forschungoutput und haben den Verlust von Talent durch das frühzeitige Ausscheiden exzellenter Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zur Folge.

Viele Initiativen zur Förderung des psychischen Wohlbefindens im akademischen System setzen beim Individuum an: Kurse und Workshops vermitteln interessierten Doktorandinnen und Doktoranden Entspannungstechniken und andere Strategien zum Umgang mit Stress. Dagegen zielen nur wenige Initiativen auf die systemische Ebene, indem sie beispielsweise eine unterstützende Gemeinschaft und ein positives Arbeitsumfeld für Promovierende schaffen wollen [124]. Doch führt die Aufmerksamkeit für das Thema langsam auch zu strukturellen Änderungen. In den USA wurden allein im Jahr 2023 insgesamt 26 neue Gewerkschaften gegründet, die insgesamt fast 50.000 Forschende vertreten und sich unter anderem für deren bessere Bezahlung einsetzen. Ähnliche Entwicklungen gibt es auch in Deutschland. Eine bessere Vergütung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern wurde beispielsweise 2022 an allen Max-Planck-Instituten durchgesetzt. Im Rahmen von Promovierenden-Programmen werden zudem systematisch Daten zur psychischen Gesundheit erhoben. Mit einem stärkeren Interesse daran, das Thema zu beobachten und zu dokumentieren, ist ein erster Schritt getan. Die nächsten Jahre werden zeigen, ob all diese Initiativen zu einem nachhaltigen Kulturwandel im akademischen Betrieb führen können.

Die Zeit der Promotion ist eine Herausforderung für die psychische Gesundheit. Das Risiko, zu erkranken, steigt um den Faktor 2,4.

Individuumszentrierte Angebote können Promovierende unterstützen. Ohne systemische Anpassungen wird sich aber langfristig nichts an deren psychischer Belastung ändern.

Gemeinsam stark für psychische Gesundheit!



In welchen Bereichen gibt es Verbesserungsbedarf? An welchen Stellschrauben müsste gedreht werden? Und welche Akteure können den entscheidenden Impuls geben?

Trotz großer Fortschritte gibt es immer noch offene Fragen, die eine Erforschung psychischer Krankheiten und ihrer Behandlungsmöglichkeiten erschweren. Aufgrund der Komplexität psychischer Erkrankungen ist weiterhin nicht ausreichend geklärt, welche Krankheitsmechanismen ihnen zugrunde liegen [125, 126]. Manualisierte und operationalisierte Diagnosesysteme wie die *Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten* (ICD) und das *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM) dienen zwar dazu, psychische Erkrankungen klinisch zu beschreiben. Es ist jedoch zu vermuten, dass sich unter dem Oberbegriff einer Diagnose, z. B. Depression, eine Vielzahl verschiedener Krankheitsmechanismen verbirgt. Auch hohe Komorbiditäten deuten darauf hin, dass ähnliche oder gar gleiche Krankheitsmechanismen über verschiedene Diagnosen hinweg eine Rolle spielen. Unzureichende Diagnosesysteme stellen eine Herausforderung für die Validität der in der Psychiatrie gestellten Diagnosen dar. Sie erschweren die Erforschung psychischer Erkrankungen und die Weiterentwicklung wirksamer Therapiemethoden. Aus diesem Grund wird aus den Reihen der Psychiatrie schon seit Jahren eine stärkere Rückbesinnung des Fachs auf seine Grundlagen gefordert [85, 127].

Das Fach steht nicht nur vor inhaltlichen, sondern auch vor strukturellen Herausforderungen. Es wird immer schwieriger, talentierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler für die Psychiatrieforschung zu begeistern. Um die Attraktivität für den wissenschaftlichen Nachwuchs zu stärken, ist das Fach neben einer angemessenen finanziellen Förderung auch auf einen erfolgreichen internen Wandlungsprozess angewiesen. So braucht es beispielsweise beim Thema Beruf und Familie ein größeres Verständnis für den Wunsch junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach mehr Vereinbarkeit verschiedener Lebensbereiche. Sie dabei zu unterstützen, Vereinbarkeit zu leben und individuelle Wege zu finden, ist somit auch die Aufgabe derer, die sich erfolgreich im alten System durchgesetzt haben. Sie müssen selbst Teil eines Systemwandels werden.

**Eine Überarbeitung der
Diagnosesysteme würde neue
Forschungschancen eröffnen.**

Ähnliches gilt für das in der psychiatrischen Forschung herrschende Belohnungssystem, das derzeit hauptsächlich Publikationsleistungen und die Einwerbung von Drittmitteln anerkennt: Auch hier muss ein Wandel innerhalb des Fachs stattfinden. Und dieser kann nur bedingt von außen herbeigeführt werden. Der Fokus muss auf einer fairen Forschungsbewertung liegen, die ein breites Tätigkeitsrepertoire angemessen würdigt – darunter z. B. translationale Forschungsleistungen wie die Bearbeitung aufwendiger Anträge für die Regulatoren, die Verfügbarmachung von Daten und Code oder das Mentoring junger Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler.

Die Rolle der Politik, der Geldgeber und der Regulatorik

Die finanziellen Mittel für die Erforschung psychischer Erkrankungen müssen – gemessen an ihrer hohen gesellschaftlichen und gesundheitsökonomischen Bedeutung – dringend erhöht werden. Laut Falkai und Kollegen [85] ist in den kommenden zehn Jahren mindestens eine Verdopplung der heute investierten Mittel nötig. Zusätzliche finanzielle Mittel müssen nicht nur in die Erforschung von Krankheitsmechanismen psychischer Erkrankungen und innovativer Therapieverfahren fließen, sondern auch in den Aufbau nachhaltiger Forschungsstrukturen: Durch den Ausbau der Clinician-Scientist-Programme kann der wissenschaftliche Nachwuchs gefördert werden, und eine bessere Grundförderung von Universitäten kann dazu beitragen, nachhaltige Stellen im wissenschaftlichen System zu schaffen.

Auch eine auskömmliche Finanzierung und eine Verstetigung des Monitorings und der Berichterstattung zur psychischen Gesundheit in Deutschland (*Mental Health Surveillance*) müssen gesichert werden. Denn nur so können Entwicklungen und der Bedarf für Prävention und Behandlung im Bereich psychischer Erkrankungen beobachtet werden. International sind Monitoring-Initiativen für psychische Gesundheit fest etabliert, während Deutschland mit der *Mental Health Surveillance* (MHS) erst spät nachgezogen hat. 2018 beauftragte das *Bundesministerium für Gesundheit* (BMG) das *Robert Koch-Institut* (RKI) mit dem Aufbau der kontinuierlichen Beobachtung und Berichterstattung zur psychischen Gesundheit der in Deutschland lebenden Bevölkerung [28]. Das Monitoringsystem wurde bisher über Projektförderungsmaßnahmen finanziert und ist bis heute noch nicht verstetigt. Während das BMG mit der Schaffung eines neuen Präventionsinstituts mitten im Umbau der Behörden steckt, ist die weitere Förderung für die MHS noch unklar. Entscheidend wird sein, wie sich die Fortführung der MHS am neuen Bundesinstitut gestaltet und wie viele Ressourcen für dieses wichtige Projekt zur Verfügung stehen werden.

Der Einsatz moderner Methoden der Psychiatrie und Psychotherapie in ihrer Erforschung kostet Geld. Dies gilt nicht nur für die Erprobung neuer Therapiemethoden wie Neurostimulationsverfahren, sondern auch für die Erforschung ihrer Sequenzierung und Kombination mit anderen (z. B. medikamentösen, apparativen oder psychotherapeutischen) Methoden. Häufig ist nicht klar, wie Therapien effektiv und ressourcenschonend kombiniert werden können, weshalb Patientinnen und Patienten nicht selten nach einem *Trial-and-error*-Prinzip behandelt werden. Doch gerade komplexe und innovative Studiendesigns gehen häufig über bestehende Modelle der

Forschungsbewertung sollte sich nicht nur auf quantitative Faktoren stützen, sondern auch andere forschungsrelevante Tätigkeiten würdigen.

Die Mental Health Surveillance in Deutschland muss fortgeführt und verstetigt werden, um den Bedarf an Prävention und Behandlung ableiten zu können.

Politik und Regulatorik müssen einen Rahmen schaffen, der koordinierte Forschung unbürokratisch möglich macht.

Finanzierung und Regulatorik hinaus. Wenn verschiedene Interventionen gemeinsam durch Forschende von Universitätskliniken und Unternehmen untersucht werden, stellen sich komplexe Fragen, zum Beispiel zur Finanzierung, zum Patentschutz und zur Datenhoheit. Diese sind nicht durch das Fach, sondern primär durch die Politik und Regulatorik zu klären.

Eine engere Verzahnung von Grundlagen- und Versorgungsforschung ist nötig, um die Translation zu verbessern.

Um die Versorgung von Menschen mit psychischen Erkrankungen zu verbessern und Innovationen schneller in die Praxis zu bringen, ist eine koordinierte Forschungsförderung von Versorgungs- und Implementierungsforschung über Ressorts und Förderprogramme hinweg notwendig. So ist beispielsweise unklar, wie Translation bei Themen gelingen kann, die nicht der Grundlagenforschung zugeordnet werden können, aber dennoch in einem explorativen Stadium sind, wie es beispielsweise aktuell bei Long-COVID der Fall ist. Auch die Trennung zwischen Förderungen, die über Steuergelder und Versicherungsgelder finanziert werden, erschwert einen schnellen Transfer von Innovationen in die Praxis. Das größte Förderbudget für Versorgungsforschung wird vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) bereitgestellt. Es gibt allerdings keine Koordination der Förderungen mit den Förderprogrammen des BMBF oder des BMG. So entstehen Sollbruchstellen, die nur durch große Anstrengung seitens der Forschenden und mit erheblichem zeitlichem Verzug überwunden werden können.

Um die Translationszeit zu verkürzen, müssen nicht zuletzt auch die regulatorischen Prozesse (z. B. Tierversuchgenehmigungen, klinische Studien, Ethikvoten) beschleunigt werden. Zu den Forderungen an Politik und Geldgeber gehört zudem die nach einer Verstärkung des Deutschen Zentrums für Psychische Gesundheit (DZPG), um den Aufbau und die Etablierung von Translationszentren zu ermöglichen. Damit Innovationen aus der Forschung nicht nur im Studienkontext ihre Wirkung entfalten, sondern den Weg in die breite Nutzung finden, sind Lösungen für eine Finanzierung der für die Zulassung und den Marktzugang nötigen Prozesse gefragt. Mit dem Medizinforschungsgesetz, das seit dem 01. Januar 2025 in Kraft ist, sind einige Weichen für die Beschleunigung regulatorischer Prozesse und die Verzahnung von Wissenschaft und Wirtschaft gestellt. Diesem wichtigen Schritt müssen weitere folgen.

Gesamtgesellschaftliches Engagement

Nicht nur in der Politik, sondern auch gesamtgesellschaftlich ist ein besseres Verständnis für die Komplexität psychischer Erkrankungen und deren Erforschung notwendig. Forschungsinnovationen zu fördern und schneller in die Praxis zu überführen, kann nur im kontinuierlichen Austausch und in enger Kooperation von Vertreterinnen und Vertretern der Wissenschaft, Politik, Industrie, Regulatorik und Selbsthilfe gelingen.

Psychiatrieforschung kann nur mit interdisziplinärer Kompetenz erfolgreich sein.

Um der Multidimensionalität psychischer Erkrankungen in der Forschung in vollem Maß gerecht zu werden, braucht es eine stark interdisziplinäre Herangehensweise, die Offenheit und das Engagement aller Beteiligten. Nur durch den Einbezug verschiedener Disziplinen aus der Medizin, den Lebenswissenschaften, den Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften lassen sich Fragen zur Entstehung, aber auch zu individuellen und gesellschaftlichen Auswirkungen psychischer Erkrankungen beantworten.

Nicht zuletzt muss berücksichtigt werden, dass psychische Erkrankungen, ihre Erforschung und ihre Behandlung in einem gesellschaftlichen Rahmen stattfinden, der nach wie vor von Stigmatisierung geprägt ist. Dies gilt für psychische Erkrankungen im Vergleich zu somatischen Erkrankungen im besonderen Maße. Es ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, sich weiter für die Entstigmatisierung psychischer Erkrankungen einzusetzen. Auch wenn über die letzten Jahre bei bestimmten Erkrankungen wie den affektiven Störungen Verbesserungen erzielt werden konnten, sind andere Krankheiten wie Sucht- und psychotische Erkrankungen weiterhin hochstigmatisiert [85]. Das erschwert ihre Erforschung und Behandlung. Maßnahmen gegen die Stigmatisierung von Menschen mit psychischen Erkrankungen werden auf absehbare Zeit hochaktuell bleiben.

Entstigmatisierung ist auch für die Erforschung und Behandlung von psychischen Erkrankungen wichtig.

Die moderne Psychiatrieforschung ist heute in der Lage, dem Problem der psychischen Erkrankungen in seiner Ganzheit gerecht zu werden: Sie kann alle Einflussfaktoren in den Blick nehmen und dieses Wissen nutzen, um präzise, für den einzelnen Menschen passende Therapien zu entwickeln. Wenn sie ausreichend, nachhaltig und koordiniert gefördert und finanziert wird, kann sie entscheidend dazu beitragen, die Versorgung von Menschen mit psychischen Erkrankungen deutlich zu verbessern.

„Wir brauchen dringend eine Förderung der Erforschung psychischer Erkrankungen, die ihrer gesellschaftlichen Bedeutung gerecht wird.

Die Förderung muss langfristig, nachhaltig und koordiniert zur Verfügung stehen.“

Prof. Dr. Andreas Meyer-Lindenberg

Quellenverzeichnis

1. Koutsouleris N, Dwyer DB, Degenhardt F et al. (2021) Multimodal Machine Learning Workflows for Prediction of Psychosis in Patients With Clinical High-Risk Syndromes and Recent-Onset Depression. *JAMA Psychiatry* 78:195–209
2. Koutsouleris N, Meisenzahl EM, Davatzikos C et al. (2009) Use of neuroanatomical pattern classification to identify subjects in at-risk mental states of psychosis and predict disease transition. *Arch Gen Psychiatry* 66:700–712
3. Jacobi F, Höfler M, Strehle J et al. (2014) Psychische Störungen in der Allgemeinbevölkerung: Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland und ihr Zusatzmodul „Psychische Gesundheit“ (DEGS1-MH). *Der Nervenarzt* 85:77–87
4. Jacobi F, Höfler M, Strehle J et al. (2016) Erratum zu: Psychische Störungen in der Allgemeinbevölkerung. Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland und ihr Zusatzmodul „Psychische Gesundheit“ (DEGS1-MH). *Der Nervenarzt* 87:88–90
5. Robert Koch-Institut (2023) Bericht Quartal 3/2023: Aktuelle Ergebnisse zur Entwicklung der psychischen Gesundheit der erwachsenen Bevölkerung bei hochfrequenter Beobachtung.
6. Plass D, Vos T, Hornberg C et al. (2014) Entwicklung der Krankheitslast in Deutschland. *Deutsches Ärzteblatt* 111:629–638
7. Walker ER, McGee RE, Druss BG (2015) Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA psychiatry* 72:334–341
8. Schneider F, Erhart M, Hewer W et al. (2019) Mortality and medical comorbidity in the severely mentally ill – a German registry study. *Deutsches Ärzteblatt Online* In: <https://www.aerzteblatt.de/int/archive/article/208123> (Zugriff am 19.11.2024)
9. Gesundheitsberichterstattung des Bundes (2023) Krankheitskosten in Mio. € für Deutschland 2015–2020. In: https://www.gbe-bund.de/gbe/pkg_isgbe5.prc_menu_olap?p_uid=gast&p_aid=27511205&p_sprache=D&p_help=2&p_indnr=63&p_indsp=&p_ansnr=84555539&p_version=1 (Zugriff am 18.11.2024)
10. Deutsche Rentenversicherung (2023) Rentenversicherung in Zeitreihen. In: https://www.deutsche-rentenversicherung.de/SharedDocs/Downloads/DE/Statistiken-und-Berichte/statistikpublikationen/rv_in_zeitreihen.htm (Zugriff am 11.01.2024)
11. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2023) Volkswirtschaftliche Kosten durch Arbeitsunfähigkeit 2022. In: <https://www.baua.de/DE/Themen/Monitoring-Evaluation/Zahlen-Daten-Fakten/Kosten-der-Arbeitsunfaehigkeit.html> (Zugriff am 11.01.2024)
12. Bundesministerium für Gesundheit (2022) Arbeitsunfähigkeit: Fälle und Tage nach Alters- und Krankheitsartengruppen 2020. In: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/Statistiken/GKV/Geschaeftergebnisse/AU_nach_Alter_und_Diagnose_2020_bf.pdf (Zugriff am 11.01.2024).
13. DAK Gesundheit (2023) Psychreport 2023. In: <https://caas.content.dak.de/caas/v1/media/32628/data/3983614e98a936fe7d-7dd70f3dac2e73/dak-psychreport-ergebnis-praesentation.pdf> (Zugriff am 11.01.2024)
14. Techniker Krankenkasse (2023) Gesundheitsreport: Arbeitsunfähigkeiten 2023. In: <https://www.tk.de/resource/blob/2146912/44b10e23720bf38c1559538949dd1078/gesundheitsreport-au-2023-data.pdf> (Zugriff am 11.01.2024)
15. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2023) Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit – Berichtsjahr 2022. Unfallverhütungsbericht Arbeit. In: <https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Berichte/Suga-2022> (Zugriff am 18.11.2024)
16. Müller G, Bombana M, Heinzel-Gutenbrenner M et al. (2021) Socio-economic consequences of mental distress: quantifying the impact of self-reported mental distress on the days of incapacity to work and medical costs in a two-year period: a longitudinal study in Germany. *BMC Public Health* 21:625
17. Walinski A, Sander J, Gerlinger G et al. (2023) The Effects of Climate Change on Mental Health. *Deutsches Ärzteblatt International* 120:117–124
18. Fegert JM, Clemens V, Jud A et al. (2023) Analyse und Quantifizierung der gesellschaftlichen Kosten psychosozialer Belastungen von Kindern und Jugendlichen durch die COVID-19-Pandemie. Abschlussbericht. Überarbeitete Version 16.05.2023. https://www.comcan.de/fileadmin/downloads/Abschlussbericht_CoV_Folgekosten_20230516final.pdf (Zugriff am 19.11.2024)
19. Ahrens KF, Neumann RJ, Kollmann B et al. (2021) Impact of COVID-19 lockdown on mental health in Germany: longitudinal observation of different mental health trajectories and protective factors. *Transl Psychiatry* 11:392
20. Lindert J, Ehrenstein OSv, Priebe S et al. (2009) Depression and anxiety in labor migrants and refugees – A systematic review and meta-analysis. *Social Science & Medicine* 69:246–257
21. Gaebel W, Zielasek J (2017) Ätiopathogenetische Konzepte und Krankheitsmodelle in der Psychiatrie. In: Möller H-J, Laux G, Kapfhammer H-P (eds) *Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie*. Band 1: Allgemeine Psychiatrie 1. Springer Berlin, Heidelberg, 95–121
22. Engel GL (1977) The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science* 196:129–136
23. Meyer-Lindenberg A (2023) Ökologische Psychiatrie und Psychotherapie. *Der Nervenarzt* 94:991–992
24. Goeser F (2012) Mikrobiomforschung: Wie körpereigene Keime als „Superorgan“ agieren. *Deutsches Ärzteblatt International* 109:1317–1318
25. Nikolova VL, Smith MRB, Hall LJ et al. (2021) Perturbations in Gut Microbiota Composition in Psychiatric Disorders: A Review and Meta-analysis. *JAMA Psychiatry* 78:1343–1354
26. Liu J, Varghese BM, Hansen A et al. (2021) Is there an association between hot weather and poor mental health outcomes? A systematic review and meta-analysis. *Environment International* 153:106533
27. Thompson R, Hornigold R, Page L et al. (2018) Associations between high ambient temperatures and heat waves with mental health outcomes: a systematic review. *Public Health* 161:171–191
28. Thom J, Walther L, Eicher S et al. (2023) Mental Health Surveillance am Robert Koch-Institut – Strategien zur Beobachtung der psychischen Gesundheit der Bevölkerung. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 66:379–390
29. Bashmi L, Cohn A, Chan ST et al. (2023) The Biopsychosocial Model of Evaluation and Treatment in Psychiatry. In: IsHak WW (ed) *Atlas of Psychiatry*. Springer International Publishing, Cham, 57–89
30. World Health Organization (2024) One Health. In: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/one-health> (Zugriff am 27.08.2024)
31. Beaglehole B, Mulder RT, Frampton CM et al. (2018) Psychological distress and psychiatric disorder after natural disasters: systematic review and meta-analysis. *The British Journal of Psychiatry* 213:716–722
32. Braithwaite I, Zhang S, Kirkbride JB et al. (2019) Air Pollution (Particulate Matter) Exposure and Associations with Depression, Anxiety, Bipolar, Psychosis and Suicide Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Environmental Health Perspectives* 127:126002
33. Callaghan A, McCombe G, Harrold A et al. (2021) The impact of green spaces on mental health in urban settings: a scoping review. *Journal of Mental Health* 30:179–193
34. Cianconi P, Betrò S, Janiri L (2020) The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review. *Frontiers in Psychiatry* 11:74
35. Lu JG (2020) Air pollution: A systematic review of its psychological, economic, and social effects. *Current Opinion in Psychology* 32:52–65

36. Tost H, Reichert M, Braun U et al. (2019) Neural correlates of individual differences in affective benefit of real-life urban green space exposure. *Nature Neuroscience* 22:1389–1393
37. Augustin J, Andrees V, Czerniejewski A et al. (2024) Auswirkungen des Ahrtal-Hochwassers auf die Gesundheit der lokalen Bevölkerung – eine Analyse auf Grundlage von GKV-Routinedaten. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 67:5–13
38. Oudin A, Maatoug R, Bourla A et al. (2023) Digital Phenotyping: Data-Driven Psychiatry to Redefine Mental Health. *J Med Internet Res* 25:e44502
39. Windeler J, Lauterberg J, Wieseler B et al. (2017) Patientenregister für die Nutzenbewertung: Kein Ersatz für randomisierte Studien. *Deutsches Ärzteblatt Online*. In: <https://www.aerzteblatt.de/archiv/188027/Patientenregister-fuer-die-Nutzenbewertung-Kein-Ersatz-fuer-randomisierte-Studien> (Zugriff am 19.11.2024)
40. IQWiG (2018) Auf den Punkt gebracht: Zahlen und Fakten aus dem IQWiG, 2018. In: https://www.iqwig.de/printprodukte/2018_iqwig_auf_den_punkt_gebracht.pdf (Zugriff am 18.11.2024)
41. Fahrenberg J, Myrtek M, Pawlik K et al. (2007) Ambulatory Assessment – Monitoring Behavior in Daily Life Settings. *European Journal of Psychological Assessment* 23:206–213
42. Abplanalp S, Reavis EA, Le TP et al. (2024) Applying continuous-time models to ecological momentary assessments: A practical introduction to the method and demonstration with clinical data. *NPP – Digital Psychiatry and Neuroscience* 2:2
43. Düking P, Achtzehn S, Holmberg H-C et al. (2018) Integrated Framework of Load Monitoring by a Combination of Smartphone Applications, Wearables and Point-of-Care Testing Provides Feedback that Allows Individual Responsive Adjustments to Activities of Daily Living. *MDPI sensors* 18:1632
44. Düking P, Hotho A, Holmberg H-C et al. (2016) Comparison of Non-Invasive Individual Monitoring of the Training and Health of Athletes with Commercially Available Wearable Technologies. *Frontiers in Physiology* 7
45. O'Donoghue J, Herbert J (2012) Data Management within mHealth Environments: Patient Sensors, Mobile Devices, and Databases. *Journal of Data and Information Quality* 4
46. Ernst J, Broemer L (2018) Digital unterstützte Modelle in der Patientenbeobachtung. *FORUM Springer Medizin Verlag* 33:190–195
47. Dogan E, Sander C, Wagner X et al. (2017) Smartphone-Based Monitoring of Objective and Subjective Data in Affective Disorders: Where Are We and Where Are We Going? Systematic Review. *J Med Internet Res* 19:e262
48. Cho CH, Lee T, Kim MG et al. (2019) Mood Prediction of Patients With Mood Disorders by Machine Learning Using Passive Digital Phenotypes Based on the Circadian Rhythm: Prospective Observational Cohort Study. *J Med Internet Res* 21:e11029
49. Thabtah F, Peebles D, Retzler J et al. (2020) Dementia medical screening using mobile applications: A systematic review with a new mapping model. *J Biomed Inform* 111:103573
50. Ohman F, Hassenstab J, Berron D et al. (2021) Current advances in digital cognitive assessment for preclinical Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement (Amst)* 13:e12217
51. Foell J (2016) Bildgebende Verfahren. www.dasGehirn.info – Ein Projekt der Klaus Tschira Stiftung, der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft e.V. in Zusammenarbeit mit dem ZKM | Zentrum für Kunst und Medien Karlsruhe. In: <https://www.dasgehirn.info/grundlagen/methoden/bildgebende-verfahren> (Zugriff am 21.08.2024)
52. Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (2018) Omics. In: https://naturwissenschaften.ch/personalized-health-explained/welche_methoden_werden_eingesetzt/_omcis (Zugriff am 21.08.2024)
53. Microsoft Corporation (2024) What Is Big Data? In: <https://www.oracle.com/de/big-data/what-is-big-data/> (Zugriff am 21.08.2024)
54. Iniesta R, Stahl D, McGuffin P (2016) Machine learning, statistical learning and the future of biological research in psychiatry. *Psychol Med* 46:2455–2465
55. Kumar B (2021) Machine Learning Models for Predicting Neurological Disorders from Brain Imaging Data. *International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal (EIPRMJ)* 10
56. Reece AG, Danforth CF (2017) Instagram photos reveal predictive markers of depression. *EPJ Data Science* 6
57. Europäisches Parlament (2023) Was ist künstliche Intelligenz und wie wird sie genutzt? In: <https://www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20200827STO85804/was-ist-kunstliche-intelligenz-und-wie-wird-sie-genutzt> (Zugriff am 21.08.2024)
58. Sun J, Dong QX, Wang SW et al. (2023) Artificial intelligence in psychiatry research, diagnosis, and therapy. *Asian J Psychiatry* 87:103705
59. Ruhr-Universität Bochum (2016) Big Data: Chance oder Risiko? In: <https://news.rub.de/wissenschaft/2016-09-28-interview-big-data-chance-oder-risiko> (Zugriff am 09.09.2024)
60. Spranger J, Niederberger M (2021) Big Data in der Gesundheitsförderung und Prävention. *Prävention und Gesundheitsförderung* 17:156–162
61. Rauschenberg C, Schirmbeck F, Fechtelpeter J et al. (2023) Effects of AI4U training, a machine learning-based, adaptive ecological momentary intervention for personalized mental health promotion in youth: findings from a micro-randomized trial. In: Preprint, <https://doi.org/10.31234/osf.io/mvyar> (Zugriff am 18.11.2024)
62. Plewnia C, Pasqualetti P, Große S et al. (2014) Treatment of major depression with bilateral theta burst stimulation: a randomized controlled pilot trial. *J Affect Disord* 156:219–223
63. Rane RP, de Man EF, Kim J et al. (2022) Structural differences in adolescent brains can predict alcohol misuse. *Elife* 11
64. Mascarell Maričić L, Walter H, Rosenthal A et al. (2020) The IMAGEN study: a decade of imaging genetics in adolescents. *Molecular Psychiatry* 25:2648–2671
65. Alzheimer A (1907) Über eine eigenartige Erkrankung der Hirnrinde. *Allgemeine Zeitschrift für Psychiatrie und Psychisch-Gerichtliche Medizin* 64:146–148
66. Glenner GG, Wong CW (1984) Alzheimer's disease: initial report of the purification and characterization of a novel cerebrovascular amyloid protein. *Biochem Biophys Res Commun* 120:885–890
67. Masters CL, Simms G, Weinman NA et al. (1985) Amyloid plaque core protein in Alzheimer disease and Down syndrome. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 82(12):4245–4249
68. Hardy JA, Higgins GA (1992) Alzheimer's disease: the amyloid cascade hypothesis. *Science* 256:184–185
69. Nilsberth C, Westlind-Danielsson A, Eckman CB et al. (2001) The 'Arctic' APP mutation (E693G) causes Alzheimer's disease by enhanced Abeta protofibril formation. *Nat Neurosci* 4:887–893
70. Schenk D, Barbour R, Dunn W et al. (1999) Immunization with amyloid-beta attenuates Alzheimer-disease-like pathology in the PDAPP mouse. *Nature* 400:173–177
71. Lord A, Gumucio A, Englund H et al. (2009) An amyloid-beta protofibril-selective antibody prevents amyloid formation in a mouse model of Alzheimer's disease. *Neurobiol Dis* 36:425–434
72. Araki S (2010) Current status of Alzheimer's disease immunotherapy and pharmacologic effect of BAN2401. *Nihon Yakurigaku Zasshi* 136:21–25

- 73.** Soderberg L, Johannesson M, Gkanatsiou E et al. (2024) Amyloid-beta antibody binding to cerebral amyloid angiopathy fibrils and risk for amyloid-related imaging abnormalities. *Sci Rep* 14:10868
- 74.** Sollvander S, Nikitidou E, Gallasch L et al. (2018) The Abeta protofibril selective antibody mAb158 prevents accumulation of Abeta in astrocytes and rescues neurons from Abeta-induced cell death. *Journal of Neuroinflammation* 15:98
- 75.** Rizoska B, Zachrisson O, Appelkvist P et al. (2024) Disease modifying effects of the amyloid-beta protofibril-selective antibody mAb158 in aged Tg2576 transgenic mice. *Mol Cell Neurosci* 130:103950
- 76.** Logovinsky V, Satlin A, Lai R et al. (2016) Safety and tolerability of BAN2401 – a clinical study in Alzheimer’s disease with a protofibril selective Abeta antibody. *Alzheimers Res Ther* 8:14
- 77.** Wang Z, Wang L, Jing J et al. (2016) Prevalence of mental disorders in migrants compared with original residents and local residents in Ningxia, China. *BMC Psychiatry* 16
- 78.** McDade E, Cummings JL, Dhadda S et al. (2022) Lecanemab in patients with early Alzheimer’s disease: detailed results on biomarker, cognitive, and clinical effects from the randomized and open-label extension of the phase 2 proof-of-concept study. *Alzheimers Res Ther* 14:191
- 79.** van Dyck CH, Swanson CJ, Aisen P et al. (2023) Lecanemab in Early Alzheimer’s Disease. *N Engl J Med* 388:9–21
- 80.** Honig LS, Sabbagh MN, van Dyck CH et al. (2024) Updated safety results from phase 3 lecanemab study in early Alzheimer’s disease. *Alzheimers Res Ther* 16:105
- 81.** Rafii MS, Sperling RA, Donohue MC et al. (2023) The AHEAD 3–45 Study: Design of a prevention trial for Alzheimer’s disease. *Alzheimers Dement* 19:1227–1233
- 82.** Swanson CJ, Zhang Y, Dhadda S et al. (2021) A randomized, double-blind, phase 2b proof-of-concept clinical trial in early Alzheimer’s disease with lecanemab, an anti-Abeta protofibril antibody. *Alzheimers Res Ther* 13:80
- 83.** Cummings J, Apostolova L, Rabinovici GD et al. (2023) Lecanemab: Appropriate Use Recommendations. *J Prev Alzheimers Dis* 10:362–377
- 84.** Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024) Ressortforschung. In: https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/das-wissenschaftssystem/ressortforschung/ressortforschung_node.html (Zugriff am 23.08.2024)
- 85.** Falkai P, Frodl T, Grabe HJ et al. (2024) Standortbestimmung der universitären Psychiatrie und Psychotherapie in Deutschland: Aufgaben und Herausforderungen. Ein Positionspapier der Lehrstuhlinhaber für Psychiatrie und Psychotherapie e. V. in Deutschland (LIPPs). *Der Nervenarzt*:1–8
- 86.** Bundesministerium für Bildung und Forschung (2024) Forschung gestalten. Methoden und Strukturen. In: <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/methoden-und-strukturen-9468.php> (Zugriff am 23.08.2024)
- 87.** Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (2024) Intelligente Medizin. In: <https://www.fraunhofer.de/de/forschung/fraunhofer-strategische-forschungsfelder/intelligente-medizin.html> (Zugriff am 23.08.2024)
- 88.** Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. (2024) Klimawandel und Transformation. In: <https://www.mpg.de/klima> (Zugriff am 23.08.2024)
- 89.** Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V. (2024) Helmholtz Health. In: <https://www.helmholtz.de/forschung/forschungsbereiche/gesundheits/> (Zugriff am 23.08.2024)
- 90.** Leibniz-Gemeinschaft (2024) Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP). In: <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/institute/leibniz-institute-alle-listen/leibniz-forschungsinstitut-fuer-molekulare-pharmakologie> (Zugriff am 23.08.2024)
- 91.** Bundesministerium für Bildung und Forschung (2012) Volkskrankheiten: Forschungsnetz psychische Erkrankungen. In: <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/Forschungsnetz-psychische-Erkrankungen.php> (Zugriff am 23.08.2024)
- 92.** Deutsche Forschungsgemeinschaft (2024) Fachbezogene Statistiken. In: https://www.dfg.de/dfg_profil/zahlen_fakten/statistik/fachbezogene_statistiken/index.html (Zugriff am 13.11.2024)
- 93.** Gemeinsamer Bundesausschuss G-BA (2024) Der Innovationsfonds: Stand der Dinge. In: https://innovationsfonds.g-ba.de/downloads/media/48/2024-05-31_Der-Innovationsfonds_Stand-der-Dinge.pdf (Zugriff am 18.11.2024)
- 94.** Pollitt A, Cochrane G, Kirtley A et al. (2016) Project Ecosystem – Mapping the global mental health research funding system. In: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1271.html (Zugriff am 22.04.2020)
- 95.** World Health Organization (2021) Mental Health Atlas 2020. In: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240036703> (Zugriff am 18.11.2024)
- 96.** Chevrel K, McDaid D, Farmer CM et al. (2012) Public and nonprofit funding for research on mental disorders in France, the United Kingdom, and the United States. *Journal of Clinical Psychiatry* 73:e906–e912
- 97.** Woelbert E, Lundell-Smith K, White R et al. (2020) Accounting for mental health research funding: Developing a quantitative baseline of global investments. *Lancet Psychiatry* 8:250–258
- 98.** Zhang J, Chen X, Gao X et al. (2017) Worldwide research productivity in the field of psychiatry. *International Journal of Mental Health Systems* 11
- 99.** Georg-August-Universität Göttingen (2024) Ethikkommission. In: <https://www.umg.eu/ueber-uns/vorstand/kommissionen/ethikkommission/> (Zugriff am 23.08.2024)
- 100.** Bundesministerium für Gesundheit (2022) Schaubild: Marktzugangsvoraussetzungen für Medizinprodukte und Arzneimittel nach europäischem und nach bundesdeutschem Recht. In: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/M/Medizinprodukte/151203_7a_PosterNr.5b_8_dt.pdf (Zugriff am 23.08.2024)
- 101.** Die Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit (2024) Die Grundlagen des Datenschutzrechts. In: <https://www.bfdi.bund.de/DE/Buerger/Inhalte/Allgemein/Datenschutz/GrundlagenDatenschutzrecht.html> (Zugriff am 23.08.2024)
- 102.** Bundesministerium für Gesundheit (2024) Medizinforschungsgesetz (MFG). In: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/gesetze-und-verordnungen/detail/medizinforschungsgesetz.html> (Zugriff am 18.11.2024)
- 103.** Bundesministerium für Gesundheit (2024) Marktzugangsvoraussetzungen. In: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/gesundheitswesen/medizinprodukte/marktzugangsvoraussetzungen.html> (Zugriff am 23.08.2024)
- 104.** Deutsches Ärzteblatt (2024) Medizinforschungsgesetz soll klinische Studien erleichtern. In: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/148939/Medizinforschungsgesetz-soll-klinische-Studien-erleichtern> (Zugriff am 23.08.2024)
- 105.** Bundesministerium für Gesundheit (2024) Arzneimittel. In: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenversicherung/arzneimittelversorgung/arzneimittel.html> (Zugriff am 23.08.2024)

- 106.** Stiftung für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (2024) Fragen zu den Nutzenbewertungen des IQWiG. In: <https://www.iqwig.de/fragen-zu-den-nutzenbewertungen-des-iqwig/> (Zugriff am 23.08.2024)
- 107.** Stiftung für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (2024) Auftraggeber und Finanzierung des IQWiG. In: <https://www.iqwig.de/ueber-uns/aufgaben-und-ziele/auftraggeber-und-finanzierung/> (Zugriff am 23.08.2024)
- 108.** Ineichen BV, Furrer E, Gruninger SL et al. (2024) Analysis of animal-to-human translation shows that only 5 % of animal-tested therapeutic interventions obtain regulatory approval for human applications. *PLoS Biol* 22:e3002667
- 109.** Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (2024) Zulassung. Arzneimittel prüfen. Gesundheit zulassen. Aufgaben und Zuständigkeiten des BfArM. In: https://www.bfarm.de/DE/Arzneimittel/Zulassung/_artikel.html?nn=471260 (Zugriff am 23.08.2024)
- 110.** Reis SE, McDonald MC, Byers SJ (2008) Crossing the research valleys of death: the University of Pittsburgh approach. *Clin Transl Sci* 1:9–10
- 111.** Butler D (2008) Translational research: Crossing the valley of death. *Nature* 453
- 112.** Deutsche Forschungsgemeinschaft (2019) Empfehlungen zur Förderung translationaler Forschung in der Universitätsmedizin, Stellungnahme der Arbeitsgruppe „Translation“ der Ständigen Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft. In: <https://www.dfg.de/resource/blob/173958/7c0159c1d6d2e04796705e972379748a/190919-stellungnahme-empfehlung-ag-translation-data.pdf> (Zugriff am 18.11.2024)
- 113.** Chuadja M, Meyer M, Schäfer M et al. (2019) Promotionen in der Medizin: Die Qualität steigt. *Deutsches Ärzteblatt International* 116:2235–2239
- 114.** Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (2023) Wissenschaftliche Kompetenz von Ärztinnen und Ärzten dringend stärken – für eine bessere Patientenversorgung. In: <https://www.awmf.org/service/awmf-aktuell/default-621339d7bddc2836aa3ee72e8e84d4e7-12> (Zugriff am 18.11.2024)
- 115.** Deutsche Forschungsgemeinschaft (2024) Zielpositionen für Clinician Scientists – Perspektiven in der Universitätsmedizin. Empfehlungen der Senatskommission für Grundsatzfragen in der Klinischen Forschung der Deutschen Forschungsgemeinschaft. In: <https://www.dfg.de/resource/blob/338492/a753ef1f2fae9879bef-cbf5d0e307731/sgkf-empfehlungen-clinician-scientists-data.pdf> (Zugriff am 18.11.2024)
- 116.** Konsortium Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchswachst (2021) Bundesbericht Wissenschaftlicher Nachwuchswachst 2021. Statistische Daten und Forschungsbefunde zu Promovierenden und Promovierten in Deutschland. In: <https://www.buwin.de/dateien/buwin-2021.pdf> (Zugriff am 18.11.2024)
- 117.** Sorg H, Bagheri M, Ehlers J et al. (2022) Vereinbarkeit von Familie und Beruf in der Medizin: vom großen Wunsch und wenig Berücksichtigung. *Gesundheitswesen* 85:505–513
- 118.** Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2024) Gleichstellungsmonitor Wissenschaft und Forschung. 28. Datenfortschreibung (2022/2023) zu Frauen in Hochschulen und außerhochschulischen Forschungseinrichtungen. In: Materialien der GWK. https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/Heft_91_Homepage_Stand_07_10_2024.pdf (Zugriff am 18.11.2024)
- 119.** Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. – Nationale Akademie der Wissenschaften (2022) Stellungnahme – Frauen in der Wissenschaft: Entwicklungen und Empfehlungen. In: https://www.leopoldina.org/fileadmin/redaktion/Publikationen/Nationale_Empfehlungen/2022_Leopoldina_Stellungnahme_Frauen-in-der-Wissenschaft_Web.pdf (Zugriff am 18.11.2024).
- 120.** Anderson NN, Gagliardi AR (2021) Medical student exposure to women's health concepts and practices: a content analysis of curriculum at Canadian medical schools. *BMC Medical Education* 21:435
- 121.** Levecque K, Anseel F, De Beuckelaer A et al. (2017) Work organization and mental health problems in PhD students. *Research Policy* 46:868–879
- 122.** Hazell CM, Niven JE, Chapman L et al. (2021) Nationwide assessment of the mental health of UK Doctoral Researchers. *Humanities and Social Sciences Communications* 8:305
- 123.** Mackie SA, Bates GW (2019) Contribution of the doctoral education environment to PhD candidates' mental health problems: a scoping review. *Higher Education Research & Development* 38:565–578
- 124.** Hall S (2024) How PhD students and other academics are fighting the mental-health crisis in science. *Nature* 631:496–498
- 125.** Kendell R, Jablensky A (2003) Distinguishing between the validity and utility of psychiatric diagnoses. *American Journal of Psychiatry* 160:4–12
- 126.** Misiak B, Samochowiec J, Kowalski K et al. (2023) The future of diagnosis in clinical neurosciences: Comparing multiple sclerosis and schizophrenia. *Eur Psychiatry* 66:e58, 51–12
- 127.** Schneider F, Falkai P, Maier W (2012) *Psychiatrie 2020 plus: Perspektiven, Chancen und Herausforderungen*. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Das erweiterte biopsychosoziale Modell in Anlehnung an Bashmi und Kollegen [29]. Eine psychische Erkrankung entsteht aus dem Wechselspiel aller vier Ebenen.

Abbildung 2: Quellen für Big Data im Gesundheitswesen (Beispiele angelehnt an [40])

Abbildung 3: Anwendungsmöglichkeiten und Potenziale der Künstlichen Intelligenz (KI) für die Früherkennung, Diagnostik und Behandlung psychischer Störungen (Abbildung angelehnt an [58])

Abbildung 4: a. Beispiel einer Abfrage der psychischen Gesundheit (EMA) und einer folgenden digitalen Echtzeitintervention (EMI), b. Veranschaulichung der Wirkweise des KI-Algorithmus im AI4U-Projekt [61]

Abbildung 5: Bilaterale Theta-Burst-Stimulation (TBS) in der Behandlung der Depression [62]

Abbildung 6: Studienablauf im TBS-D-Projekt [62]

Abbildung 7: Strukturelle Gehirnaufnahmen im Alter von 14, 19 und 22 Jahren wurden genutzt, um den Alkoholmissbrauch im Alter von 22 Jahren vorherzusagen. Mithilfe von maschinellen Lernmethoden wurde die Beziehung zwischen Gehirnstrukturen und dem Risiko für Alkoholmissbrauch modelliert [63].

Abbildung 8: Roadmap zur Implementierung von internet- und mobile-basierten Interventionen (IMIs), Ergebnis aus dem Projekt @ktive_rollout

Abbildung 9: Fördersummen und Förderbereiche des BMBF im Bereich der psychischen Erkrankungen von 2016 bis 2023 (Quelle: eigene Berechnungen nach Auskunft BMBF/DLR-Projektträger)

Abbildung 10: Fördersummen der DFG von 2017 bis 2023 im Fachgebiet Medizin und anteilig im Fach Psychiatrie (Quelle: eigene Berechnungen, [92])

Abbildung 11: Förderung des Innovationsausschusses beim G-BA im Bereich Versorgungsforschung (Quelle: eigene Berechnungen, [93])

Abbildung 12: Fördervolumina des Innovationsausschusses beim G-BA im Bereich medizinische Leitlinien (Quelle: eigene Berechnungen, [93])

Abbildung 13: Fördervolumina des Innovationsausschusses beim G-BA im Bereich neue Versorgungsformen (Quelle: eigene Berechnungen, [93])

Abbildung 14: AMNOG-Verfahren zur Entscheidung über Verordnungsmöglichkeit eines neuen Medikaments (Quelle: <https://www.iqwig.de/presse/mediathek/grafiken/das-amnog-verfahren>)

Abbildung 15: Mediane Dauer in Jahren vom Tierversuch zu Studien an Menschen über randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) bis zur Medikamentenzulassung (Quellen: [108] und F.A.Z.-Grafik, Swierczyna)

Abbildung 16: Frauenanteil in Humanmedizin/Gesundheitswissenschaften nach Qualifikationsstufe in % an Hochschulen (Quelle: [118])

Abbildung 17: Daten zum Frauenanteil in der deutschen Universitätsmedizin (Quelle: Grafik aus Stellungnahme der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina [119])

Die DGPPN

Sie ist die Stimme der psychischen Gesundheit in Deutschland und eine der bundesweit größten medizinisch-wissenschaftlichen Fachgesellschaften: die Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde e.V. (DGPPN).

Unter ihrem Dach bündelt sie die Kompetenz von über 12.000 Ärztinnen und Ärzten sowie Wissenschaftlern, die in Universitätskliniken, Krankenhäusern und ambulanten Praxen sowie in der Forschung auf dem Gebiet Psychiatrie und Psychotherapie tätig sind. Die DGPPN macht sich für eine optimale Versorgung der Patientinnen und Patienten stark. Um dies zu erreichen, setzt sich die Fachgesellschaft auf vielen Ebenen dafür ein, dass die notwendigen Rahmenbedingungen stimmen.

Das vielseitige Engagement lässt sich in Wissenschaftsförderung, Qualitätssicherung, Vernetzung, Fort- und Weiterbildung, Politikberatung und berufspolitische Vertretung, Öffentlichkeitsarbeit und Information sowie die Förderung des Nachwuchses clustern. Dabei ist der jährliche DGPPN Kongress das zentrale Forum für Forschung, Versorgung und Politik.

Im Zentrum der Arbeit der Fachgesellschaft steht die ganzheitliche Sicht auf den Menschen mit allen individuellen psychischen und körperlichen sowie sozialen Aspekten – ein Prinzip, auf das die DGPPN heute wie auch in Zukunft baut.



Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie
und Psychotherapie, Psychosomatik und
Nervenheilkunde e.V. (DGPPN)

Reinhardtstraße 29 | 10117 Berlin
T 030 2404772-0
pressestelle@dgppn.de

Präsident

Prof. Dr. med. Andreas Meyer-Lindenberg (V.i.S.d.P.)

Registergericht

VR 26854 B, Amtsgericht Berlin-Charlottenburg

Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Dr. med. Katharina Domschke, MA (USA)
Prof. Dr. med. Euphrosyne Gouzoulis-Mayfrank
Prof. Dr. med. Sabine C. Herpertz
Prof. Dr. med. Andreas Meyer-Lindenberg
Prof. Dr. med. Andreas Reif
Prof. Dr. med. Steffi G. Riedel-Heller, MPH

Konzept und Redaktion

Das DGPPN-Dossier entsteht im Teamwork:
Natalie Berger | Theresa Decker | Gabriel Gerlinger |
Julie Holzhausen | Katja John | Sandra Krüger | Irene Pranter |
Julia Sander | Miriam Steinmann | Nancy Thilo | Robert Zeidler

Design, Gestaltung und Reinzeichnung

wenkerottke.

Erscheinungsdatum

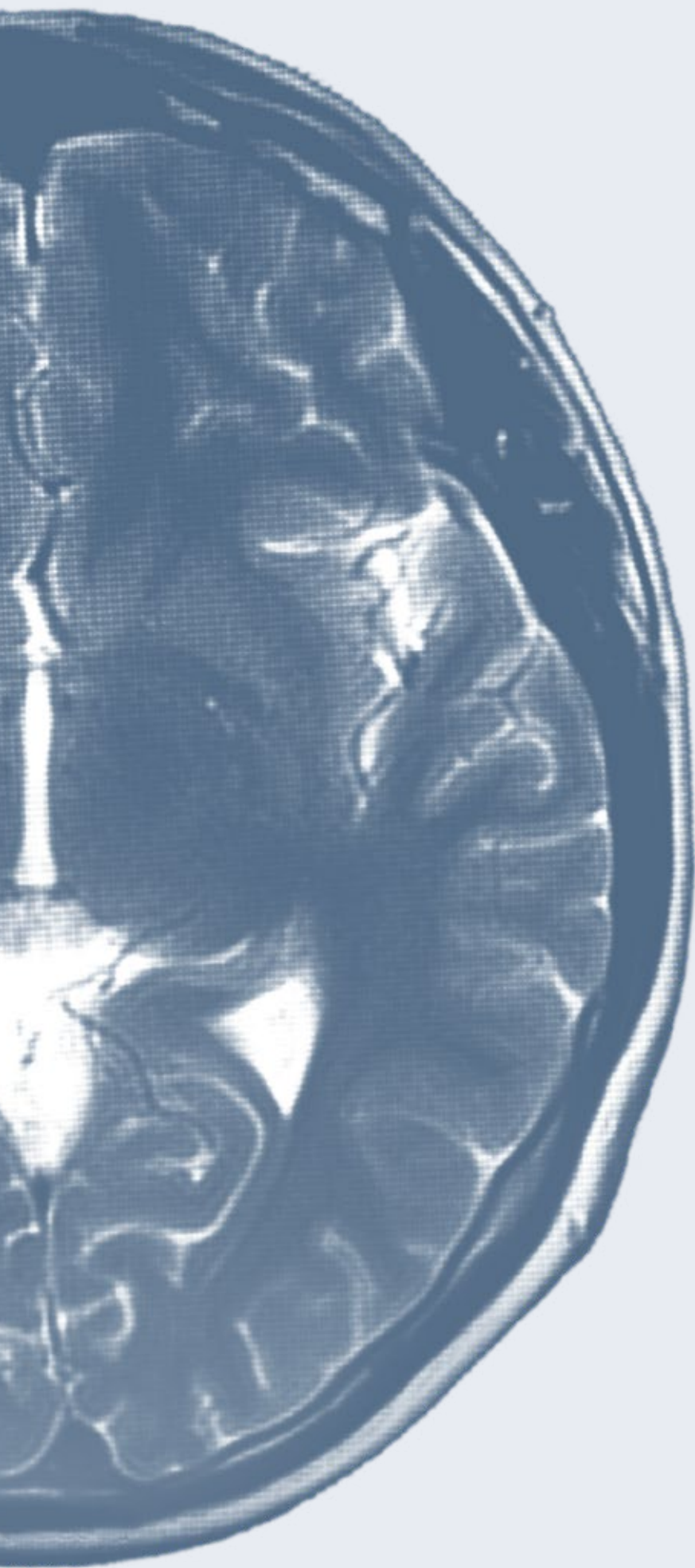
Februar 2025

Druck

Buch- und Offsetdruckerei
H. HEENEMANN GmbH & Co. KG, Berlin

Abbildungen

U2/U3: alesmunt – stock.adobe.com
S.4: alesmunt – stock.adobe.com
S.6: Brastock Images/AI – stock.adobe.com
S.8: dreamdes – stock.adobe.com
S.10/11: IBEX.Media – stock.adobe.com
S.16/17: Edelweiss – stock.adobe.com
S.19: Klaus Haase – stock.adobe.com
S.30: Ps_Studio21 – stock.adobe.com
S.46/47: smile – stock.adobe.com
S.49: ArcursPI/peopleimages.com – stock.adobe.com
S.63: DGPPN/Claudia Burger



DGPPN

Deutsche Gesellschaft für
Psychiatrie und Psychotherapie,
Psychosomatik und
Nervenheilkunde e. V.

Geschäftsstelle
Reinhardtstraße 29
10117 Berlin
T 030 2404772-0
F 030 2404772-29
E sekretariat@dgppn.de

dgppn.de

