

NEUROTRANSMITTER

Neurologie und Psychiatrie – Berufspolitik und Fortbildung



BVDN



BDN



BVDP

Offizielles Organ der Berufsverbände Deutscher Nervenärzte, Deutscher Neurologen und Deutscher Fachärztinnen und Fachärzte für Psychiatrie und Psychotherapie

NEUROLOGIE TRIFFT PHILOSOPHIE UND KI

Jubiläumsausgabe – 25 Jahre BDN



Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.



Dr. med. Uwe Meier
Vorsitzender des BDN



Prof. Dr. med. Martin Südmeyer
Vorsitzender des BDN

25 Jahre BDN – Ohne Hirn ist alles nichts

Der BDN feiert in diesem Jahr sein 25-jähriges Bestehen. In dieser Jubiläumsausgabe des NeuroTransmitters möchten wir uns deshalb jenseits des berufspolitischen Tagesgeschäfts einmal mit einigen besonderen Themen befassen, die es aus ganz unterschiedlichen Gründen Wert sind, beachtet zu werden: Neurophilosophie, künstliche Intelligenz und Hirngesundheit. Diese Themen sind nicht nur äußerst interessant, sondern haben auch eine hohe gesellschaftliche Relevanz.

Erkrankungen des Gehirns treffen uns an der Schnittstelle von Körper und Geist, und damit im Wesenskern. Ohne Hirn ist alles nichts. Was kann also wichtiger sein als die Hirngesundheit? Neurologinnen und Neurologen sollten dies viel offensiver thematisieren und mit vereinten Kräften von Berufsverbänden, Fachgesellschaften und Hirnstiftung dafür sorgen, dass dieses Thema den Stellenwert in der öffentlichen Wahrnehmung erhält, den es verdient. In der „BDN-Fragezeit“ in dieser Ausgabe geben Expertinnen und Experten einen Einblick in den Stand des Wissens über die Hirngesundheit (Seite 29).

Über künstliche und menschliche Intelligenz

Ob wir es wollen oder nicht, künstliche Intelligenz wird unseren Alltag viel stärker verändern als die Erfindung von Smartphones und Computern. Auch unser ärztliches Handeln wird grundlegend auf den Kopf gestellt. Daher setzen wir uns in dieser Ausgabe aktiv und kritisch mit dem Thema auseinander, vor allem in Bezug auf die Folgen für das Fachgebiet der Neurologie, und wagen einen Blick in die Zukunft.

Mit der künstlichen Intelligenz bekommt der menschliche Geist eine Konkurrenz. Bevor man sich jedoch diesem Aspekt im Grenzgebiet zwischen Neurologie und Philosophie zuwendet, ist es zunächst notwendig, sich elementar mit der Philosophie des Geistes zu beschäftigen, die in den letzten Jahrzehnten durch eine Auseinandersetzung mit den Neurowissenschaften wichtige Impulse erhalten hat. Es geht dabei um nichts Geringeres als zu verstehen, wie das menschliche Gehirn funktioniert und wie Gehirn und Geist sinnvoll gebraucht werden können. Unser Gehirn ist ursprünglich für ein Leben in der Steinzeit optimiert. In komplexen Gesellschaften und in Anbetracht planetarer Krisen, die eine Idee vom Ende der Menschheit vermitteln können, scheint das Gehirn überfordert zu sein und es braucht eine gewaltige Kulturanstrengung, wenn wir diese Überforderung verhindern wollen. Aber auch lediglich bei einem Blick auf die nationalen und internationalen Ent-

wicklungen und Befindlichkeiten kann uns mulmig werden: Fassungslos verfolgen zum Beispiel viele Menschen in Deutschland den Wahlkampf in den USA. Allerdings müssen wir uns eingestehen, dass auch die Politik hierzulande von solchen Ausschlägen bisweilen nicht mehr weit entfernt ist. Das post-faktische Zeitalter hat auch Deutschland erreicht – Stimmungen und Emotionen sind in vielen Fällen offenbar wichtiger als Fakten. Das wird flankiert von einer Ansammlung kritischer Entwicklungen, zum Beispiel der Zunahme psychischer und körperlicher Krankheiten bei Kindern und Jugendlichen, der Abnahme des Bildungsniveaus, von Rassismus, zunehmender Aggressivität im zwischenmenschlichen Umgang sowie Hass und Hetze in sozialen Medien, von den geopolitischen Krisen ganz zu schweigen.

Im Zeitalter von Multikrisen besteht die besondere Notwendigkeit eines verantwortungsvollen Gebrauchs unseres Gehirns und unseres Geistes sowie der Förderung von Selbstregulationskompetenzen. Prof. Dr. Thomas Metzinger spricht in diesem Zusammenhang von einer Bewusstseinskultur, die zu einem höheren zivilisatorischen Standard beitragen kann (Seite 12). Dem geht ein Verständnis dafür voraus, wie das Gehirn und der Geist funktionieren. Es liegt an uns, welche Bewusstseinszustände wir kultivieren wollen und welche besser nicht – im Sinne einer gesunden Neuroplastizität. Dieses zu verstehen und zu vermitteln ist nicht nur ein Teil der Philosophie, sondern fällt auch in den Aufgabenbereich von Neurologinnen und Neurologen. Gedanken tragen jedenfalls immer eine vegetative und somatische Signatur. Das ist auch ein Aspekt des Themas Hirngesundheit. Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und würden uns auch freuen, Sie in unserem hochkarätig besetzten BDN-Forum auf dem DGN-Kongress begrüßen zu dürfen!

Herzlichst,

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

3 Editorial

25 Jahre BDN – Ohne Hirn ist alles nichts

Uwe Meier, Martin Südmeyer

8 Grußwort

Praktiker im besten Sinne des Wortes

Andreas Gassen

9 Grußwort

In die Zukunft mit einem starken BDN

Lars Timmermann

10 Grußwort

Engagement für die Neurologie

Klaus Reinhardt

Neurophilosophie

12 Dr. Uwe Meier im Gespräch mit Prof. Dr. Thomas

Metzinger

Neurologie trifft Philosophie

Uwe Meier

Hirngesundheit

22 Ein Blick über den Tellerrand

Schlaganfallbehandlung für Nepal

Christine Tunkl

„BDN-F“ – die BDN-Fragezeit – Lebensstil und Hirngesundheit

29 Fragezeit bei Prof. Dr. Daniela Berg

„Ein gesunder Lebensstil muss natürlich und cool sein“

32 Fragezeit bei Prof. Dr. Christoph Kleinschnitz

„Prävention ist ein Marathon“

36 Fragezeit bei Prof. Dr. Frank Erbguth

„Wir wollen Hilfen zur Adhärenz geben“

Uwe Meier

Künstliche Intelligenz

38 25 Jahre BDN

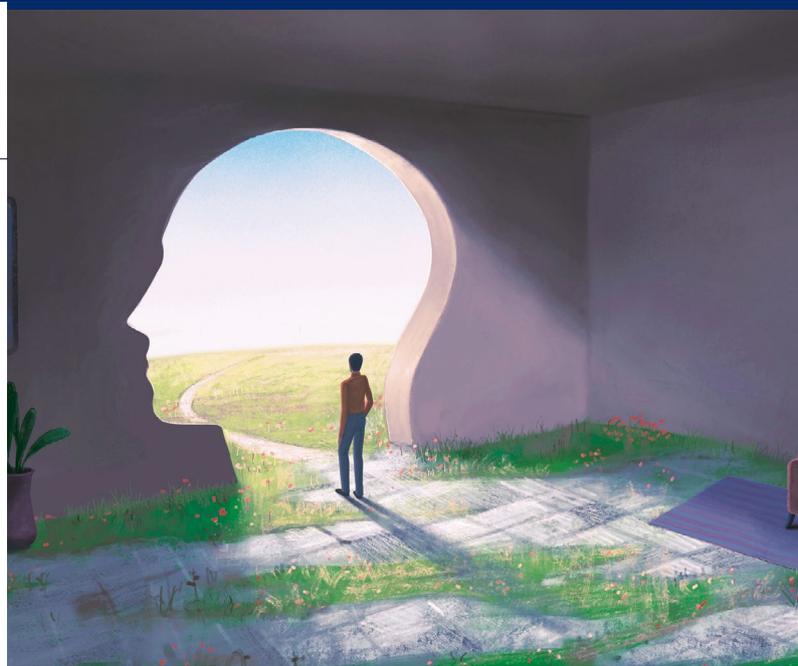
Werden Neurologinnen und Neurologen auch in 25 Jahren noch gebraucht?

Sven G. Meuth

40 Grundlegende Veränderungen in der Neurologie

Mit Algorithmen das Gehirn verstehen

Heinz Wiendl



12 Neurologie trifft Philosophie

Die Themen Neurologie und Philosophie sind eng miteinander verwoben, weil der Zustand des Geistes unweigerlich auch die Hirngesundheit beeinflusst. Der Neurophilosoph Prof. Dr. Thomas Metzinger gibt dabei Einblicke in die kognitiven Neurowissenschaften sowie die Philosophie des Geistes. Dabei erklärt er, warum Meditation als Schulfach eingeführt werden sollte und was eigentlich „gute“ Bewusstseinszustände sind.

Bitte aktualisieren Sie Ihre Mitgliedsdaten!

Sie haben eine neue Praxisadresse, neue Bankverbindung oder einen veränderten Mitgliedsstatus?

Nutzen Sie das Formular unter <https://s.zns-news.de/mitgliederdaten> oder nebenstehenden QR-Code um uns bequem darüber zu informieren.



Wie Sie uns erreichen

Verlagsredaktion:

Dr. rer. nat. Gunter Freese
Telefon: 089 203043-1435, Fax: 089 203043-31435
gunter.freese@springer.com

Schriftleitung:

Dr. med. Uwe Meier
umeier@t-online.de

Aboservice:

Bei Fragen rund um Abonnement und Postbezug
Telefon: 06221 345-0; Fax: 06221 345-4229
leserservice@springer.com

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Künstliche Intelligenz

- 45 Präzisionsmedizin in der Neuroimmunologie**
Wie KI die Therapie der MS verbessern kann

Heinz Wiendl

- 49 Fortbildung des BDN**
KI in der Praxis einsetzen

Uwe Meier

Zukunft der Neurologie

- 50 Überlegungen zu einer künftigen**
Musterweiterbildungsordnung

Was ist die DNA der Neurologie?

Uwe Meier, Klaus Gehring, Peter Berlit, Christian Gerloff

- 58 BDN-Forum 2024 auf dem DGN-Kongress**
Gesundheitspolitik – gibt es einen Masterplan?

Uwe Meier

- 59 Vorstellung der Geschäftsstelle**

- 60 Termine**

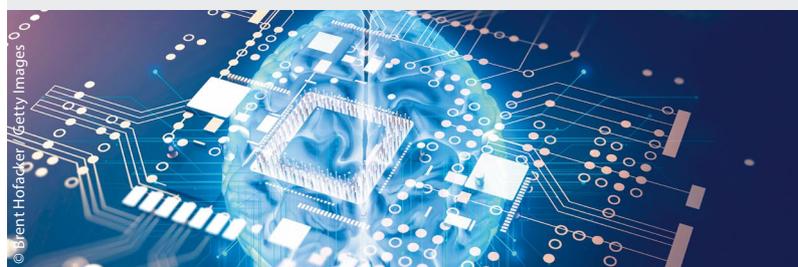
- 61 Verbandsservice**

- 63 Impressum/Vorschau**



38 Künstliche Intelligenz

Die Neurologie wird durch verschiedene Faktoren wie den demografischen Wandel sowie neue Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten zu einem immer komplexeren Fachgebiet. Gerade durch die große Anzahl an Daten, die dabei zum Beispiel in der Bildgebung entstehen, eignet sich das Fach gut für den Einsatz von künstlicher Intelligenz. Einige Einsatzmöglichkeiten liegen noch in ferner Zukunft, während andere schon heute den Praxisalltag verändern könnten.



In dieser Ausgabe erwarten Sie die Themen Neurophilosophie, künstliche Intelligenz, Hirngesundheit und Weiterbildung.



Dr. med. Andreas Gassen, Berlin
Vorstandsvorsitzender der Kassenärztlichen Bundesvereinigung

Praktiker im besten Sinne des Wortes

Im Namen der Kassenärztlichen Bundesvereinigung gratuliere ich dem Berufsverband Deutscher Neurologen (BDN) sehr herzlich zu seinem 25-jährigen Bestehen! Jubiläen dieser Art dienen oftmals dazu, die Vergangenheit zu bilanzieren, die Gegenwart zu reflektieren und einen Blick in die Zukunft zu werfen. Was die Vergangenheit angeht, so möchte ich die Bilanz denen überlassen, die dies aus einer unmittelbaren Position heraus tun können, und das sind Sie, die Mitglieder des BDN selbst. Was ich allerdings festhalten möchte, ist, dass sich die Zusammenarbeit und der Austausch mit den ärztlichen Fachgruppen und der Kassenärztlichen Bundesvereinigung aus meiner Sicht in den zurückliegenden Jahren positiv entwickelt und bewährt haben. Die Rückkopplung mit den Berufsverbänden ist für uns als ärztliche Körperschaft wichtig und wertvoll.

Resilienz ist gefragt

Was die Gegenwart angeht, so erleben wir eine Zeit großer Herausforderungen und teilweise – nicht nur politischer – „Zumutungen“, die unser aller Resilienz, um dieses Modewort zu benutzen, mitunter ziemlich fordern. Bezogen auf die Versorgung ist das Fachgebiet der Neurologie eines, das die demografische Entwicklung besonders zu spüren bekommt, etwa durch die wachsende Zahl der Menschen mit neurodegenerativen Erkrankungen. Gleichzeitig und dankenswerterweise ermöglicht der medizinische Fortschritt gerade auf diesem Gebiet neue und bessere Therapieoptionen, die allerdings oft mit einer entsprechenden Kostenentwicklung einhergehen, etwa bei innovativen Arzneimitteln und Behandlungsmethoden. Der Umgang damit ist ein Balanceakt, der nicht nur wirtschaftliche, sondern auch ethische Implikationen enthält.

Um diese Diskussion zu führen, brauchen wir auch Ehrlichkeit über Möglichkeiten und Grenzen der Ressourcen. Neben den finanziellen sind es vor allen Dingen personelle Ressour-

cen im ärztlichen und nicht ärztlichen Bereich, die limitiert sind und auf absehbare Zeit bleiben werden.

Vorhandene ambulante Strukturen stärken

Leider hat man nicht den Eindruck, dass diese Erkenntnis bei den politisch Verantwortlichen wirklich angekommen ist. Eine Zukunft sichernde Anpassung der Versorgungsstrukturen – vor allem eine echte Ambulantisierung mit Stärkung der bereits vorhandenen ambulanten Strukturen, zu der auch entsprechende Weiterbildungsmöglichkeiten für den Nachwuchs gehören – und eine nachhaltige Finanzierung ebendieser Strukturen, aber auch eine Steuerung der Inanspruchnahme ärztlicher Leistungen sind bisher nicht zu erkennen. Stattdessen wird Geld ausgegeben, das gar nicht vorhanden ist, und die Erwartungshaltung einer 24/7-All-Inclusive-Versorgung wird noch verstärkt. Eine solche gibt es in keinem Gesundheitssystem der Welt, schon gar nicht in einem solidarisch finanzierten.

Angesichts all dieser Herausforderungen und ungeklärten Fragen dürfen wir nicht in dem Versuch nachlassen, ärztlichen Sachverstand und Expertise in die politische Diskussion einzubringen. Wir sind eben keine „Lobbyisten“, sondern Praktiker im besten Sinne des Wortes! Insofern freue ich mich auch künftig über einen konstruktiven Austausch und einen guten Schulterschluss im Sinne der Versorgung unserer Patientinnen und Patienten.

Ihr



Prof. Dr. med. Lars Timmermann, Marburg
Präsident der Deutschen Gesellschaft für Neurologie

In die Zukunft mit einem starken BDN

Es ist mir eine ganz besondere Freude und Ehre, als Präsident der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) dem Berufsverband der Deutschen Neurologen (BDN) zu seinem 25. Geburtstag zu gratulieren. Ein solch beeindruckendes Jubiläum bietet nicht nur Anlass zur Feier, sondern auch zur Reflexion über die wertvolle Arbeit, die der BDN seit seiner Gründung leistet, und die Rolle, die er für die Weiterentwicklung und Wahrnehmung unseres Fachs spielt.

Unverzichtbar ist der BDN für die politische Einflussnahme. Damit die Interessen unseres Fachs wahrgenommen werden, müssen BDN und DGN Hand in Hand daran arbeiten, gesundheitspolitische Entscheidungen mitzugestalten. Ein aktuelles Beispiel: das Krankenhausstrukturgesetz. Gemeinsam sorgen wir dafür, dass die Neurologie in den relevanten Gremien Gehör findet. Dabei bewährt sich der kontinuierliche Einsatz des BDN für die sektorenübergreifende Versorgung neurologischer Patientinnen und Patienten. Der Berufsverband hat früh erkannt, wie wichtig die Kooperation von Kliniken und Facharztpraxen ist – auch für die Fort- und Weiterbildung – und sie maßgeblich vorangetrieben.

Bei der Neugestaltung der Musterweiterbildungsordnung haben BDN und DGN eng zusammengearbeitet – und werden das auch weiter tun. Gemeinsames Ziel ist die Vermittlung neurologischer Kompetenzen, in der Klinik und in der Praxis. Dabei dürfen Inhalte unseres klinischen Alltags selbstverständlich nicht fehlen. Hier gilt es gemeinsam eine zeitgemäße Weiterbildung für die Zukunft zu gestalten.

Die Zukunft der Neurologie wird von großen Herausforderungen geprägt sein, bringt aber auch enorme Chancen mit sich. Die zunehmende Alterung der Gesellschaft bedingt einen deutlichen Anstieg neurologischer Erkrankungen wie Demenz und Parkinson, was unsere Expertise in den kommenden Jahrzehnten umso wichtiger machen wird. Doch die Ressourcen –

sowohl personell als auch finanziell – werden knapper. Daher braucht es kluge, tragfähige Lösungen, um den drohenden Fachkräftemangel zu bewältigen und die Chancen der Digitalisierung im Gesundheitswesen zu nutzen, ohne zusätzliche Bürokratie und Fehlentwicklungen.

Fest steht: Unser Fach hat immense Aufgaben vor sich. Die Förderung der jungen Generation, der „Jungen Neurologie“, ist für sein Fortbestehen und seinen Fortschritt von zentraler Bedeutung. Ich hatte das große Glück, an der Gründung der Organisation mitzuwirken, die heute in DGN und BDN fest verankert ist. Es ist beeindruckend zu sehen, wie stark die jungen Kolleginnen und Kollegen mittlerweile in allen wichtigen Gremien und Institutionen vertreten sind.

Es bleibt viel zu tun. Gemeinsam müssen wir die Öffentlichkeit und Politik stärker für die drängenden neurologischen Erkrankungen sensibilisieren – von Schlaganfall und Epilepsie über Multiple Sklerose bis hin zu Parkinson und Demenz. Die enge und konstruktive Kooperation zwischen DGN und BDN in den vergangenen Jahren stimmt mich außerordentlich optimistisch, dass wir die Herausforderungen der Zukunft erfolgreich meistern werden.

In diesem Sinne: Herzlichen Glückwunsch zum 25. Geburtstag, lieber BDN! Auf viele weitere Jahre erfolgreicher Zusammenarbeit und steter Weiterentwicklung!

Lars Timmermann



© Die Hoffotografen

Dr. med. (I) Klaus Reinhardt
Präsident der Bundesärztekammer

Engagement für die Neurologie

Ärztliche Berufsverbände stehen für Mitgestaltung und Mitverantwortung innerhalb der Ärzteschaft und in einem komplexen Gesundheitssystem. In einem breiten Spektrum, das von der Medizin über die Fortbildung bis hin zu Struktur- und Systemfragen der gesundheitlichen Versorgung reicht, bringen sie den Sachverstand des eigenen Gebietes ein und sorgen für einen wohlverstandenen Interessensausgleich. Sie ermöglichen ärztliches Engagement und unterstützen ihre Mitglieder in vielen praktischen Belangen. Es war deswegen richtig und notwendig, dass sich vor 25 Jahren auch für die Neurologie ein eigener Berufsverband gebildet hat. In der großen Familie der ärztlichen Berufsverbände ist der BDN damit eines der jüngeren Mitglieder, blickt aber bereits auf beeindruckende zweieinhalb Jahrzehnte ergebnisreiche Arbeit zurück.

Es ist Ihnen gelungen, die Eigenständigkeit Ihres Verbandes mit einer lebendigen Kooperation mit den weiteren Verbänden und Fachgesellschaften im Bereich von Neurologie, Psychiatrie und darüber hinaus zu verbinden. In vielen Bereichen haben Sie gezeigt, wie erfolgreiche fachliche und berufspolitische Arbeit gelingen kann. Dazu gratuliere ich Ihnen herzlich.

Ein solches Jubiläum macht auch Mut für die Arbeit, die in den kommenden Jahren und Jahrzehnten vor uns liegt. In einer Gesellschaft des langen Lebens spielen chronische und altersbedingte Erkrankungen eine immer größere Rolle. Diese Entwicklung fordert uns heraus, noch viel stärker als schon in früheren Jahren darauf zu setzen, sich zu vernetzen und die Situation klug zu steuern – angefangen von der Prävention über die Früherkennung bis zur Behandlung und Begleitung. Das bedarf einer Kooperation, die die traditionellen Grenzen von Fachgebieten, Sektoren und Berufsgruppen überwindet, ohne die jeweiligen spezifischen Kompetenzen und Verantwortlichkeiten zu verwischen. Bei all dem gilt es, Patientinnen und Pa-

tienten in den Mittelpunkt zu stellen und in ihrer Eigenverantwortung zu stärken.

Die Neurologie steht mit dem für Ihr Fach typischen Erkrankungsspektrum in vielerlei Hinsicht exemplarisch für diese Herausforderungen. Sie haben mit Ihrer Arbeit in den vergangenen Jahrzehnten gezeigt, welche Chancen sich angesichts dieser Herausforderungen aus dem ärztlichen Engagement für eine bessere Versorgung und für neue Konzepte ergeben. Nicht zuletzt steht Ihr Gebiet aber auch für den faszinierenden Fortschritt in der Medizin: Die Neurologie hat sich von einem eher diagnostisch geprägten zu einem Fachgebiet mit fast unvorstellbaren therapeutischen Möglichkeiten entwickelt. In Zukunft werden wir nicht nur eine Fortsetzung dieser Entwicklung erwarten dürfen, sondern auch große Veränderungen, die aus der Digitalisierung und dem Einsatz künstlicher Intelligenz folgen werden. Daraus werden sich nicht nur neue Optionen ergeben, sondern auch fundamentale Fragen für die Funktionsweise des Gesundheitssystems, für unsere Berufstätigkeit und für die medizinische Ethik. Die Neurologie als Fach, das sich mit dem Gehirn als Sitz von Kognition und Persönlichkeit befasst, wird gerade von ethischen Fragen besonders berührt sein.

Lassen Sie uns deswegen auch in den kommenden Jahren im Gespräch bleiben und gemeinsam für die grundlegenden Werte unseres Berufes, eine gute Versorgung unserer Patientinnen und Patienten und gute Rahmenbedingungen der ärztlichen Tätigkeit eintreten.

Klaus Reinhardt

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Neurophilosophie

Dr. Uwe Meier im Gespräch mit Prof. Dr. Thomas Metzinger

Neurologie trifft Philosophie

Zum 25-jährigen Bestehen des BDN widmen wir uns in dieser Jubiläumsausgabe der kognitiven Neurowissenschaft, der Philosophie des Geistes, der Kultur des Bewusstseins und der Frage, was das alles mit Hirngesundheit zu tun hat. Niemand wäre für das Gespräch geeigneter als Prof. Dr. Thomas Metzinger, einer der international bekanntesten Neurophilosophen unserer Zeit. Wir begründen damit fast schon eine Tradition. Bereits im Jahr 2019, zum 20-jährigen Jubiläum in Potsdam, hatte der BDN die Freude und Ehre, Metzinger als Festredner gewinnen zu können. Umso mehr freut sich der Verband nun, dass er für diese Ausgabe für ein Gespräch zur Verfügung stand. Darin ging es um ein Thema, das alle Neurologinnen und Neurologen interessieren sollte, weil es uns gedanklich über die Grenze unseres naturwissenschaftlich geprägten täglichen Handelns tiefer in die Philosophie führt. Noch dazu ist es relevant für die neurologische Gesundheit und die Ethik des Bewusstseins. Viele Aspekte, die es wert sind, ganze Bücher zu füllen, konnten in diesem Gespräch nur angeschnitten werden. Leserinnen und Lesern, die diese Thematik weiter vertiefen möchten, seien die Bücher von Metzinger empfohlen, von denen eine Auswahl genannt wird.

? Prof. Dr. Metzinger, als Mediziner im Allgemeinen und in besonderer Weise als Neurologen sind wir praktisch täglich mit existentiellen Fragen des Lebens konfron-

tiert: Leiden, Krankheit, Vergänglichkeit, Sterben und Tod. Implizit oder explizit berühren wir damit auch philosophische Fragen, sei es im Bereich von Ethik und

Erkenntnistheorie oder in Bezug auf metaphysische Fragestellungen. Was das Gehirn betrifft, kommen auch Aspekte der Subjektivität, Willensfreiheit, Autono-



mie, Verantwortung und des Bewusstseins hinzu, um nur ein paar Stichworte zu nennen. Sollten wir uns als Mediziner und Naturwissenschaftler intensiver mit der Schnittstelle zwischen Naturwissenschaft und Philosophie befassen?

Prof. Dr. Thomas Metzinger: Natürlich, das müssen Sie sogar. Allerdings gilt das auch in die andere Richtung: Ich vertrete bereits seit über 30 Jahren die Meinung, dass in der Philosophie des Geistes alle Leute, die sich mit dem menschlichen Bewusstsein beschäftigen, neurowissenschaftliche Forschungsergebnisse zur Kenntnis nehmen und auch die realen Störungsbilder kennen sollten, die etwa in der Neurologie zum Alltag gehören. Welche Verbindungen sind nicht notwendig, welche Inhalte können selektiv ausfallen, welche möglichen phänomenologischen Welten gibt es beim Menschen? Ich habe mir mit diesem Standpunkt viel Ärger eingehandelt. Noch vor 30, 35 Jahren gab es in der deutschen Philosophie eine erschreckende Unkenntnis und auch eine Arroganz gegenüber den Neurowissenschaften. Das hat sich in der jungen Generation in den letzten 20 bis 30 Jahren doch sehr geändert. Viele junge Leute haben auch ein zweites, empirisches Standbein und verstehen etwas davon.

Auf der anderen Seite ist es für einen praktizierenden Neurologen mit einem unglaublichen Arbeitsdruck im Alltag ein echtes, praktisches Problem, herauszufinden, was hilfreich und relevant ist für die philosophischen Fragestellungen, die bei ihm vielleicht auftreten. Ich handhabe das in meiner Nachwuchsgruppe immer so, dass es Mentorenpaare gibt. Gut ist es, wenn bereits junge Neurowissenschaftler Freundinnen und Freunde aus der Philosophie haben, also jemanden, den sie ohne Hemmungen immer wieder fragen können – und umgekehrt. Wir brauchen diese Art der Zusammenarbeit.

? Für Neurologen ist die Frage des Leib-Seele-Dualismus ein großes Thema. Die Tatsache, dass rein geistige Aktivitäten sowohl funktionell als auch strukturell neuroplastisch wirksam sind, Gedanken

Über Prof. Dr. Thomas Metzinger

Bis zum April 2022 war Prof. Dr. Thomas Metzinger Professor für theoretische Philosophie an der Universität Mainz. Er ist ein international führender Philosoph im Bereich der Schnittstelle zwischen der Philosophie des Geistes und der kognitiven Neurowissenschaft. Seine inhaltlichen Schwerpunkte sind unter anderem die analytische Philosophie des Geistes, die Philosophie der Kognitionswissenschaft, die Philosophie der Neurowissenschaften und die angewandte Ethik, zum Beispiel in der virtuellen Realität und der künstlichen Intelligenz.

Metzinger war Präsident der Association for the Scientific Study of Consciousness und Präsident der deutschen Gesellschaft für Kognitionswissenschaft und ist Adjunct Fellow am Frankfurt Institute for Advanced Studies. Er ist außerdem Mitglied des Beirates der Giordano-Bruno-Stiftung. Im Jahr 2018 wurde er in die High-Level Expert Group on Artificial Intelligence der EU berufen, um die europäischen Ethik-Richtlinien für künstliche Intelligenz zu entwickeln. Er war Initiator und Koordinator der MIND-Group, einer interdisziplinären Gruppe von Fachleuten aus Wissenschaft und Philosophie, mit dem Ziel der systematischen Nachwuchsförderung durch Zusammenführung und gegenseitiger Ergänzung empirischer und philosophischer Ansätze bei der Erforschung des Bewusstseins. Im Jahr 2019 gründete er das MPE-Projekt, bei dem es um ein Minimalmodell des menschlichen Bewusstseins geht.

Seit dem Jahr 2020 ist Metzinger Mitglied im wissenschaftlichen Beirat des Hans-Albert-Instituts und wurde im Jahr 2022 als Mitglied der Sektion Wissenschaftsphilosophie in die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina aufgenommen. Mehr Informationen finden Sie auch auf www.thomasmetzinger.com.



© T. Metzinger

also Materie verändern können, hinterlässt bei mir jenseits aller möglichen medizinischen oder philosophischen Deutungsversuche immer wieder ein anhaltendes Staunen. Wie ist denn zu diesem Thema der aktuelle Stand in der philosophischen Community?

Metzinger: Was den Leib-Seele-Dualismus betrifft, muss ich zunächst deutlich sagen, dass es in der professionellen Philosophie des Geistes fast niemanden mehr gibt, der an einen klassischen Leib-Seele-Dualismus glaubt. Eigenschaftsdualisten gibt es, Substanzdualisten kaum noch.

Wir können im Moment psychologische Eigenschaften und phänomenale Bewusstseinszustände noch nicht reduktiv erklären. Wovon man aber ausgehen kann, ist ein „minimaler nicht-reduktiver Materialismus“: Wenn alle Eigenschaften des Gehirns feststehen, stehen auch alle Erlebniseigenschaf-

ten oder vielleicht sogar alle psychologischen Eigenschaften des Patienten, und auch des Arztes, fest – aber nicht umgekehrt. Das wäre also Eigenschaftsdualismus plus aufwärtsgerichtete Determination plus multiple Realisierbarkeit. Wir haben, was die Neurologen sehr gut kennen, zahlreiche und enge Korrelationsdaten [1]. Es gibt ganz klare Korrelationen zwischen phänomenalen und neuronalen Zuständen und die philosophische Frage ist, wie man sie interpretiert. Geht die Einbahnstraße nur von unten nach oben wie im Epiphenomenalismus oder geht sie nur von oben nach unten wie im Idealismus? Gibt es eine Wechselwirkung zwischen Hirn und Selbst wie bei Popper und Eccles [2]? Ist die richtige Beziehung Identität oder vielleicht so was wie die Beziehung zwischen Software und Hardware auf dem Computer, also funktionale Zustände, die physisch realisiert sind?

Selbstmodell

Metzinger hat bereits in seinen früheren Büchern, „Subjekt und Selbstmodell“ aus dem Jahr 1993 und „Being No One: The Self-Model Theory of Subjectivity“ aus dem Jahr 2003 die Selbstmodell-Theorie des Subjekts (SMT) entwickelt und die These aufgestellt, dass das, was wir als „Selbst“ erleben, kein substanzielles, eigenständiges Wesen ist, sondern ein dynamisches, neuronales Modell, das unser Gehirn von sich selbst erzeugt. Dieses Modell wird als „phänomenales Selbstmodell“ (PSM) bezeichnet und ist der Schlüssel zu unserem bewussten Erleben als Subjekte. Hinter diesem Modell existiert kein reales „Ich“, sondern das Selbst muss vielmehr als eine von unserem Gehirn erzeugte Illusion betrachtet werden. Das PSM, das Metzinger beschreibt, ist eng mit dem Weltmodell verknüpft. Ähnlich wie das PSM ist auch das Weltmodell eine vereinfachte und interpretierte Version der Realität. Das Selbstmodell ist Teil des Weltmodells, da es eine Repräsentation des eigenen Körpers und des Ichs in der Welt darstellt. Die Integration beider Modelle ermöglicht es uns, nicht nur die Welt zu erleben, sondern auch unseren Platz und unsere Rolle in dieser Welt zu verstehen und entsprechend zu handeln. Das Selbstmodell ist eng mit der Idee der „phänomenalen Transparenz“ verbunden, bei der das Gehirn das Modell so präsentiert, dass es uns als unmittelbar real erscheint, obwohl es sich um eine Konstruktion handelt. Diese Perspektive legt nahe, dass das Erleben eines stabilen Selbst eine Illusion ist, die durch komplexe neuronale Prozesse erzeugt wird. Diese philosophische und kognitionswissenschaftliche Sichtweise passt gut zu neurowissenschaftlichen Erkenntnissen, beziehungsweise setzt auf ihnen auf. So ist etwa auch der Neurophysiologe und Hirnforscher Prof. Dr. Wolf Singer der Auffassung, dass es keine einzelne „Ich-Zentrale“ im Gehirn gibt, also keine spezifische Hirnregion, die das Ich oder Selbst generiert. Stattdessen ist das bewusst erlebte Selbst das Ergebnis der integrierten Aktivität vieler verteilter neuronaler Netzwerke, die sich flexibel und dynamisch in Abhängigkeit der jeweiligen Aufgaben und Kontexten neu organisieren.

Ich glaube, es könnte für alle Neurologen interessant sein, die von den Philosophen vorgedachten Modelle zur Beziehung zwischen dem Gehirn und dem Geist einmal kennenzulernen und dann zu überprüfen, was zu ihren eigenen Erfahrungen passt.

Empfehlenswert ist dafür beispielsweise das Buch ‚Grundkurs Philosophie des Geistes: Band 2: Das Leib-Seele-Problem‘ [3].

? *Das Zusammenwirken von phänomenalen und neuronalen Zuständen ist für*

uns als Ärzte auch in sofern interessant, weil unser Ziel sein muss, im medizinischen Kontext Leid zu mindern. Aber es gibt eine merkwürdige Beobachtung. Selbst wenn die äußeren Bedingungen wie die Abwesenheit von Krankheit oder auch ein angemessener Wohlstand gegeben sind, scheint dies kein glückliches Leben zu garantieren. Obschon die objektiven äußeren Umstände ein gutes Leben vermuten lassen, scheint uns unser subjektiver Erlebnisraum immer mehr von dem Ideal eines gelungenen Lebens zu entfernen. Hat ein solches antikes philosophisches Ideal eines gelingenden Lebens heute noch seine Berechtigung?

Metzinger: Die Idee eines gelungenen Lebens, oder überhaupt einen Lebensentwurf haben zu können, ist ein Privileg in reichen westlichen Ländern, in denen wir darüber überhaupt nachdenken können. Es gibt in der philosophischen Ethik verschiedene Grundströmungen. Eine davon, die sogenannte Tugendethik, die aus der griechischen Philosophie stammt, versucht das Leben als Ganzes in den Blick zu nehmen und nicht bloß einzelne Handlungen. Es geht also darum, nicht zu fragen: „Was wäre jetzt eine gute Handlung?“ Sondern: „Was würde das Leben als Ganzes gut machen?“ Das ist ein sehr wichtiger Zugang und bestimmt kein falscher. Fragen dabei sind: Wie geht man damit um, wenn es nicht gelingt, die eigenen Werte zu realisieren oder der Lebensentwurf scheitert? Kann man diesen Entwurf dann auch loslassen?

Es gibt eine berühmte neue Theorie der Hirnfunktion, das „Free Energy Principle“ von Karl Friston [4]. Aus diesem Modell geht für mich klar hervor, dass menschliches Leben überwiegend leidvoll ist. Das hat damit zu tun, dass wir antientropische Systeme sind, dass das Gehirn immer versucht, freie Energie und Entropie zu reduzieren, um damit Vorhersagefehler zu minimieren. Man kann zeigen, dass eine dauernde Perturbation von außen nie aufhört. Unser Leben ist das, was die Angelsachsen eine „uphill battle“ nennen, also eine Bergaufschlacht. Die anderen sind oben und man muss zusätzlich gegen die Schwerkraft kämpfen. Wenn diese Theorie in die richtige Richtung geht, dann ist menschliches Leben physisch und auch im Gehirn vielleicht nicht gerade ein dauernder Notfall, aber ein schwieriger und anstrengender Prozess, der notwendigerweise viel Leiden sowie viele Vorher-



Metzinger: „Das menschliche Gehirn ist nicht für Veridikalität optimiert.“

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

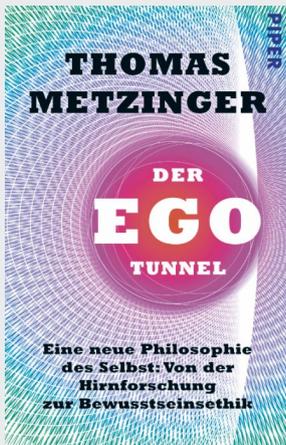
Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Ego-Tunnel



© T. Metzinger

In seinem populärwissenschaftlichen Buch „Der Ego-Tunnel: Eine neue Philosophie des Selbst“ aus dem Jahr 2014 beschreibt Metzinger, wie unser Bewusstsein arbeitet und unser subjektives Erleben konstruiert wird [10]. Wir erleben uns als handelnde Subjekte, die in einer realen Welt leben. Diese Welt können wir aber nicht direkt und in ihrer vollen Komplexität wahrnehmen, sondern nur durch eine Art Tunnel, der uns eine begrenzte, subjektive Version der Realität zeigt. Was wir sehen, hören, tasten und fühlen, was wir riechen und schmecken, ist notwendigerweise immer nur ein kleiner Bruchteil dessen, was tatsächlich in der Außenwelt passiert. Der kontinuierlich ablaufende Vorgang des bewussten Erlebens ist dabei weniger ein Abbild der Wirklichkeit als vielmehr ein Tunnel durch die Wirklichkeit. Unser Weltmodell ist demnach aufgrund der neurobiologischen Verarbeitungsmechanismen immer nur eine niedrigdimensionale Projektion der Welt.

Zudem ist das Modell transparent, wir können also die Konstruktionsweise unseres Bewusstseins als Modell nicht erkennen. Wir sehen nicht, dass das, was wir erleben, nur ein Modell ist – es erscheint uns als direkte, unvermittelte Realität. Diese Transparenz ist auch der Grund, warum die Illusion so überzeugend ist, ähnlich wie das in der virtuellen Realität als Immersion bezeichnete Phänomen, das den ausgesetzten Benutzerinnen und Benutzern den illusorischen Stimuli die virtuelle Realität als real erscheinen lässt. Metzingers Erkenntnisse haben tiefgreifende Implikationen für unser Verständnis von Identität, Freiheit und Verantwortung und werfen wichtige ethische Fragen auf. Er betont die Notwendigkeit, sich der Illusion des Ego-Tunnels bewusst zu werden und reflektierter mit unserem Bewusstsein umzugehen, insbesondere in einer Zeit, in der Technologien wie künstliche Intelligenz und Neurowissenschaften tiefgreifende Veränderungen in unserem Selbstverständnis bewirken können.

sagefehler und permanente Störungen beinhaltet. Wir suchen in einer unsicheren Welt nach Sicherheit, in einem Meer aus Vergänglichkeit nach einer Insel der Unvergänglichkeit. Das bringt – auch in erfolgreichen Phasen – eine fundamentale Qualität des Unbefriedigtseins mit sich. Jeder Urlaub, jeder Sommer endet. Jemand hat gerade eine Krankheit überlebt und dann passiert doch noch ein Autounfall oder irgendetwas, das gar nichts damit zu tun hat. Die Vergänglichkeit und Vergänglichkeit, die mit dem Arzt zusammen stark erlebt wurde, wird spätestens dann generalisiert. Das ist demoralisierend.

? *Wir brauchen da gar nicht nur an große Schicksalsschläge denken, interessant sind auch die vielen kleinen „inneren“ Perturbationen, das neurotische Leiden an sich selbst, dysfunktionale Gedanken, Emotionen und Einstellungen, die unser Wohlbefinden immer wieder, scheinbar ohne Not, schwarz einfärben. Die Fähigkeit, negative und damit angstbesetzte Zukunftsszenarien zu antizipieren, er-*

füllt in diesem Kontext eine wichtige Schutzfunktion. Mit „guten“ Bewusstseinszuständen muss sich das Gehirn nicht lange aufhalten, schöne Dinge sind nur kurz interessant, ein weiterer Energieeinsatz lohnt sich nicht. Das schafft eine gewisse Dysbalance.

Metzinger: Ich habe ja in meinem Leben sehr viel über das menschliche Selbstmodell im Gehirn gearbeitet. Es gibt einen guten jungen britischen Philosophen, George Deane, laut dem in diesem Selbstmodell im Gehirn zwei Funktionen zu differenzieren sind: Das eine ist die homöostatische Kontrolle, die dafür sorgt, dass der Organismus nicht stirbt, und das andere ist das, was er „allostatische Kontrolle“ nennt, also die Simulation der Zukunft in größeren Zeitfenstern. Wenn die Homöostase relativ stabil ist, dann fließt die überschüssige Energie ständig in das Simulieren von, wie Sie gesagt haben, kritischen Zukunftsszenarien. Was ist, wenn es jetzt Winter wird, der Idealzustand, den ich gerne hätte, mit Essen und Vorräten, und was könnte alles schief gehen? Das heißt, es gibt einen Automatis-

mus über das Selbstmodell, auch Negativszenarien vorwegzunehmen, der bei uns viel stärker als bei Tieren ausgeprägt ist. Wir haben sowohl einen leicht wahnhaften „optimism bias“ als auch einen „negativity bias“: Viel Schlimmes kann passieren, aber am Ende doch eher den anderen.

? *Die überschüssige Energie, die wir in die allostatistische Kontrolle einspeisen, hat neben der Antizipation von Negativszenarien noch einen anderen faszinierenden Aspekt. Wir können uns viele Gedanken darüber machen, wie wir mit der Unfreiheit unserer existenzialphilosophischen Ausgangssituation umgehen, ungefragt einfach in diese Welt geworfen zu sein und eine Welt vorzufinden, die wir uns nicht ausgesucht haben, weder den Zeitpunkt, das Zeitalter, den Ort, noch unsere Eltern und unsere genetische Bedingtheit. Und noch skurriler: In dieser Welt finden wir auch ein Selbst vor als einen Teil dieser Welt, das uns bewusstseinspsychologisch vorgaukelt, das Zentrum dieser Welt zu sein. Wir haben bei all diesen kognitionsphilosophischen und neurobiologischen Bedingtheiten viel Zeit, uns ein Bild von der Welt und uns selbst zu machen, was ja auch verhaltensrelevant ist.*

Metzinger: Erst einmal geht die Bedingtheit ja noch weiter. Das Ich-Gefühl ist selbst kontingent. Wir können, wenn wir ein bisschen wissenschaftlich informiert sind, meiner Meinung nach erkennen, dass es kein unveränderliches Selbst gibt. Stattdessen ist das bewusste Selbstmodell zum Beispiel einfach etwas, das vom Gehirn an- und ausgeschaltet wird, je nachdem, ob es für die Interaktion mit der Welt gebraucht wird. Im traumlosen Tiefschlaf gibt es beispielsweise gar kein Selbstmodell, im Traum ein sehr instabiles und ganz anderes. Zweitens könnten wir anerkennen, dass das Selbst ein Modell ist, das sich über das ganze Leben ändert und die Art, wie unser Selbst als Modell nicht nur durch Genetik geprägt worden ist, sondern zum Beispiel durch unsere Kindheit und Interaktionen, auf die wir keinen Einfluss hatten. Philosophen reden hier manchmal von Kontingenz und Kontingenzerfahrung, oder – etwas dunkel formuliert – über die sogenannte Geworfenheit.

Es sind nicht nur der Körper und die historische Situation „geworfen“, sondern auch

die Struktur unseres Ich-Gefühls. Die Frage, wie ich mich in Bezug darauf richtig verhalten will, ist ebenfalls ein bestimmter Teil dieses Selbstmodells. Ich nenne den Teil von uns, der versucht, eine kohärente Lebensgeschichte zu erzählen, manchmal „narratives Selbstmodell“. Es existieren viele Dinge, die die Kohärenz oder die Funktionen des bewussten Selbstmodells stören können. Innere Geschichten können schief gehen. Eine Ursache dafür können neurologische Erkrankungen sein. Eine weitere Ursache sind „toxische Informationen“, wie ich sie nenne. Informationen, die unsere innere Geschichte stören können, treffen von außen ein. Es gibt zum Beispiel eigentlich keinen Grund, an ein Leben nach dem Tod zu glauben, wenn man die Wissenschaft ernst nimmt. 80% der Menschen auf der Welt halten diese Information jedoch völlig fern von sich, sie haben ganze Industrien und Systeme der Sterblichkeitsverleugnung entwickelt. Die großen Religionen, die sich seit Jahrtausenden länger als jeder Nationalstaat und jede politische Strömung aufrechterhalten, dienen dazu, das menschliche Selbstmodell im Gehirn auf eine bestimmte Weise zu stabilisieren, es nämlich gegen toxische Informationen immun zu machen.

Wie geschieht das? Das geschieht dadurch, dass fixe Hintergrundannahmen in das Selbstmodell eingebaut werden, wie: „Du bist kein Zufallsergebnis. Du bist in Deinem Sein gewollt, von einem unendlich gütigen liebenden Wesen. Du bist in deiner Existenz gewollt“. Das wäre eine dieser Antworten. Wenn ich das tatsächlich glauben kann, verändert sich natürlich mein ganzes Selbstmodell. Das menschliche Gehirn kämpft von Millisekunde zu Millisekunde damit, das Selbstmodell stabil zu halten, das ist wie ein komputationaler Kampf. Dieser Kampf führt nicht nur zu Ressourcenkriegen um Essen, sondern zu Kriegen zwischen den verschiedenen Glaubenssystemen und metaphysischen Wahnsystemen, die die Leute entwickeln, um ihr Selbstmodell stabil zu halten. Wir suchen uns immer soziale Umgebungen, die unser Selbstwertgefühl stabilisieren. Das hat vielerlei Konsequenzen, es entstehen zum Beispiel Sekten und Weltanschauungskriege.

? *Da brauchen wir nur die Nachrichten anmachen. Das Spannende an dem Selbstmodell, das immer Kohärenz herstellen muss, indem es sich solche Narra-*

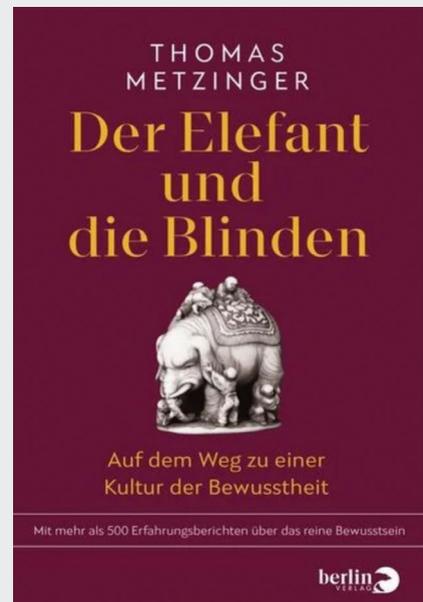
Reines Bewusstsein

In den Kognitionswissenschaften wird zwischen dem „minimalen Selbst“ und dem „narrativen Selbst“ unterschieden. Das „minimale Selbst“ bezieht sich auf das grundlegende, unmittelbare Erleben von Subjektivität und Bewusstsein im Hier und Jetzt, während das „narrative Selbst“ die komplexen Geschichten und Erinnerungen umfasst, die wir über uns selbst erzählen. Die Erfahrung des Zustandes eines reinen Bewusstseins, in dem das bewusste Erleben nicht durch Inhalte wie Gedanken, Empfindungen oder Wahrnehmungen bestimmt ist, ermöglicht uns auch einen Blick auf das narrative Selbstmodell. Es ist das pure Erleben oder reine Gewahrsein, ohne dass ein spezifisches Subjekt oder Objekt in Zusammenhang mit dieser Erfahrung identifiziert wird. In diesem Zustand gibt es keine dualistische Trennung zwischen dem Erlebenden und dem Erlebten – es gibt einfach nur Bewusstsein ohne Differenzierung. Während die Erste-Personen-Perspektive typischerweise ein Bewusstsein von sich selbst als Subjekt beinhaltet, das etwas erlebt, wird im reinen Bewusstsein die Subjekt-Objekt-Trennung aufgehoben. Es gibt kein „Ich“, das die Welt erlebt, sondern nur das reine Erleben selbst. In diesem Sinne könnte man sagen, dass reines Bewusstsein die Erste-Personen-Perspektive transzendiert.

Dazu hat Metzinger ein Forschungsprojekt initiiert, das „Minimal Phenomenal Experience (MPE)“-Projekt, das sich mit der Erforschung des minimalen bewussten Erlebens befasst [7]. Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines Minimalmodells des bewussten Erlebens, indem wir uns auf das Bewusstsein „als solches“ konzentrieren. Eine Hintergrundannahme ist, dass Selbstbewusstsein, Zeitrepräsentation und Selbstverortung in einem räumlichen Bezugssystem keine notwendigen Bedingungen für das Auftreten von Bewusstsein sind. Ein Teilprojekt besteht aus einer psychometrischen Studie an über 1.300 Teilnehmenden aus über 50 Ländern, um eine genauere und feinkörnige phänomenologische Beschreibung von MPE zu entwickeln. Die Studienergebnisse wurden in Metzingers Buch „Der Elefant und die Blinden“ aus dem Jahr 2023 publiziert.

tive schmiedet, ist ja, dass es einen Preis hat, dass ich diese Kohärenz herstelle, indem ich auch Wahrnehmungsverzerrungen und falsche Erinnerungen einspeise. Die Stabilität des Systems ist wichtiger als die richtige Erkenntnis.

Metzinger: Ja, das ist ein ganz wichtiger Punkt, den kann man gar nicht genug betonen. Viele Daten deuten darauf hin, dass das menschliche Gehirn nicht für Veridikalität optimiert ist. Das stimmt allerdings nicht ganz: In einfachen Bereichen muss ich die Umwelt präzise wahrnehmen und den eigenen Körper richtig bewegen. Dabei ist es wichtig, dass die Selbstwahrnehmung stimmt, zum Beispiel beim Gehen, Fangen und Kämpfen. Aber sobald die Bereiche etwas komplizierter werden, geht es darum,



© T. Metzinger

zuerst einmal Resilienz zu schaffen gegen toxische Informationen aus der Umgebung. Das ist wieder eine interessante Verbindung zu dem Punkt, an dem wir schon waren, mit der Tugendethik. Ein Lebensentwurf und der Versuch, ein gutes Leben zu leben, sind erst einmal schöne Ideen. Aber diese Ideen können auch zu narrativer Selbsttäuschung führen, also zu dem dauernden Erzählen einer fiktiven Lebensgeschichte. Dann wird das narrative Selbstmodell zu einer Begrenzung oder einer Falle, weil man sich mit ihm und der Geschichte identifiziert. Die große Frage im Hintergrund ist natürlich: Gäbe es eine Möglichkeit, bewusst zu leben, ohne sich mit den Inhalten des Selbstmodells zu identifizieren? Die meisten Leute identifizieren sich damit, sie sind wie

Bewusstseinskultur und Autonomie

Den illusorischen, konstruierten und von Selbsttäuschungen geprägten Charakter des Phänomenalen zu erkennen und zu erfahren, hat weitreichende ethische Implikationen. Aus den empirisch verankerten Thesen von Metzinger leitet sich die Notwendigkeit einer „Aufklärung des Geistes“ ab. Wir sollten uns nicht nur der externen Welt und ihrer wissenschaftlichen Erklärungen bewusst werden, sondern auch der inneren Strukturen unseres Erlebens, unserer Gedanken, Emotionen, Wahrnehmungen und des Selbstmodells. Dies beinhaltet eine kritische Reflexion über die Art und Weise, wie unser Bewusstsein funktioniert und wie es durch externe Faktoren beeinflusst wird. Eine solche Aufklärung würde helfen, uns nicht nur als passive Empfängerinnen und Empfänger von Erfahrungen zu verstehen, sondern mit der Möglichkeit, unser eigenes Bewusstsein und unsere kollektive Wirklichkeit aktiv zu gestalten.

Eine entwickelte Bewusstseinskultur stärkt die individuelle Autonomie, indem sie den Menschen Wissen und Werkzeuge an die Hand gibt, um die Einflüsse auf ihr Bewusstsein zu erkennen und sich ihnen bewusst entgegenzustellen. Dazu gehört die Fähigkeit, manipulative Einflüsse, etwa durch Werbung, Social Media oder invasive Technologien, zu identifizieren und abzuwehren. Autonomie in einer Bewusstseinskultur bedeutet nicht nur persönliche Freiheit, sondern auch die Verantwortung, diese Freiheit im Einklang mit ethischen Prinzipien zu nutzen und hat daher auch eine politische Dimension. Eine fortgeschrittene Bewusstseinskultur trägt zur Erhöhung des zivilisatorischen Standards bei, indem sie ethische Überlegungen in den Mittelpunkt stellt und eine Gesellschaft fördert, die auf Respekt, Verständnis und Verantwortung gegenüber dem Bewusstsein und den damit verbundenen technologischen Möglichkeiten basiert.

Ein wichtiger Bestandteil der Bewusstseinskultur ist die ethische Reflexion über den Umgang mit Bewusstsein, insbesondere im Hinblick auf neue Technologien wie Neuroenhancement, Brain-Computer-Interfaces und künstliche Intelligenz. Metzinger betont, wie wichtig es ist, ethische Leitlinien zu entwickeln, die sicherstellen, dass solche Technologien zum Wohl der Gesellschaft eingesetzt werden und die Würde und Autonomie des Individuums respektieren.

eingetaucht und verloren in einer virtuellen Realität. Das Gehirn erzeugt ein phänomenales Realitätsmodell, das virtuell realisiert wird: eine kontrollierte Onlinehalluzination. Darin befindet sich ein konfabulierender Avatar, mit dem sich 99% der Leute zu 100% identifizieren. Sie haben das Gefühl, sie schauen aus seinen Augen heraus und kleben an ihm.

Es stellt sich die Frage, ob es eine Art der De-Immersion gibt, bei der das Modell zwar weiterläuft, aber gleichzeitig als Modell erlebt wird. Das Teuflische an dieser Erfindung der natürlichen Evolution ist, dass wir die Inhalte unseres Selbstmodells ausagieren müssen. Wenn wir das Gefühl haben, nicht genug wert zu sein, müssen wir handeln, um dieses Unglück zu beseitigen, indem wir zum Beispiel unser Selbstwertgefühl erhöhen.

? Lassen Sie uns noch einmal tiefer in die Selbstmodelltheorie einsteigen. In einem Ihrer frühen Bücher haben Sie bereits im Jahr 1993 die Selbstmodell-Theorie des Subjekts (SMT) präsentiert und schon früh die These aufgestellt, dass das, was wir als „Selbst“ erleben, kein substanziel-

les, eigenständiges Wesen ist, sondern ein dynamisches, neuronales Modell, das unser Gehirn von sich selbst erzeugt. Dieses Modell wird als „phänomenales Selbstmodell“ bezeichnet und ist der Schlüssel zu unserem bewussten Erleben als Subjekte. Sie haben damit einige Jahre vor dem Boom der neurowissenschaftlichen Bewusstseinsforschung eine Brücke geschlagen zwischen der Philosophie und den Neurowissenschaften, um subjektive Erfahrung und einen naturwissenschaftlichen Ansatz zusammenzubringen, kann ich das so sagen?

Metzinger: Das können Sie so sagen. Ich habe mich schon in meiner Doktorarbeit, wenn ich mich recht erinnere, auf erste Daten von Popper und Eccles bezogen, die es damals zur Kommissurotomie gab. Spätestens seitdem war mir klar, dass heutzutage die Philosophie des Geistes nicht mehr ohne die Neurowissenschaften funktioniert.

Ich habe heute Morgen einen Vortrag fertiggestellt. Darin geht es unter anderem um Daten einer Arbeitsgruppe aus Marseille, die bei Patienten mit therapierefraktärer Epilepsie mithilfe einer direkten intrazerebralen Hirnstimulation in der an-

terodorsalen Insula ekstatische Auren auslösen konnten [5]. Bei den Probanden gehen diese Auren mit Gefühlen der absoluten Gewissheit oder einem intensiven Wissen oder Überzeugtsein einher, einer „noetischen Qualität“ von Einsicht ohne eine klare Grundlage. Das sollte jeder Philosoph wissen, dass das Gehirn die phänomenale Realität und subjektive Gewissheit konstruiert. Mit einer haarfeinen Elektrode und einem sehr geringen physikalischen Reiz kann ein unerschütterliches Erleben, ein Einsichtserleben ausgelöst werden. Das ist relevant für die Philosophie. Es gibt bestimmt heute noch viele Kollegen von mir, die das, wenn sie es wüssten, einfach nicht glauben würden.

Man kann heute deutlich sagen: Das Gehirn hat bei der Konstruktion seines Realitätsmodells erstens nicht Veridikalität als obersten Wert und versucht zweitens immer, Energie zu sparen, den metabolischen Preis zu senken. Das ist ein ganz wichtiges Prinzip. Fehlwahrnehmungen, Täuschungen oder kognitive Verzerrungen im Selbstmodell, die diese Funktion erfüllen, werden auch eingebaut, wenn keine anderen ausschließenden Bedingungen gegeben sind. Wenn man es genau betrachtet, können wir auch nicht allen unserer Intuitionen einfach so glauben.

Es gibt aber noch eine andere Seite. Die Menschheit hat mit ihrem kognitiven Selbstmodell mit allen Begrenzungen, die wir haben, die wissenschaftliche Methode entdeckt. Wir können in großen Gruppen von Menschen Experimente durchführen, Theorien aufstellen und wieder falsifizieren. Das ist ein gewaltiges, intersubjektives Unternehmen. Dadurch sind wir sozusagen ausgebrochen aus den Beschränkungen, die unser biologisches Gehirn uns auferlegt. Das kann wiederum auch viele toxische Informationen produzieren, die das Selbstmodell destabilisieren. Aber es gäbe zum Beispiel die medizinische Neurologie nicht ohne Theoriebildung und Forschung, die zu all dem geführt hat. Das hatten wir vor 350 Jahren noch nicht.

? Für uns ist die naturwissenschaftliche Perspektive der dritten Person ganz wichtig und hat auch die Neurologie und die evidenzbasierte Medizin weit vorangebracht, auch wenn alle wissenschaftlichen Daten in der Medizin praktisch auf Abweichungen von Mittelwerten basieren.

Qualitative Forschungsansätze, die diesen Fehler überbrücken könnten, sind in der Medizin kaum etabliert, anders als zum Beispiel in den Sozialwissenschaften. Wenn wir kognitionswissenschaftliche Befunde und die Integration unterschiedlicher und sich ergänzender Erkenntnisperspektiven zugrunde legen, könnte es denn dann auch wichtig sein, über die Dritte-Personen-Perspektive hinaus eine mögliche Erforschung der Subjektivität über einen Erkenntnisweg der ersten Person auszuweiten, auch im Hinblick darauf, unsere Selbsttäuschungsstrategien zu erkennen?

Metzinger: Zuerst einmal glaube ich, dass das, was wir die Dritte-Personen-Perspektive nennen, eigentlich die erste Person Plural ist. Das ist ein „Wir“ von Forschern, das über Generationen hinweg eine „scientific community“ mit evolvierenden Theorien bildet. Was im Moment von vielen sehr hochgehalten wird, diese „first-person-methods“, also eine Erforschung aus der Innenperspektive, das ist alles eine gute Idee. Das sollte Hand in Hand gehen. Ich finde, gute Bewusstseinsforscher oder Neurowissenschaftler sollten auch mit first-person-methods vertraut sein, selbst einmal über den Tellerrand geblickt und mit ihrem eigenen Bewusstsein gearbeitet haben.

Aber das eigentlich Interessante ist, was ich „zero-person-methods“ nenne. Das ist die Frage, ob es Methoden der Bewusstseinsforschung gibt, die auch die Erste-Personen-Perspektive übersteigen, in denen eine Erkenntnis überhaupt nicht mehr die Erkenntnis eines Selbst ist. Darüber kann man jedoch fast nicht mehr reden. Grund ist, dass unsere Sprache eine Subjekt-Prädikat-Objekt-Sprache ist. Angenommen, ein buddhistischer Mönch kann in seinem Gehirn ein bewusstes Realitätsmodell erzeugen, in dem es nur noch pure Beobachtung gibt, aber keine Beobachtenden mehr – dann ist das in die Grammatik unserer öffentlichen Sprache schwer zu transportieren. Die Sprache ist nicht dafür gemacht, solche Zustände zu beschreiben.

? Obwohl man nur schwer darüber reden kann, haben Sie im Jahr 2023 ein tausendseitiges Buch mit dem Titel „Der Elefant und die Blinden“ darüber geschrieben und ein eigenes, neues Forschungsprojekt ins Leben gerufen [6]. Was fasziniert Sie an der Idee des reinen Bewusstseins?

Meditation

Meditation spielt in Metzingers Konzept der Bewusstseinskultur als praktische Methode der Selbsterkenntnis eine zentrale Rolle. Er selbst praktiziert Meditation seit über 48 Jahren. Durch meditative Praktiken können Menschen direkte Einsichten in die Funktionsweise ihres Bewusstseins gewinnen. Sie ermöglicht es, das eigene Denken, Fühlen und Wahrnehmen zu beobachten, ohne sofort darauf zu reagieren, was einen klareren Blick auf die Mechanismen des Bewusstseins eröffnet. Seit circa 25 Jahren gibt es einen regelrechten Boom an neurowissenschaftlichen Publikationen zu diesem Thema. In einem Zeit-Interview zog Metzinger eine klare Grenze und erklärte, dass „Meditation als irgend so ein Schnuller für Erwachsene betrachtet wird“. Es gehe aber nicht um „Eso-Quatsch“. Es gehe um Erkenntnis. Mithilfe der Meditation kann die Transparenz des Selbstmodells transzendiert werden, in dem das „Ich“ und das „Selbst“ als illusorisch erkannt werden. Meditation kann dazu beitragen, diese Konstruktion zu durchschauen und das Erleben von Bewusstsein zu verändern. Eine bewusste und zunächst bewertungsfreie Haltung gegenüber den eigenen Gedanken und Emotionen kann die Emotions- und Selbstregulation fördern. Viele meditative Praktiken, insbesondere solche, die auf Achtsamkeit und Mitgefühl basieren, unterstützen die Entwicklung einer ethisch bewussteren Lebensweise. Meditation kann helfen, Mitgefühl zu kultivieren und ethische Werte stärker im täglichen Leben zu verankern.

Metzinger: Daran faszinieren mich mehrere Sachen. Eine Sache ist, dass ich seit über 30 Jahren in der interdisziplinären Bewusstseinsforschung aktiv bin. Darin zerbrechen sich Leute den Kopf drüber, was eigentlich eine Erklärung ist. Ein Kandidat ist eine Minimalmodell-Erklärung, bei der gefragt wird: „Was ist denn eigentlich die einfachste Erscheinungsform des Zielphänomens?“ Damit habe ich mich vor Jahren schon intensiv auseinandergesetzt, zum Beispiel in Zusammenarbeit mit dem deutschen Neurologen und Epileptologen Prof. Dr. Olaf Blanke in Lausanne. Wir haben uns gefragt: „Was ist die allereinfachste Form eines Ich-Gefühls, also die *minimal phenomenal selfhood* (MPS)?“ Und danach: „Was ist die einfachste Form von Bewusstheit überhaupt? Was kann man alles subtrahieren?“ Dabei hat sich die Frage gestellt, was man jetzt

noch subtrahieren kann, ohne das Bewusstsein zu verlieren. Wie kommt man von MPS zur Minimal Phenomenal Experience (MPE) [7]? Gibt es überhaupt Bewusstsein ohne ein Ich-Gefühl?

? Wir haben vorher über die allostatiche Last gesprochen, die uns evolutionsbiologisch ganz klar Vorteile verschafft hat, aber auch eine Quelle von Leid bedeuten kann. Eine seit Jahrtausenden bewährte selbstregulative Bewusstseinspraxis ist die Meditation. Wir wissen, dass Meditation strukturelle Veränderungen im Gehirn hervorrufen kann, die mit einer verbesserten Aufmerksamkeit, Selbstwahrnehmung und Emotionsregulation einhergehen können und auch kognitive Fähigkeiten verbessern. Haben die akademischen Traditionen im Westen den



© Tryfonov / stock.adobe.com

Metzinger: „Meditation ist eine der wichtigsten Kulturtechniken, die uns in der westlichen Zivilisation fehlt.“

Das „Free Energy Principle“ von Karl Friston

Karl Friston ist britischer Professor für Neurowissenschaften am University College London (UCL) und leitet das Wellcome Trust Centre for Neuroimaging. Er ist eine führende Figur in der Entwicklung von Modellen des Gehirns und des menschlichen Bewusstseins und hat zahlreiche einflussreiche Konzepte eingeführt, darunter das „Free Energy Principle“ und die „Predictive Coding Theory“. Das „Free Energy Principle“ beschreibt, wie biologische Systeme, zum Beispiel das Gehirn, versuchen, eine stabile interne Umgebung aufrechtzuerhalten, indem sie die Differenz oder „freie Energie“ zwischen ihren Erwartungen und ihren tatsächlichen sensorischen Inputs minimieren. Das Gehirn versucht also, Überraschungen zu minimieren, indem es Vorhersagen über die Welt trifft und diese ständig an die eingehenden sensorischen Daten anpasst. Dieses Prinzip wird als eine allgemeine Theorie betrachtet, die erklären soll, wie das Gehirn funktioniert und wie es Informationen verarbeitet, um Wahrnehmung, Handlung und Lernen zu steuern. Die „Predictive Coding Theory“ ist eng mit dem „Free Energy Principle“ verbunden. Sie besagt, dass das Gehirn kontinuierlich Vorhersagen über sensorische Eingaben macht und diese Vorhersagen mit den tatsächlichen sensorischen Daten vergleicht. Fehler in diesen Vorhersagen, sogenannte prediction errors, werden verwendet, um das Gehirnmodell der Welt zu aktualisieren. Diese Theorie hat weitreichende Implikationen für unser Verständnis von Wahrnehmung, Kognition und sogar psychischen Störungen. Friston hat gezeigt, dass viele Aspekte des menschlichen Erlebens und Verhaltens als Ergebnis dieser Vorhersage- und Fehlerkorrekturprozesse verstanden werden können [11].

Meditationspraktiken zu wenig Beachtung geschenkt? Haben sie es damit auch in unverantwortlicher Weise den Esoterikern überlassen, das zu interpretieren? Muss man das nicht im Spiegel moderner neurowissenschaftlicher Kenntnisse noch einmal neu bewerten?

Metzinger: Es gibt natürlich die Menschheitstraditionen, mit den Mystikern im Westen und paradigmatisch in der östlichen Tradition die verschiedenen Formen des Buddhismus. Diese haben natürlich auch eine 25 Jahrhunderte andauernde Geschichte und ganz verschiedene philosophische Ausformungen. Es gibt, was die Theorie angeht, sehr verschiedene Schulen und die praktischen Meditationsmethoden, von denen ja nur wenige im Westen wirklich etabliert sind, haben bei unterschiedlichen Menschen natürlich auch unterschiedliche Effekte.

Würde man mit den Mitteln der westlichen Wissenschaft nochmal unvoreingenommen alles unter die Lupe nehmen, könnte man da möglicherweise einiges verbessern. Es ist auch nicht ausgeschlossen, dass man vielleicht noch bessere Meditationsmethoden entwickeln könnte, auch unter Berücksichtigung der Entwicklungsstadien des Gehirns bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Wir haben das auch in der Leopoldina thematisiert [8]. Ich könnte mir zum Beispiel vorstellen, dass eine wissenschaftliche Untersuchung präzise

aussagen könnte, in welchem Lebensalter oder für welche Patientenpopulation welche Meditationstechnik am effektivsten ist. Die ganze westliche Wissenschaft, auch mit künstlicher Intelligenz und Hirnforschung, könnte hier möglicherweise noch deutlich differenzieren und optimieren.

? Ich versuche einmal, die bisherigen Themen zusammen zu führen. Wir haben über die Möglichkeit eines bewussten Lebens ohne Identifikation mit dem Selbstmodell gesprochen. Thema war außerdem, dass je nachdem, wie ich meinen Geist gebrauche, er seine materiellen Grundlagen verändert. Der Gebrauch und die dadurch angestoßene Neuroplastizität kann dabei funktional oder dysfunktional sein. Wir wissen aus zahlreichen Studien, dass der dysfunktionale Gebrauch des eigenen Geistes dazu führen kann, dass zum Beispiel die Neurogenese im Hippocampus gebremst wird, die Konnektivität und die weiße Substanz schrumpft oder die Amygdala hypertrophiert. Durch Meditation können wir diese Entwicklungen allerdings auch wieder drehen. Dies hat logischerweise tiefgreifende Bedeutungen für die Hirngesundheit und mentale Gesundheit. Oder anders gesagt: Als Arzt sehe ich täglich, dass Menschen in ihren dysfunktionalen Gedankenmustern haften, und dass das ganz entscheidend die Leidhaftigkeit ih-

rer Existenz ausmacht. Deswegen sind das nicht nur Gedankenspiele – es ergibt sich die Frage aus diesen Einsichten, ob hieraus nicht eine Verantwortung resultiert, uns nicht nur um die Gesundheit unseres Körpers zu kümmern, sondern auch um die Qualität unserer Bewusstseinszustände.

Metzinger: Ja, natürlich: Dafür habe ich in dem Buch „Bewusstseinskultur“ argumentiert [9]. Was uns in unserer hochtechnisierten Gesellschaft fehlt, auch mit der modernen Medizin, ist ein kultureller Kontext, der schon Kinder und Jugendliche einfach mal die Fragen stellen lässt: „Was sind denn eigentlich gute Bewusstseinszustände? – Wie fühle ich mich, wenn ich gekifft habe? – Wie fühle ich mich, wenn ich sechs Stunden lang am Handy war? – Wie fühle ich mich, wenn ich Netflix geguckt habe?“ Uns fehlt erstmal ein Kontext, in dem wir alle zusammen darüber nachdenken, was eigentlich wertvolle geistige Zustände sind, die wir in unserer Gesellschaft fördern und kultivieren wollen.

Dann die spezielle Frage: „Können die Neurowissenschaften dabei helfen, wenn ich Ziele definiert habe?“ Diese ganzen Formen von Wissen und Fragen, die wir haben, stehen jetzt sozusagen unverbunden nebeneinander. Es wäre gut, einen kulturellen Kontext zu haben, in dem sowohl ethische als auch wissenschaftliche Fragen, wie die Fragen nach dem richtigen leibseelischen Verhältnis, in die Kultur integriert werden und wir uns zusammen Gedanken darüber machen könnten. Mir ist zum Beispiel wichtig, dass in einer freien, offenen, demokratischen Gesellschaft verschiedene Menschen auch zu verschiedenen Ergebnissen kommen könnten. Ich fände es wichtig, einen Kontext aufzubauen und auch schon Kinder und Jugendliche mit dieser Frage zu konfrontieren.

? Unser „Default Mode Network“ pumpt für etwa die Hälfte des Tages einfach Gedanken in unser Bewusstsein, ohne dass dem eine bewusste Entscheidung zugrunde liegt. Das Problem dabei ist, dass alle Gedanken auch eine emotionale, vegetative und körperliche Signatur haben. Diese Gedanken stehen damit nicht in einem luftleeren Raum, sondern machen etwas mit uns, haben ein pathogenetisches Potenzial. Wir wissen aus Studien, dass diese Gedanken uns mehrheitlich eher unglücklich machen. Das hat weitreichende

Konsequenzen. Wir entscheiden nicht, welche Gedanken, welche Gefühle wir haben, wir finden sie vor. Genauso wie unsere Konzepte, unsere Gewohnheiten, unsere neurotischen Muster oder unsere Narrative. Aber dieser subjektive Erlebnisraum ist entscheidend für unser Glück. Das ist auch ein großes Thema in der Psychiatrie, die Rumination dysfunktionaler Gedanken.

Metzinger: Ja, die depressive Rumination. Ich würde sagen, ein guter Zugang ist der Unterschied zwischen Handeln und Verhalten. Was wir verstehen müssen, ist: Genau wie wir manchmal zielgerichtet handeln, wenn wir einen Ball werfen und uns manchmal ganz automatisch verhalten, wenn wir uns kratzen, dauernd und ohne es zu merken, gibt es das auch auf mentaler Ebene. Die Aktivität des „Default Mode“-Netzwerks ist eine Form automatischen inneren Verhaltens. Das Problem ist, dass dieses Verhaltens fast komplett automatisch und halb-bewusst oder unbewusst stattfindet. Es ist für uns sehr, sehr schwer zu erkennen, ob wir vielleicht selbstschädigende Verhaltensmuster haben, die tief eingegraben sind. Wie bei der depressiven Rumination, also wie jemand, der sich dauernd blutig kratzt, oder jemand, der sich mit einem Messer ritzt oder jemand, der nicht aufhören kann zu essen. Nebenbei: Wann gibt es eigentlich autonomes geistiges Handeln, Handeln mit der Aufmerksamkeit oder dem Denken? Das ist etwas ganz Seltenes.

Als Beispiel sage ich immer: Stellen wir uns mal vor, es gäbe eine plötzliche Verbindung zwischen dem kognitiven Selbstmodell und dem Körpermodell. Jeder müsste ausagieren, was im eigenen Tagtraum gerade passiert. Wir würden ständig zappeln und vom Stuhl fallen. Tatsächlich gibt es in der Forschung so etwas, nämlich die REM-Sleep-Behavioral-Disorder. Das sind Patienten, bei denen die Motorhemmung nicht funktioniert und die sich im Traumzustand verletzen. Sie schlafwandeln nicht nur, sondern schlagen um sich und rennen herum. Stellen wir uns einmal vor, wir hätten das im Wachbewusstsein, dann würden wir auf einmal merken, dass ein ganz großer Teil unseres kognitiven Selbstmodells völlig unkontrolliert wahnsinnig viel Energie verbraucht. Und dabei natürlich im Gehirn Bahnen einfährt. Wenn das nun nicht „völlig gesund“ ist, und unser allostatisches Selbstmodell die Zukunft von Pessimismus oder

Ängsten geleitet plant, übt man dauernd negative Verhaltensweisen ein.

? Genau das. Aber kann man nicht im Vorfeld, bevor sich Gewohnheiten molekular und neuronal eingraben und Menschen krank werden, mentale, selbstregulative Kulturtechniken anwenden, indem man die Dysfunktionalität dieser Muster erkennt, um damit Bedingungen zu schaffen, dieser Unfreiheit und diesem neurobiologischen Korsett zu entkommen?

Metzinger: Das ist die große Stärke der klassischen Vipassana-Meditation. Dabei beobachtet man einfach, so wie man auch seinen Atem anschauen kann, was dieses System produziert, ohne zu versuchen, es zu ändern oder zu bewerten. Dadurch sieht man überhaupt erstmal, was das System eigentlich dauernd tut. Ich kann nur aus meinem eigenen Leben sagen, dass ich auf Meditationsretreats viele Sachen, ganz einfache Dinge gesehen habe, die mir vorher nicht klar waren. Ich habe durch das Beobachten viele Sachen gelernt, die dauernd in meinem Kopf ablaufen, und dass viele davon nicht schön sind. Die zum Beispiel auch etwas mit Aggressivität zu tun haben. Kann man ohne den Beobachter beobachten?

? In der Schule gibt es Sport als Pflichtfach, was unzweifelhaft für die körperliche, mentale und auch Hirngesundheit ganz wichtig ist. Sollte eine kritische Bewusstseinskultur und eine säkulare Meditationspraxis im Besonderen nicht eigentlich auch ein Pflichtfach sein?

Metzinger: Genau, Meditation ist eine der wichtigsten Kulturtechniken, die uns in der westlichen Zivilisation fehlt. Viele Leute haben das bei den unterschiedlichsten Initiativen schon erkannt. Es gibt aber ja mehr als eine Technik. Es gibt zum Beispiel auch Meditation in Bewegung. Was ist für Kinder und Jugendliche in welchem Alter wirklich hilfreich? Das müssen wir uns wissenschaftlich genau anschauen.

? Da ist viel Forschung nötig. Wir haben viel über die Bedeutung einer Bewusstseinskultur für das einzelne Individuum gesprochen, dabei hat die Qualität unsere Welt- und Selbstmodelle auch eine politische Dimension. Sie thematisieren das Selbstmodell ja auch im Kontext vielleicht nicht mehr abwendbarer planetarer

Krisen. Es gibt einen Aspekt, der mich in diesem Kontext sehr beeindruckt hat, nämlich der Begriff der Würde.

Metzinger: Würde als Begriff ist philosophisch nicht ganz leicht zu definieren. Aber es hat etwas mit Selbstachtung zu tun. Man kann auch in sich selbst die Fähigkeit zur Bewusstheit respektieren, oder die Fähigkeit zum ethischen Handeln. Und man kann auch in sich respektieren, den Willen zu besitzen, sich selbst gegenüber radikal ehrlich zu sein und die Fähigkeit, all das systematisch zu kultivieren. In der heutigen Zeit stellt sich das Problem, dass große Teile der Menschheit gerade im Verlauf der Klimakatastrophe ihre Würde verlieren. Das erzeugt ein historisch neues Problem.

Wie leben die wenigen, die ihre Selbstachtung noch aufrechterhalten wollen, in einem Umfeld, wo die allermeisten Menschen das nicht tun und auch gar nicht wollen, obwohl sie wissen, dass sie dadurch die Atmosphäre dauerhaft zerstören? Wir leben in einer Epoche, in der der Rest der Menschheit sehenden Auges seine Würde verliert oder überhaupt nicht mitmachen kann. In den armen Ländern ist natürlich keine Zeit für solche Überlegungen. Das ist eine neue Fragestellung, die ich in meinem Buch formuliert habe [9].

Wie bewahrt man seine Selbstachtung – und seine geistige Gesundheit – in einem Umfeld, in dem alle gerade ihre Würde verlieren? Ich glaube, da spielt einiges, worüber wir gesprochen haben, eine entscheidende Rolle.

! Lieber Herr Metzinger, vielen Dank für das Gespräch!

Literatur

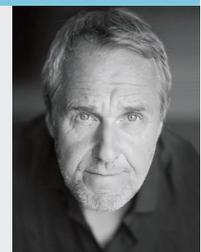


als Zusatzmaterial unter <https://doi.org/10.1007/s15016-024-3885-8> in der Online-Version dieses Beitrags

AUTOR

Dr. med. Uwe Meier

Vorsitzender des BDN
Am Ziegelkamp 1f
41515 Grevenbroich
umeier@t-online.de



Hirngesundheit

Ein Blick über den Tellerrand

Schlaganfallbehandlung für Nepal

Wer in Deutschland einen Schlaganfall erleidet, hat gute Chancen auf Genesung. Das ist aber nicht in allen Ländern der Welt so. In Nepal wird ein Schlaganfall beispielsweise noch oft als „Schicksalsschlag“ angesehen, gegen den nichts getan werden kann. Das Nepal Stroke Project sorgt für einen Lichtblick.

In Deutschland können wir stolz auf die Fortschritte in der Schlaganfallmedizin der letzten 25 Jahre zurückblicken. Durch die Einführung der Thrombolyse, Stroke Units und Thrombektomie hat sich das Behandlungsergebnis für Menschen mit einem Schlaganfall erheblich verbessert. Dass diese Entwicklung keineswegs selbstverständlich ist, zeigt ein Blick nach Nepal. Dieses Land ist vor allem als Heimat des majestätischen Himalayas bekannt. Weniger bekannt ist, dass es zu den ärmsten Ländern der Welt gehört. Noch seltener wird daran gedacht, dass eine strukturierte Schlaganfallversorgung in Ländern wie Nepal praktisch nicht existiert.

Nepalesisches Gesundheitssystem

Nepal mit seinen circa 30 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern ist trotz bemerkenswerter Fortschritte in der Armutsbekämpfung mit enormen wirtschaftlichen Herausforderungen konfrontiert. Als eines der ärmsten Länder der Welt und mit einer der niedrigsten Wirtschaftswachstumsraten steht Nepal vor gewaltigen Hürden: eine schwierige geografische Lage, häufige Naturkatastrophen und eine politische Landschaft, die von einem langwierigen Übergang von der Monarchie zur Demokratie geprägt ist. Ein durchschnittliches monatliches Nettoeinkommen von 200 US-Dollar, eine Analphabetenrate von circa

30 % und eine Lebenserwartung von 70 Jahren sind Indikatoren dafür, dass die Lebensrealität für viele Menschen in Nepal hart ist [1, 2].

Das Gesundheitssystem ist fragmentiert, mit einem starken privaten Sektor, der 70 % aller Gesundheitsleistungen umfasst, jedoch für die Mehrheit der Menschen nicht bezahlbar ist.

Das öffentliche Gesundheitssystem ist unterfinanziert, unzureichend ausgestattet und es gibt einen Mangel an qualifiziertem Personal, gerade in abgelegenen Regionen. Dieses Ungleichgewicht führt dazu, dass ärmere Bevölkerungsgruppen auf den schwach ausgestatteten öffentlichen Sektor angewiesen sind, während Wohlhabende die teuren privaten Dienste in Anspruch nehmen können. Ein weiteres Problem ist die Konzentration privater Gesundheitsdienste in städtischen Gebieten, wodurch ländliche Regionen unterversorgt bleiben [3].

Zusätzlich ist das Versicherungssystem in Nepal unübersichtlich und deckt nur wenige Leistungen ab. Die meisten Kosten müssen vor Ort von Patientinnen und Patienten aus eigener Tasche bezahlt werden. Die Pro-Kopf-Gesundheitsausgaben in Nepal belaufen sich auf 73 US-Dollar pro Jahr, von denen der Staat nur 22 US-Dollar übernimmt, während 33 US-Dollar selbst getragen werden müssen. Weitere 18 US-Dollar stammen überwiegend aus Hilfsprogrammen [4].

Wie viele Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen ist Nepal mit einer Zunahme von nicht übertragbaren Erkrankungen konfrontiert, ausgelöst



© C. Tunkl

Bei einer öffentlichen Aufklärungsveranstaltung in Janakpur, einer Großstadt im Süden Nepals, sprach Dr. Christine Tunkl mit Besucherinnen und Besuchern über Risikofaktoren von Schlaganfällen.

durch gesundheitsschädliche Lebensumstände, Luftverschmutzung und vermehrten kardiovaskulären Risikofaktoren. Dies zeigt sich an den häufigsten Todesursachen, die – abgesehen von der durch COVID-19 verursachten Verzerrung – Herzinfarkte, chronisch obstruktive Lungenerkrankungen und Schlaganfälle sind [5].

Genaue Daten zur Prävalenz und den Folgen von Schlaganfällen in Nepal sind aufgrund einer kaum vorhandenen Dokumentation schwer zu fassen. Schätzungen zufolge gehen jedoch 3–10% aller Todesfälle auf Schlaganfälle zurück [5], mit einem durchschnittlichen Erkrankungsalter von 62 Jahren [6] und einer Prävalenz, die als etwa doppelt so hoch wie in Deutschland angenommen werden kann [7]. Dies spiegelt eine besorgniserregende Bedeutung von Schlaganfällen wider, die auch in anderen einkommensschwachen Ländern zu beobachten ist [8]. Schlaganfälle sind eine von Nepals größten Gesundheitsbelastungen. Sehr wenige Menschen und Organisationen möchten die Verantwortung für diese Belastung tragen und solange die zuständigen Autoritäten sich nicht damit befassen, werden sie auch in der Zukunft eine der größten Belastungen bleiben, so der nepalesische Neurologe Dr. Lekhjung Thapa [9].

Daher wiegt es umso schwerer, dass selbst eine basale Schlaganfallbehandlung in Nepal kaum verfügbar ist. Dort gibt es bisher noch keine neurologische Facharztausbildung. Die wenigen Neurologinnen und Neurologen des Landes – etwa 30 an der Zahl – haben ihre Ausbildung im Ausland absolviert und arbeiten überwiegend in privaten Praxen in der Hauptstadt Kathmandu. Die Behandlung von Schlaganfällen liegt jedoch oft nicht in ihrem Bereich. Stattdessen werden Schlaganfallpatientinnen und -patienten häufig von Personen mit einer Ausbildung in der Orthopädie, Neurochirurgie oder traditionellen Heilkunde versorgt – oder bleiben schlicht unbehandelt. Eine aktuelle

Übersichtsarbeit zeigt ein bedrückendes Bild: Schlaganfallbehandlungen sind derzeit auf eine Handvoll Privatkliniken in Kathmandu beschränkt, während sie jenseits der Hauptstadt praktisch nicht existieren. Die Thrombolyse wurde zwar im Jahr 2012 eingeführt, doch bleibt deren Einsatz eine Seltenheit, die ausschließlich in Kathmandu sporadisch zur Verfügung steht. Noch seltener sind Thrombektomien, die nur in einem einzigen Zentrum in der Hauptstadt durchgeführt werden können. Auch das Rückgrat der Schlaganfallbehandlung – die Stroke Units – gibt es nur in Kathmandu. Im öffentlichen Gesundheitssystem ist eine Schlaganfallbehandlung derzeit schlichtweg nicht erstattungsfähig [6].

Nicht nur die mangelnde medizinische Infrastruktur stellt eine Hürde dar. Tief verwurzelte Überzeugungen, dass Schlaganfälle unheilbar und eine „Strafe der Vorfahren“ seien, die besser durch traditionelle Heilkunde behandelt werden sollten, sind weit verbreitet. Diese Skepsis gegenüber Krankenhausbehandlungen ist enorm – viele Betroffene erreichen das Krankenhaus erst nach zwanzig qualvollen Stunden des Wartens, und das selbst in den urbanen Zentren [10, 11].

Beginn des Nepal Stroke Projects

Vor diesem Hintergrund entwickelte ein Team von Neurologinnen und Neurologen der Universitätsklinik Heidelberg im

Jahr 2020 den Plan, das vermeintlich Unmögliche zu versuchen und das „Nepal Stroke Project“ ins Leben – eine Initiative mit dem Ziel, die Schlaganfallversorgung in Nepal zu verbessern. Das Projekt wurde als Kooperation zwischen der Neurologischen Universitätsklinik Heidelberg und der Nepal Stroke Association initiiert. Dr. Christine Tunkl, Ärztin für Neurologie am Universitätsklinikum Heidelberg, leitet das Projekt auf deutscher Seite, während Dr. Raju Paudel und Dr. Lekhjung Thapa das Projekt auf Seiten der Nepal Stroke Association leiten. Die fachliche und wissenschaftliche Supervision des Projekts erfolgt durch Prof. Dr. Wolfgang Wick, Prof. Dr. Christoph Gumbinger und Prof. Dr. Werner Hacke, alle aus Heidelberg. Darüber hinaus besteht eine enge Zusammenarbeit mit internationalen Expertinnen und Experten der World Stroke Organization und der Angels’ Initiative [12]. Seither hat die Universitätsklinik Heidelberg ein stetig wachsendes Team für das Projekt aufgebaut, das mittlerweile weit über die eigenen Neurologinnen und Neurologen hinausgeht. Es umfasst nun ein breites Spektrum an Fachkräften, darunter Personal aus der Pflege und Allgemeinmedizin, sowie aus der Neurologie von führenden deutschen Kliniken sowie renommierte nepalesische Neurologinnen und Neurologen, die gemeinsam daran arbeiten, die Schlaganfallversorgung in



Abb. 1: Aufbau der Teams des Nepal Stroke Projects

© C. Tunkl

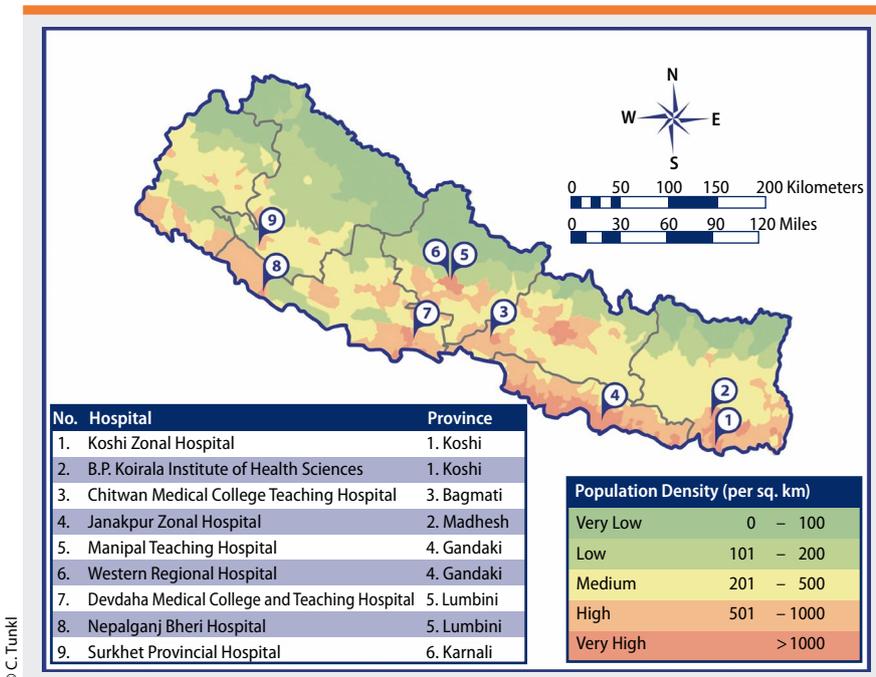


Abb. 2: Karte der aktuellen Standorte des Projekts

Nepal zu verbessern (Abb. 1). Das Projekt stützt sich auf vier Säulen [13]:
 — die Verbesserung der akuten Schlaganfallversorgung durch Wissensver-

mittlung mit dem Ziel der Etablierung von Stroke Units und Thrombolyse,
 — die Einführung eines Qualitätsmonitorings,

- umfassende Aufklärungsarbeit in der Bevölkerung und
- die Integration der Schlaganfallversorgung in die öffentliche Gesundheitsstrategie Nepals.

Kern des Projekts ist das Prinzip der Nachhaltigkeit. Erreicht wird dies, indem das nepalesische Gesundheitspersonal gezielt ausgebildet und verstärkt wird, bestehende Strukturen vor Ort gefördert werden und strategisch mit Institutionen wie der World Health Organization (WHO) und dem nepalesischen Gesundheitsministerium zusammengearbeitet wird. Es wird großer Wert auf eine gleichberechtigte Partnerschaft gelegt, die einen Austausch auf Augenhöhe ermöglicht.

Das von dem Förderprogramm „Klinikpartnerschaften“ der Deutschen Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) unterstützte Projekt kann seit dem Jahr 2021 in acht Maximalversorgern in größeren Städten Nepals umgesetzt werden (Abb. 2). „Klinikpartnerschaften“ bietet dabei nicht nur die notwendige monetäre Unterstützung für die Umsetzung des Projekts, sondern auch Weiterbildungsmöglichkeiten und Netzwerkplattformen. So fand im November 2023 ein Netzwerktreffen mit in Nepal aktiven Klinikpartnern statt, ergänzt durch einen dreitägigen Workshop, der sich dem ergebnisorientierten Projektmanagement widmete.

Überblick über die Aktivitäten des Projekts

Der Schwerpunkt der Aktivitäten liegt auf der Ausbildung: Seit dem Jahr 2021 wurden etwa 50 Workshops und Seminare für Ärztinnen und Ärzte sowie Pflegepersonal durchgeführt, die in unterschiedlichen Formaten stattfanden – von praktischen Hands-On-Trainings und Simulationen bis hin zu Seminarabenden. Diese Veranstaltungen wurden in zehn verschiedenen Städten Nepals wiederholt, mit teils bis zu hundert Teilnehmenden. Dabei wurden verschiedene Aspekte, einschließlich der Thrombolyse, sowohl theoretisch als auch praktisch mit Fallbeispielen beleuchtet. Seit dem Jahr 2022 wurde zudem eine monatliche Onlinefortbildung etabliert, in der nepalesische Ärztinnen und Ärzte, deutsche Teammitglieder sowie international re-



Jessica Golenia und Dr. Nima Begli aus Heidelberg mit einem Team aus Pflegerinnen nach einem Workshop im Manipal Teaching Hospital, Pokhara.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

केही मिनेटले जीवन बचाउन सक्छ



लक्षणाहरू जान्नुहोस्, मन्नुहोस्
कि यो एक मस्तिष्कघात हो

Save #Precioustime
#nepalstrokeproject



अधिक जानकारी को लागि:
nepalstrokeproject.org

Die Aufklärungskampagne der World Stroke Organization in nepalesischer Übersetzung

nommierte Expertinnen und Experten Vorträge halten. Ein besonderes Highlight war das zweitägige Schlaganfall-symposium in Kathmandu, bei dem ein umfassendes Trainingsprogramm für siebzug Ärztinnen und Ärzte aus zwan-

zig verschiedenen Krankenhäusern durchgeführt wurde. Dieses Symposium beinhaltete auch eine Gesprächsrunde mit Vertretungen der deutschen Botschaft, der WHO Nepal und der nepalesischen Regierung.

Darüber hinaus wurden bereits zehn nepalesische Ärztinnen und Ärzte sowie Pflegekräfte nach Deutschland eingeladen, um an Train-the-Trainer-Workshops der Angels' Initiative teilzunehmen, was einen wichtigen Beitrag zur weiteren Professionalisierung und nachhaltigen Implementierung der Schlaganfallversorgung in Nepal leistet.

Mit Erfolg: Die Krankenhäuser haben „Stroke Teams“ gebildet und sind in regelmäßigem Kontakt mit der Krankenhausverwaltung, um dedizierte Stroke Units aufzubauen. Inzwischen finden in vier Krankenhäusern regelmäßig thrombolytische Behandlungen statt.

Trotz der enormen Motivation und des inzwischen deutlich gebesserten Wissens über Schlaganfallbehandlungen bestehen immer noch drastische Herausforderungen. Die Behandlung ist zum Beispiel nach wie vor oft nicht verfügbar oder bezahlbar. Die thrombolytische Medikation Alteplase hat weltweit einen ähnlichen Preis wie in Deutschland, was bei einem staatlichen Jahresbudget von nur 20 US-Dollar pro Kopf für Gesundheitsausgaben in Nepal praktisch unerschwinglich ist [14]. Nepalesische Patientinnen und Patienten beziehungsweise ihre Angehörigen müssen für die Medikation vor der Behandlung bezahlen, was auch „pay out of the pocket“ genannt wird. Die folgenden Fallbeispiele veranschaulichen die Hürden, die in Nepal bei der akuten Schlaganfallversorgung zu nehmen sind:

Ein 54-jähriger Patient mit einem NIHSS-Wert von 11 erreichte das Manipal Teaching Hospital, eines der Partnerkrankenhäuser, innerhalb des kritischen Dreistunden-Zeitfensters. Trotz eingehender Beratung entschied sich die Familie des Patienten gegen eine Thrombolyse. Die Kosten für das Medikament, die etwa drei Monatsgehälter betragen, erschienen im Verhältnis zum erwarteten Nutzen nicht gerechtfertigt.

In einem weiteren Fall wurde ein 68-jähriger Patient mit einem NIHSS-Wert von 15 zwei Stunden nach Symp-

tombeginn vorgestellt. Nur 31 Minuten nach der Ankunft in der Notaufnahme wurde eine Thrombolyse als indiziert befunden. Die Familie, unterstützt durch Freunde und Nachbarn, konnte das Geld schnell beschaffen. Doch in der Krankenhausapotheke war keine Alteplase verfügbar. Die Familie wurde daraufhin von Apotheke zu Apotheke geschickt und konnte nach 80 Minuten schließlich die benötigten 59 mg Actilyse auftreiben. Der Patient wurde nach einer Door-to-Needle-Zeit von einer Stunde und 41 Minuten erfolgreich mit Thrombolyse behandelt.

Aufgrund der Förderung durch die GIZ konnte mittlerweile ein Grundbestand an Thrombolysemedikamenten in den teilnehmenden Kliniken bereitgestellt werden, was einen wichtigen Schritt zur Verbesserung der Versorgung darstellt.

Ein wesentlicher Baustein des Projektes ist auch die „Stroke care advocacy“. Regelmäßig finden Treffen zwischen dem Team des Nepal Stroke Projects sowie Vertretungen der WHO und des Gesundheitsministeriums statt, um sowohl die Ausbildung im Bereich Schlaganfallmedizin mit in das Curriculum aufzunehmen als auch die Behandlung in die staatlichen Gesundheitsleistungen zu integrieren. „Einerseits wird durch die Erkenntnisse der wissenschaftlichen Projektbegleitung bei den Gesundheitsbehörden ein Bewusstsein für das Problem geschaffen, andererseits ermöglichen die dabei gewonnenen wissenschaftlichen Daten den lokalen Gesundheitsbehörden die Versorgung effektiv zu verbessern“, so die gemeinsame Aussage von Gumbinger und Dr. Raju Paudel, Projektleiter bei der Nepal Stroke Association. „Die Hoffnung ist, dass auch weitere ressourcenarme Länder von den Erfahrungen des Projektes profitieren“, ergänzte Gumbinger.

Eine große Aufgabe stellt auch das Qualitätsmonitoring dar, das in der dritten Säule des Projektes adressiert wird und die benötigten Daten zur Evaluation liefert. Oftmals fehlen die Zeit und strukturellen Voraussetzungen, wodurch wesentliche Daten zu Inzidenz, den Behandlungsergebnissen und den ökonomischen Auswirkungen nur spärlich erfasst werden.

© World Stroke Organization



Zum World Stroke Day am 29. Oktober 2023 fand in Kathmandu ein „Walkathon“ mit über 500 Teilnehmenden statt.



Ein Teil des deutsche Projektteams: Patrick Tunkl, Jessica Golenia, Dr. Andrea Kosinski, Prof. Dr. Christoph Kosinski, Dr. Christine Tunkl (v. li.)

Als wären Ausbildung, Forschung und politisches Wirken nicht genug, engagieren sich insbesondere die nepalesischen Teammitglieder in ihrer Freizeit im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit. Monatlich finden in verschiedenen, vor allem ländlichen Regionen Nepals Health Camps statt, in denen über Risikofaktoren, Symptome und Behandlungsmöglichkeiten von Schlaganfällen aufgeklärt wird. Aus Deutschland wurde durch Patrick Tunkl, dem Ehemann der Projektleiterin, eine sehr erfolgreiche Social-Media-Kampagne zur Aufklärung über die Symptome eines Schlaganfalls initiiert [15].

Die Universitätsklinik Heidelberg unterstützt das Projekt intensiv durch fachliche Expertise, Bereitstellung von Material und Freistellungen für Mitarbeitende. Dennoch wird der Großteil der Projektarbeit auf beiden Seiten, sowohl in Deutschland als auch in Nepal, weiterhin ehrenamtlich neben den regulären Klinikaufgaben geleistet. Dieses außergewöhnliche Engagement verdeutlicht den hohen persönlichen Einsatz aller Beteiligten für die Verbesserung der Schlaganfallversorgung in Nepal. Großer Respekt gebührt daher unseren nepalesischen Kooperationspartnern, die trotz dieser Belastung enorme Zeit und Mühe investieren.

„Die Krankenpflege und das gesamte Personal in den Krankenhäusern Nepals leisten hervorragende Arbeit. Ihr Fach-



Prof. Dr. Christoph Kosinski, Chefarzt am Rhein-Maas Klinikum in Würselen, bespricht mit nepalesischen Ärzten aus Bharatpur, Chitwan, einige praktische Fallbeispiele.

wissen und ihre Hingabe haben maßgeblich dazu beigetragen, eine Grundlage für eine effektive Schlaganfallversorgung in Nepal zu schaffen. Es ist faszinierend, wie sie trotz der gegebenen Ressourcen so eine tolle Arbeit leisten. Es erfüllt mich mit Stolz, Teil eines so engagierten und professionellen Teams im Nepal Stroke Project zu sein“, sagte Jessica Golenia, Stroke Nurse am Universitätsklinikum Heidelberg, die die Arbeitsgruppe zum pflegerischen Ausbildungsbedarf im Projekt leitet.

Hoffnung und Zukunft des Projekts

Im Jahr 2024 wurde das Projekt mit dem Engagementpreis des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit ausgezeichnet. „Dieser Preis freut uns ganz besonders – nicht nur als Anerkennung für unsere kontinuierliche Arbeit am Projekt, sondern auch, weil wir hoffen, dass er dazu beiträgt, diesen wichtigen, aber oft vernachlässigten Bereich der internationalen Entwicklungszusammenarbeit zu stärken. Meine Hoffnung ist allerdings, dass das Projekt eines Tages überflüssig wird, weil die nepalesische Regierung selbst die Verantwortung für die Ausbildung und Therapie übernimmt“, so Dr. Christine Tunkl.

Dennoch ist es bis dahin noch ein langer Weg, vermutet Prof. Dr. Christoph Kosinski, Chefarzt für Neurologie am Rhein-Maas Klinikum in Würselen, der über seine Liebe zum Land Nepal zu dem Projekt gestoßen ist und sich zusammen mit seiner Ehefrau, der Allgemeinmedizinerin Dr. Andrea Kosinski, für das Projekt engagiert: „Aufgrund der derzeitigen Strukturen kann man nicht darauf hoffen, dass die Schlaganfallakutbehandlung in Nepal kurzfristig von Neurologen geleistet wird, dafür sind diese viel zu rar und die Versorgungslücke ist viel zu groß. Es geht also darum, im ersten Schritt das Wissen um das Knowhow einer basalen Schlaganfallversorgung hauptsächlich an Notfallmediziner und Krankenschwestern in den Notaufnahmen und Intensivstationen der großen Krankenhäuser zu vermitteln. Dabei überrascht mich das immense Interesse, die gute medizinische Ausbildung und die ausgezeichneten Englischkenntnisse, die die Möglichkeiten

zur Vermittlung des notwendigen Wissens extrem begünstigen. Teilweise fühle ich mich in Nepal wie in einer Zeitreise, denn die Schlaganfallversorgung ist oft nicht viel anders, als ich es vor circa 30 Jahren noch selbst in Deutschland erlebt habe. Damals bedeutete ein Schlaganfall ein Schicksal, bei dem eine Therapie als zwecklos angesehen wurde. Die nepalesischen Ärzte und Schwestern, die Geschlechterrollen sind hier noch überwiegend sehr klassisch, leisten in den Krankenhäusern jeden Tag außerordentlich viel, was mir sehr großen Respekt abverlangt. Oft würde man sich wünschen, man könnte noch mehr tun, um die schwierigen Rahmenbedingungen zu verbessern. Aber es geht auch enorm voran, die Versorgung und auch das Gesundheitssystem werden von Jahr zu Jahr besser, es geht teils schneller als in Deutschland. Das Projekt bietet mir aber auch die Chance, mit Nepalesen in persönlichen Kontakt zu kommen und so interessante, meist überaus gastfreundliche und friedfertige Menschen kennen zu lernen, in einem kulturell überaus spannenden und vielfältigen Land, sodass ich jedes Mal inspiriert, aber auch bescheiden und demütig wieder nach Deutschland zurückgekehrt bin“, sagte Kosinski über das Nepal Stroke Project.

Fazit für die Praxis

Zusammenfassend lässt sich nach vier Jahren der Kooperation zwischen der Neurologischen Klinik Heidelberg und der Nepal Stroke Association sagen: Neben den nachweisbaren Erfolgen in einzelnen Kliniken hat sich in kurzer Zeit eine regelrechte Schlaganfallbewegung in Nepal entwickelt. Erstmals sprechen sowohl Ärztinnen und Ärzte, Betroffene als auch Regierungsvertretungen über dieses Thema und haben den Glauben gefasst, dass es auch in ihrem Setting möglich ist, eine wirksame Schlaganfallbehandlung zu etablieren. Was dabei im Vordergrund steht? Kleine Schritte, Geduld, Beharrlichkeit und ab und zu etwas Optimismus.

Wir dürfen nicht vergessen – Nepal ist kein Einzelfall. Viele Länder stehen vor denselben Herausforderungen. Deshalb hoffen wir, dass unsere Erfahrungen zum Leuchtturm werden, der anderen Regionen den Weg weist und ihnen hilft, ähnliche Erfolge

Spenden Sie für Nepal!



Aufgrund des stark ausfallenden Monsuns in Nepal mussten Tausende Menschen ihre Häuser verlassen, die durch Wasser und Schlamm unbewohnbar wurden. Diese Menschen sind dringend auf Hilfe angewiesen. Spenden Sie gerne, zum Beispiel an eine der folgenden Hilfsorganisationen:

- Deutsche Welthungerhilfe e. V.
Sparkasse Köln Bonn
IBAN: DE15 3705 0198 0000 0011 15
BIC: COLSDE33
- Unicef
SozialBank Köln
IBAN: DE57 3702 0500 0000 3000 00
BIC: BFSWDE33XXX

zu erzielen. Mehr über das Projekt erfahren Sie auch auf der Website www.nepalstrokeproject.org.

Vielen Dank für die freundliche Unterstützung bei der Erstellung des Artikels an Patrick Tunkl, Dr. Lekhjung Thapa, Dr. Raju Paudel, Dr. Bikram Prasad Gajurel, Dr. Bhupendra Shah, Dr. Ashim Subedi, Dr. Balgopal Karmacharya, Dr. Sunanjay Bajaj, Jessica Golenia, Nima Haji Begli, Alexandra Krauss, Harriet Koch, Dr. Sonu Thakuri, Dr. Andrea Kosinski, Prof. Dr. Christoph Kosinski, Prof. Dr. Werner Hacke, Prof. Dr. Wolfgang Wick und Prof. Dr. Christoph Gumbinger.

Literatur



als Zusatzmaterial unter <https://doi.org/10.1007/s15016-024-3881-z> in der Online-Version dieses Beitrags

AUTORIN

Dr. med. Christine Tunkl

Neurologische Klinik
Universitätsklinikum
Heidelberg
Im Neuenheimer Feld
400
69120 Heidelberg

christine.tunkl@med.uni-heidelberg.de



„BDN-F“ – die BDN-Fragezeit

Lebensstil und Hirngesundheit



© Feodora / stock.adobe.com

Zur Prävention neurologischer Erkrankungen werden unter anderem Diäten und Lebensstiländerungen empfohlen. Aber was hilft wirklich?

In der BDN-Fragezeit geht es anlässlich des 25-jährigen Bestehens des BDN in dieser Jubiläumsausgabe des Neurotransmitters um ein Thema, dem trotz seiner großen Relevanz noch immer nicht genug Beachtung in der Gesellschaft zukommt: die Prävention neurologischer Erkrankungen.

Im Interview mit Dr. Uwe Meier und Prof. Dr. Martin Südmeyer berichten Prof. Dr. Daniela Berg, Prof. Dr. Christoph Kleinschnitz und Prof. Dr. Frank Erbguth darüber, für wie sinnvoll sie verschiedene Maßnahmen der Prävention und Therapie halten. Helfen Diäten, um eine Alzheimererkrankung oder Morbus Parkinson vorzubeugen? Werden in der Zukunft alle Patientinnen und Patienten mit CRISPR/CAS9 behandelt? Und welche Rolle spielen künstliche Intelligenz und DiGAs?

Fragezeit bei Prof. Dr. Daniela Berg

„Ein gesunder Lebensstil muss natürlich und cool sein“

Prof. Dr. Daniela Berg ist eine der führenden Wissenschaftlerinnen im Bereich Hirngesundheit. Die aktuelle Vizepräsidentin der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) ist seit dem Jahr 2016 Direktorin der Neurologischen Universitätsklinik in Kiel. Im Interview erklärt sie, warum sie einen angepassten Lebensstil für das stärkste Mittel zur Prävention neurodegenerativer Erkrankungen hält.

? *Das Thema Hirngesundheit gewinnt insbesondere aufgrund der alternden Bevölkerung und der steigenden Prävalenz neurodegenerativer Erkrankungen wie Alzheimer und Parkinson an Bedeutung. Die Forschung auf diesem Gebiet hat in den letzten Jahrzehnten erhebliche Fortschritte gemacht. Dabei gibt es einige zentrale Erkenntnisse, die sich auf die Förderung und den Erhalt unserer Hirngesundheit konzentrieren. Was sind die wichtigsten Erkenntnisse der letzten Jahre zur Prävention von neurodegenerativen Erkrankungen?*

Prof. Dr. Daniela Berg: Meiner Einschätzung nach gehört zu den wichtigsten Erkenntnissen, dass der neurodegenerative Prozess, der schlussendlich zu den klinischen Symptomen der Alzheimer- und Parkinsonerkrankung führt, schon Jahre bis Jahrzehnte vor dem Zeitpunkt beginnt, an dem die klinischen Symptome eine Diagnose erlauben. Das heißt, präventive Maßnahmen sollten spätestens im mittleren Lebensalter einsetzen. Und nachdem präventive Maßnahmen oft etwas mit dem Lebensstil zu tun haben und dieser nicht einfach zu ändern ist, wäre es am sinnvollsten, bereits in der Kinderer-

ziehung, der Schule und der Ausbildung darauf zu achten.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass präventive Maßnahmen auch noch in der Prodromalphase, also der Phase, in der der neurodegenerative Prozess voranschreitet, aber eine Diagnose noch nicht gestellt werden kann, und auch in der klinischen Phase nach der Diagnosestellung noch hilfreich sind, weil damit die Neurodegeneration verlangsamt werden kann.

? *Verfügen wir über ausreichend Evidenz, um unseren Patientinnen und Pa-*



Prof. Dr. Daniela Berg: „Wenn wir von Prävention sprechen, ist es sinnvoll, vor allem Möglichkeiten zu bedenken, die ohne Nebenwirkungen allerorts verwendet werden können.“

tienten oder auch gesunden Menschen präventive Strategien zu empfehlen, um das Risiko für neurodegenerative Erkrankungen zu reduzieren?

Berg: Auf jeden Fall! Es gibt unter anderem regelmäßige Auswertungen von Arbeiten zur Prävention von Demenzen durch eine Gruppe interdisziplinär arbeitender, internationaler Experten. Die aktuelle, im August dieses Jahres veröffentlichte Auswertung wesentlicher Publikationen der vergangenen Jahre weist **14 Risikofaktoren für das Entstehen einer Demenz** aus. Werden diese vermieden, kann das Demenzrisiko um bis zu 45 % gesenkt werden [1]. Auch zur Parkinsonerkrankung gibt es viele Studien, die eindeutig die Wirksamkeit präventiver Maßnahmen belegen, wie regelmäßige körperliche Aktivität und eine ballaststoffreiche sowie polyphenolhaltige Ernährung, zum Beispiel eine mediterrane oder neue nordische Diät. Auch hat die Weltgesundheitsorganisation bereits im Jahr 2022 ein „technical brief“ geschrieben, also eine Information und Kurzanweisung, um Politik, Öffentlichkeit und Betroffene zu informieren, dass die Anzahl der von Parkinson Betroffenen schneller wächst als bei jeder anderen neurologischen Erkrankung und dass dringend die in wissenschaftlichen Arbeiten gut belegten Vorbeugemaßnahmen umgesetzt werden sollten [2].

? Welche Fortschritte gibt es im Screening und der Diagnostik? Wie siehst Du die Fortschritte in der Bildgebung und Biomarkerforschung, um degenerative Hirnerkrankungen in einem frühen Stadium zu identifizieren?

Berg: Wir haben in den letzten Jahren viel über Frühzeichen von Alzheimer und Parkinson gelernt, zum Beispiel, wie sich erste Veränderungen in Denkprozessen auswirken und erkannt werden können, oder dass eine bestimmte Schlafstörung, die REM-Schlaf-Verhaltensstörung, oder eine verminderte Geruchswahrnehmung Frühzeichen einer Parkinsonerkrankung sein können. Damit können Menschen bereits im prodromalen Stadium identifiziert werden.

Bei der Alzheimererkrankung können dann zum Beispiel bei einer Nervenwasseruntersuchung und auch schon im Blut für die Erkrankung typische Veränderungen nachgewiesen werden. Damit kann die Diagnose bereits in diesem frühen Stadium gestellt werden.

Bei Parkinson sind derartige krankheitsspezifische Früherkennungsmarker im Nervenwasser, Körpergewebe und Blut in der Entwicklung, sodass auch hier eine Diagnosestellung in diesem frühen Stadium bald auf Versorgungsebene zu erwarten ist. Und schon heute können bestimmte nuklearmedizinische Untersuchungen sowohl bei Alzheimer als auch bei Parkinson bei Betroffenen in der prodromalen Phase das Vorliegen der Erkrankung nachweisen.

? In welchem Maße beeinflussen genetische Faktoren die Hirngesundheit?

Berg: Das sind natürlich sehr wichtige Faktoren. Genetische Veranlagungen und Risikokonstellationen tragen zum Entstehen beider Erkrankungen bei.

? In welchem Ausmaß können ernährungsbasierte Interventionen tatsächlich neuroprotektive Effekte haben? Gibt es spezifische Ernährungsstrategien, die zur Prävention eingesetzt werden können?

Berg: Es gibt ausreichend Belege, dass sowohl Omega-3-Fettsäuren als auch polyphenolreiche Diäten das Risiko für Alzheimer und Parkinson senken. Insbesondere bei der Parkinsonkrankheit gibt es eine Reihe von Studien zu der sogenannten mediterranen Diät, eine Ernährungsform reich an Gemüse, Früchten, Fisch, Meeresfrüchten, Olivenöl und Nüssen, die das Risiko

für die Entstehung der Erkrankung senkt. Weil das Studiendesign und der Beobachtungszeitraum deutlich schwanken, kann das genaue Ausmaß der Wirksamkeit nicht sicher angegeben werden. Aber um einfach einmal ein Beispiel zu geben: Eine große schwedische Assoziationsstudie mit einem langen Beobachtungszeitraum hat gezeigt, dass das Einhalten von Komponenten der mediterranen Diät im mittleren Lebensalter das Parkinsonrisiko im höheren Lebensalter um knapp 30 % senken kann [3].

? Welche Rolle spielt das Darmmikrobiom in Bezug auf die Hirngesundheit? Ist das ein Modethema oder siehst Du hier potenzielle therapeutische Ansätze, die auf die Modulation des Mikrobioms abzielen?

Berg: Das Darmmikrobiom ist in der Tat ein Modethema – und es ist gut, dass es ein Modethema ist! Wir beginnen erst zu verstehen, wie eine durch die Ernährung negativ beeinflusste Zusammensetzung des Mikrobioms im Darm dort zu einer Entzündung, einer Durchlässigkeit der Darmwand und damit zu einer Entzündung im Körper und schlussendlich im Gehirn führen kann und welche anderen Veränderungen eine Neurodegeneration begünstigen können. Diese und viele weitere Zusammenhänge müssen noch besser verstanden werden, um dann in für ein „gesundes Mikrobiom“ förderliche Maßnahmen umgesetzt werden zu können

14 Risikofaktoren für das Entstehen einer Demenz

Nach Livingston et al. gibt es 14 Risikofaktoren für das Entstehen einer Demenz. Menschen ohne diese Faktoren haben ein um 45 % geringeres Demenzrisiko [1]. Die Faktoren sind

- geringes Bildungsniveau
- Kopfverletzungen
- körperliche Inaktivität
- Rauchen
- Konsum von viel Alkohol
- Bluthochdruck
- Übergewicht
- Diabetes
- Hörverlust
- Depressionen
- zu wenig sozialer Kontakt
- Luftverschmutzung
- Sehverlust
- hoher Cholesterinspiegel

? Wir wissen, dass chronischer Stress tiefgreifende und weitreichende Auswirkungen auf die Hirngesundheit hat. Er kann zum Beispiel zu Hemmungen der Neurogenese im Hippocampus, strukturellen Veränderungen im präfrontalen Kortex, einer Überaktivität der Amygdala sowie Beeinträchtigungen des Langzeitgedächtnisses, der Exekutiv- und der Emotionsregulation führen, und noch viel mehr. Anders gesagt, Stress ist in der Neurologie ein bedeutsames Thema. Müssen wir diesem Problem nicht mehr Rechnung tragen, brauchen wir nicht viel mehr interdisziplinäre Forschung und multiprofessionelle Zentren, die sich der neurobiologischen Resilienz widmen?

Berg: Absolut! Und ich möchte ergänzen, dass wir diese Zusammenhänge nicht nur multidisziplinär neurobiologisch verstehen müssen, sondern auch auf gesellschaftlicher Ebene und unter Berücksichtigung großer Themen wie gesellschaftlicher Werte, Selbstwert und Sinn. Mit Stress umzugehen ist essentiell und es wird immer Stress geben. Aber in welchem Maße dieser unser Leben und unsere Gesellschaft bestimmt, muss auf sehr breiter Ebene angegangen werden.

? Wie siehst Du den Stellenwert technologischer Innovationen in der Neurologie etwa im Bereich der transkraniellen Magnetstimulation oder der transkraniellen Gleichstromstimulation in der Behandlung neurologischer Erkrankungen? Kannst Du Dir vorstellen, dass dies auch zur Förderung der Hirngesundheit eingesetzt werden kann?

Berg: Die genannten innovativen Verfahren haben auf jeden Fall einen Stellenwert, insbesondere bei bestimmten Erkrankungen wie Depressionen.

Aber es sind natürlich Verfahren, die mit spezieller Expertise an bestimmten Orten und für bestimmte Fragestellungen eingesetzt werden. Wenn wir von Prävention sprechen, ist es sinnvoll, vor allem Möglichkeiten zu bedenken, die ohne Nebenwirkungen allorts verwendet werden können. Oft haben diese mit Lebensbedingungen wie einer Verbesserung der Hör- oder Sehleistung oder dem Lebensstil, wie körperlicher Aktivität, Ernährung und sozialen Kontakten zu tun.

? Während Neuroprotektion in erster Linie darauf abzielt, die Gesundheit des Gehirns zu erhalten und Nervenschäden vorzubeugen oder zu mindern, strebt Neuroenhancement danach, die kognitiven Fähigkeiten über das normale Maß hinaus zu steigern, auch bei gesunden Menschen ohne neurologische Erkrankungen. Ist das ein Irrweg mit erheblichen ethischen Bedenken? Sollten wir das Thema in der akademischen Neurologie meiden oder uns dem stellen?

Berg: In der Regel wird unter Neuroenhancement der Versuch einer Verbesserung kognitiver Leistungsfähigkeit durch die Einnahme von psychoaktiven Substanzen verstanden. Dieser Ansatz hat viele Implikationen, unter anderem Fragen der Verträglichkeit und Nebenwirkungen, aber auch Fragen des sozialen Drucks, derartige Mittel zu nutzen. Ich denke, es ist ausgesprochen wichtig, dass wir uns diesem Thema in der akademischen Neurologie stellen – nicht

mit dem Ziel, derartige Substanzen einzusetzen, sondern um ein Verständnis für Situationen, die zum Einsatz dieser Substanzen führen, zu entwickeln und vor allem, um Alternativen zu erarbeiten und diese in die Öffentlichkeit zu kommunizieren. Häufig werden derartige Substanzen bei Stress und Erschöpfung eingesetzt. Situationen, die alle kennen, und in denen zunächst Schutzmechanismen des Körpers einsetzen. Stressreduktion und ein bewusstes Einsetzen der Vielzahl von Möglichkeiten, die einer Erschöpfung entgegenwirken können – angefangen von ausreichendem und zeitlich gut strukturiertem Schlaf, guten Lern- und Erinnerungskonzepten, bewusster Ernährung und vielem mehr – sind nachhaltige Möglichkeiten, das menschliche Gehirn zu unterstützen und einer das Altersmaß übersteigende Neurodegeneration vorzubeugen.

? Noch ein Blick in die Glaskugel: Wie ist das mit zellbasierten Behandlungen, etwa durch Stammzelltherapien, im Kontext von Neuroprotektion und -regeneration, der Transplantation von neuronalen Vorläuferzellen, exosomenbasierten Therapien oder genetische und molekulare Ansätze wie CRISPR/CAS9? Ist das Science-Fiction oder in 25 Jahren schon selbstverständlich?

Berg: Hier gilt meiner Einschätzung nach ganz klar das, was ich schon bei der Frage zuvor aufgeführt habe. Wir sollten in allererster Linie die ausgesprochen großen Möglichkeiten der Änderung unseres Lebensstils und der Lebensbedingungen einsetzen. Wie bereits erwähnt kann dadurch das Risiko für Demenzen und Parkin-

Eine mediterrane Diät mit gesunden Fetten wie Olivenöl könnte zur Prävention von Parkinson beitragen.

son um bis zu 45 % gesenkt werden. Das ist übrigens die aktuelle Zahl. Vieles ist noch nicht erforscht und ich gehe davon aus, dass weitere Aspekte noch stärker dazu beitragen können, das Risiko für neurodegenerative Erkrankungen zu senken.

Zusätzlich zu den Nebenwirkungen pharmakologischer, zellbasierter oder genetischen Therapien müssen auch die Kosten bedacht werden. Da die Gesellschaft im Schnitt älter wird, ist es absolut unrealistisch, derartige Ansätze flächendeckend einzusetzen zu wollen. Es kann Einzelfälle eines sinnvollen Einsatzes in der Therapie von bestimmten, zum Beispiel genetischen Formen neurodegenerativer Erkrankungen geben. Aber dies wird nicht die breite Bevölkerung betreffen – das ist zumindest das, was ich in der Glaskugel sehe, und ich hoffe, dass sehr viele andere Menschen diese Sicht teilen. Betonen möchte ich auch die Verantwortung der Politik, richtige Akzente für die Unterstützung von Lebensstil- und Lebensbedingungsänderungen zu setzen und die große Verantwortung, den Einfluss von möglichen Umwelttoxinen so gut wie möglich zu reduzieren.

? Was sind Deiner Meinung nach die größten Hürden bei der Translation prä-

klinischer neuroprotektiver Ansätze in die klinische Praxis? Wie können diese Barrieren überwunden werden?

Berg: Ich denke, große Hürden sind fehlendes Wissen – das heißt, Fachwissen über die genauen ursächlichen Zusammenhänge von Risikofaktoren und neurodegenerativen Erkrankungen – und besonders das verständliche Vermitteln von Wissen an die breite Öffentlichkeit. Hier gibt es verschiedene Ansatzpunkte. Natürlich müssen in Forschung investiert, die ursächliche Zusammenhänge zwischen Risikofaktoren und neurodegenerativen Erkrankungen untersucht und Wege zur Vermeidung dieser Risikofaktoren und hin zu einem verbesserten Lebensstil aufgezeigt werden. Besonders wichtig ist aber der Transport dieses Wissens in den Alltag der Bevölkerung.

Zunächst muss ein positives Bild bezüglich eines Lebensstils, der auf ein möglichst gesund alterndes Gehirn ausgerichtet ist, vermittelt werden. Sich gesund zu ernähren und körperlich aktiv zu sein, soll nicht als Einschränkung, sondern als große Bereicherung begriffen werden. Für diese Wandlung des Bildes gibt es viele Ansatzpunkte, bei denen die Medien und vor allem die Werbung eine große Rolle spielen. Sicher muss

die Politik hier auch ansetzen und Aspekte des Lebensstils unterstützen und gegebenenfalls subventionieren, die das Risiko für eine neurodegenerative Erkrankung vermindern. Ein weiterer Ansatzpunkt ist, dass ein positives Bild für einen für das Gehirn gesunden Lebensstil so früh wie möglich vermittelt werden muss – wie bereits erwähnt schon in der frühkindlichen Erziehung, Schule und Ausbildung. Ein gesunder Lebensstil muss natürlich und „cool“ sein. Moderne Medien und digitale Techniken können zusätzlich die Umsetzung eines für das Gehirn gesunden Lebensstils unterstützen.

! Liebe Daniela, vielen Dank für das Interview!

Literatur

1. Livingston et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2024 report of the Lancet standing Commission. *Lancet*. 2024;404(10452):572-628
2. Parkinson Disease – A public health approach. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/355973/9789240050983-eng.pdf> (Zugriff am 17.9.2024)
3. Yin et al. Mediterranean Dietary Pattern at Middle Age and Risk of Parkinson's Disease: A Swedish Cohort Study. *Mov Disord*. 2021;36(1):255-60

Fragezeit bei Prof. Dr. Christoph Kleinschnitz „Prävention ist ein Marathon“

Prof. Dr. Christoph Kleinschnitz ist Neurologe und Direktor der Klinik für Neurologie am Universitätsklinikum Essen. Sein Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich der Multiplen Sklerose und der Behandlung von Schlaganfällen. Im Interview erklärt er, was seine Motivation dafür ist, sich für die Prävention neurologischer Erkrankungen einzusetzen und was er selbst für seine Hirngesundheit tut.

? Als Ärztinnen und Ärzte sind wir traditionell auf eine pathogenetische Perspektive trainiert worden. Die Salutogenese war, wenn überhaupt, ein marginaler Teil unserer Sozialisation in der Medizin. In vielen anderen Disziplinen wurde versucht, das zu korrigieren und es gibt zahlreiche Kampagnen zu Themen wie Männergesundheit, Darmgesundheit oder Hodengesundheit, was von den Publikumsmedien dankbar aufgenommen

wird. Das Gehirn scheint in diesem Kontext ein weniger wichtiges Organ zu sein, was sich gerade erst langsam ändert. Haben wir in der Neurologie diese Entwicklung verschlafen oder wird das Thema überschätzt?

Prof. Dr. Christoph Kleinschnitz: Verschlafen würde ich vielleicht nicht sagen, aber wir sind die Sache wieder einmal relativ ‚neurologisch‘ angegangen. Wenn man sieht, mit welcher Wucht und welchem

Nachdruck andere Fächer wie die Kardiologie oder Onkologie solche Themen und Interessen vertreten, sehe ich Luft nach oben. Das beste Beispiel ist das geplante Gesundheits-Herz-Gesetz des Bundesministeriums für Gesundheit – medizinisch sicherlich von fraglichem Mehrwert, aber so bringt man Themen in den Mittelpunkt und macht darauf aufmerksam. Hier sollten wir als Neurologen in Zukunft viel präsenter sein, auch medial und gegenüber der Politik. Wir

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

müssen alle Kanäle dafür nutzen. Neurologische Erkrankungen führen weltweit zur höchsten Krankheitslast, wie die Aktualisierung der „Global Burden of Disease“-Studie im Lancet kürzlich gezeigt hat [1]. Wir sollten selbstbewusster auftreten.

? Du hast in der Klinik für Neurologie in Essen ein Zentrum für Gehirngesundheit und Prävention etabliert. Was war Deine Motivation?

Kleinschnitz: Während ‚Prävention und Vorsorge‘ bei vielen anderen Organen wie dem Darm, der Brust und dem Herz mittlerweile schon gut etabliert sind, ist das Thema ‚Gehirngesundheit‘ noch zu wenig präsent, obwohl das Gehirn das Zentralorgan des Körpers ist, das letztlich alle anderen Organfunktionen beeinflusst, und obwohl neurodegenerative Erkrankungen häufig sind und weiter zunehmen werden.

Zudem zeigen neuere Studien, dass ein großer Teil der Demenzen durch entsprechende Prävention verhindert werden könnte, teilweise durch relativ einfache Maßnahmen, wie die Einstellung kardiovaskulärer Risikofaktoren, eine Umstellung der Ernährung, aber auch Bildung und Verhinderung von Einsamkeit.

Schließlich hoffen wir auf die baldige Einführung neuer Therapien, zum Beispiel Antikörpern gegen Amyloid. Diese Therapien werden aber nur in den Frühstadien der

Demenz wirksam sein, daher ist eine frühe Identifikation solcher Patienten in spezialisierten Zentren essenziell. Die Verabreichung der Substanzen und das Monitoring unter der Therapie wird vermutlich sehr komplex sein und spezialisierte Zentren, zum Beispiel an Unikliniken, erfordern.

? Im Internet adressiert Ihr vor allem Patientinnen und Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen. Wie ist die Nachfrage, wie finden die Betroffenen zu Euch und was ist die Motivation der Erkrankten oder der Angehörigen?

Kleinschnitz: Nicht zuletzt durch entsprechende Öffentlichkeitsmaßnahmen auf Social Media, in der Presse und im Fernsehen konnten wir von Beginn an eine hohe Nachfrage generieren. Solche Maßnahmen sind zur Steigerung der Awareness heutzutage unverzichtbar. Auch unsere Zuweiser haben wir entsprechend informiert und außerdem eine regelmäßige Onlinefortbildung für Patienten und Angehörige ins Leben gerufen.

Nicht wenige Menschen, die unser Zentrum aufsuchen, haben Angehörige mit einer Demenz und machen sich Sorgen, selbst daran erkranken zu können. Daher liegt ein Schwerpunkt des Zentrums auch auf den frühen, zum Teil genetisch bedingten Demenzformen. Dann gibt es natürlich viele Menschen, die einen subjektiven Gedächtnisverlust bemerkt haben – hier können wir viele beruhigen, weil sich oft keine Pathologie sichern lässt. Und es gibt auch einen Anteil an Patienten, der ähnlich wie beim Herzen oder beim Darm, einen regelmäßigen Gehirn-Checkup machen möchte.

? Was macht Ihr den Patienten für diagnostische und therapeutische Angebote?

Kleinschnitz: Zunächst einmal ist die Anamnese essenziell, um vorab zu filtern, bei wem tatsächlich eine frühe neurodegenerative Krankheit vorliegen könnte. Dann führen wir immer eine ausführliche neuropsychologische Testung durch, wir verlassen uns also nicht nur auf die gängigen Bedside-Tests zur Demenzerkennung. Je nach Resultat folgen dann weitere Untersuchungen, zum Beispiel eine MRT des Gehirns oder auch eine Lumbalpunktion mit Bestimmung der Demenzmarker. Darüber hinaus sehen wir uns das Risikoprofil der Leute an und zeigen auf, wo Risikofaktoren besser eingestellt oder vermieden werden

könnten. In der Zukunft würden wir dann, neben den gängigen Antidementiva, auch gerne die neuen Therapien einsetzen, die sich gegen β -Amyloid oder Tau richten. Hier muss man sehen, wie die europäische Zulassungsbehörde in Zukunft entscheidet. Die zwei Antikörper Aducanumab und Lecanemab wurden von der EMA bereits leider nicht zur Zulassung empfohlen. In den USA wurden diese neuen Medikamente dagegen schon eingeführt.

? Du hast auch einen Schwerpunkt in der Neuroimmunologie. Patientinnen und Patienten suchen bei Fragen zum Lifestyle und zur Ernährung oft Rat außerhalb der akademischen Neurologie oder bei paramedizinischen Anbietern. Wie schätzt Du das Präventionspotenzial oder das Neuroprotektionspotenzial bei primär neuroinflammatorischen Erkrankungen ein?

Kleinschnitz: Das Präventionspotenzial würde ich ähnlich hoch einschätzen wie bei den klassischen neurodegenerativen Erkrankungen, weil man gesehen hat, dass sich viele Pathomechanismen zumindest in der Endstrecke ähneln, zum Beispiel in Form eines neuronalen und axonalen Schadens oder durch Mikrogliaaktivierung, egal ob eine Krankheit primär entzündlich, neurodegenerativ oder vaskulär bedingt ist. Wir wissen zum Beispiel von der Multiplen Sklerose, dass die Einstellung und Verhinderung von kardiovaskulären Komorbiditäten auch den Verlauf positiv beeinflusst oder bestimmte Ernährungsweisen, zum Beispiel salzarm oder mit vielen kurzkettigen Fettsäuren, positive Auswirkungen haben.

Beim Neuroprotektionspotenzial bin ich leider skeptischer, wegen der großen Zahl an Fehlschlägen und negativen Studien in der Vergangenheit. Bei keiner Erkrankung gab es hier bisher einen Durchbruch oder eine hoffnungsvolle klinische Studie. Vermutlich wird man nicht mit einer einzigen Substanz signifikante Neuroprotektion betreiben können. Vielleicht bringen in Zukunft Kombinationstherapien mehr Erfolg.

? Bei welchen weiteren Krankheiten siehst Du für die Neurologie Entwicklungsbedarf ein Hinblick auf Präventionsangebote?

Kleinschnitz: Offen gesagt bei fast allen. Für die meisten Erkrankungen ist mittlerweile klar, dass Komorbiditäten und Risikofaktoren nicht förderlich für die Grunderkran-



Prof Dr. Christoph Kleinschnitz: „Vermutlich wird man nicht mit einer einzigen Substanz signifikante Neuroprotektion betreiben können.“

kung sind. Daher muss man das Präventionsthema aus meiner Sicht heutzutage medizinisch, politisch und gesellschaftlich viel größer denken.

? Zur Frage der Prävention von Schlaganfällen: Wir verlassen uns da meines Erachtens zu sehr auf die Allgemeinmedizin, was in Hinblick auf die internistischen Risikofaktoren völlig gerechtfertigt ist. Denkst Du, es gibt darüber hinaus eine spezifische neurobiologisch fundierte fachärztliche Perspektive?

Kleinschnitt: Ich würde dem sowohl für die Primärprävention als auch für die Sekundärprävention nach Schlaganfällen absolut zustimmen. Hier müssen wir als Neurologen mit unserer spezifischen Expertise viel sichtbarer werden. Das sind „unsere“ Patienten und das müssen wir nach außen auch vertreten. Gerade für Risikofaktoren wie Schlafmangel, Einsamkeit und Depression braucht es spezifische neuropsychiatrische Expertise.

? Inwiefern können digitale Gesundheitslösungen und Telemedizin dazu beitragen, die Hirngesundheit zu fördern und den Zugang zu neurologischer Versorgung zu verbessern? Sind das „Mode-Hypes“ oder auch für uns in der Neurologie nützliche Tools?

Kleinschnitt: Ich denke, Telemedizinlösungen können in Zeiten von Personal- und Budgetknappheit durchaus dazu beitragen, gerade Präventionsthemen noch besser zu bearbeiten und in Kontakt mit den Betroffenen zu treten. Aber auch diese Technik kostet Zeit und Geld, zudem sind zumindest in den Kliniken noch immer Vergütungsfragen offen.

Bei den digitalen Gesundheitslösungen bin ich skeptischer und es macht sich etwas Ernüchterung breit. Prinzipiell werden Digitalisierung und künstliche Intelligenz natürlich weiter Einzug in die Medizin halten. Das wird auch bei der Prävention, zum Beispiel durch die Identifikation von Biomarkern, ein sehr nützliches Tool werden.

Ich glaube aber, dass die Zeitschiene häufig zu optimistisch eingeschätzt wird. In Anbetracht der riesigen Defizite in der digitalen Infrastruktur im deutschen Gesundheitswesen wird das meiner Meinung nach noch mindestens ein Jahrzehnt dauern, wenn nicht länger. Der Markt für die Gesundheits-Apps ist außerdem zu unüber-



© nenetus / stock.adobe.com (Symbolbild mit Fotomodel)

Prävention lässt sich durch eine langfristige Anpassung des Lebensstils erreichen. Kurzfristige, extreme Diäten bringen dagegen nichts.

sichtlich. Oft bringen diese Tools keinen echten Mehrwert und sind mehr oder weniger eine Spielerei, die dann schnell vom Patienten und auch vom Arzt wieder zur Seite gelegt wird. Hier brauchen wir wirklich nützliche und einfach anwendbare Lösungen. Nach einer Konsolidierungsphase wird sich wohl erst in ein paar Jahren herausstellen, welche Anbieter am Markt bestehen werden.

? Die Bedeutung von Lifestylefaktoren zur Hirngesundheit darf sicher nicht unterschätzt werden. Was tust Du persönlich für Deine Hirngesundheit? Hast Du eine Empfehlung?

Kleinschnitt: Ärzte sind ja bekanntlich die schlechtesten Patienten. Von daher bin ich auch nicht das allerbeste Vorbild in allen Belangen. Ich denke, und das sage ich auch meinen Patienten, dass es wichtig ist, einen guten Mittelweg zu finden. Natürlich kann man jetzt jede der genannten Maßnahmen akribisch einhalten, zum Beispiel in Bezug auf Ernährung, Alkohol und so weiter. Die Frage ist aber, wie viel Lebensqualität man sich dadurch nimmt. Man muss schon die

Frage zulassen, wie viele potenzielle Lebensjahre mehr einem eine vielleicht etwas langweilige oder freudlose Lebensweise wert sind. Das muss jeder für sich selbst entscheiden.

Wichtig ist auch die Kontinuität. Wenn man etwas ändern möchte, muss man seinen Lebensstil langfristig anpassen, dabei sollte jedes Extrem in irgendeine Richtung vermieden werden. Ultradiäten für ein paar Wochen oder der Besuch des Fitnessstudios nur im Januar nach den Feiertagen bringen gar nichts. Prävention ist ein Marathon.

! Lieber Christoph, vielen Dank für das Interview!

Literatur

1. GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet*. 2024;403(10440):2133-61

Fragezeit bei Prof. Dr. Frank Erbguth

„Wir wollen Hilfen zur Adhärenz geben“

Prof. Dr. Frank Erbguth ist Neurologe, Psychiater und Psychologe sowie Präsident der Deutschen Hirnstiftung. Im Interview berichtet er, was die Stiftung bereits erreicht hat und welche Methoden er für sinnvoll hält, um die Hirngesundheit nachhaltig zu schützen.

? Die Deutsche Hirnstiftung feiert bereits ihren fünften Geburtstag. Gratulation an dieser Stelle für das, was Ihr in dieser Zeit schon alles aufgebaut habt! In Eurem Leitbild führt Ihr aus, dass neurologische Erkrankungen weltweit an erster Stelle der Ursachen für den Verlust von Selbstständigkeit und Lebensqualität stehen und dass ihr das gerne ändern wollt. Es ist großartig, dass Ihr deshalb in Eurer Stiftung auch die Prävention von neurologischen Krankheiten zum Thema gemacht habt und dies nicht allein den Pu-

blikumsmedien überlasst. Wie würdest Du Eure Intention und das Konzept der Kampagne für die Hirngesundheit beschreiben?

Prof. Dr. Frank Erbguth: Wir sind ja der Kanal der deutschen Neurologie in die Bevölkerung hinein und auch erfolgreich in den Medien aktiv. Unsere Mission ist die Aufklärung über alle Themen, die das Gehirn und Nervensystem betreffen. Dazu gehört auch, immer wieder auf die vielen Möglichkeiten hinzuweisen, die der Einzelne hat, um das Gehirn gesund zu halten. Und diese Informationen sind alle wissenschaftlich basiert. Das ist schon ein Unterschied zu manchem, was ohne neurologische Kompetenz in einigen Boulevardmedien oder in den Social-Media-Kanälen so alles Unsinniges verbreitet wird.

? Ihr habt Eure Beiträge in vier Hauptthemen aufgeteilt: geistige Fitness, Bewegung, Ernährung und Soziales. Wo glaubst Du, liegen die größten Potenziale in der Prävention?

Erbguth: Wenn man diese vier Bereiche anschaut, so sind sie ein wichtiger Teil der 14 Schrauben, an denen man drehen kann, um das Risiko für eine Demenz zu verringern. Das hat die Lancet-Kommission ja unlängst eindrucksvoll berechnet. Und das Potenzial dieser Lebensstilfaktoren ist nicht auf die Demenz beschränkt, sondern gilt beispielsweise auch bei der Schlaganfallvermeidung, bei Parkinson oder der Migräne.

? Kannst Du etwas zu den Reaktionen der Bevölkerung und zur Resonanz in den Medien sagen? Die Bereitschaft, sich Omega-3-Kapseln oder Gingko-Präparate zu kaufen, ist offenbar groß, wenn man sich die Umsätze im Over-the-Counter (OTC)-Sektor ansieht. Wie schätzt Du den Veränderungswillen der Bevölkerung ein, wenn es darum geht, selbst aktiv zu

werden, etwa im Bereich der Bewegung und der Ernährung?

Erbguth: Ich will es mal pointiert formulieren: Es ist einfach bequemer, ein paar OTC-Medikamente zu schlucken, als seinen Lebensstil zu ändern. Auf der Couch sitzen, eine dicke Schweinshaxe essen, hinterher zum Fernsehen eine Tüte Chips und noch eine Flasche eines Softdrinks – und dann ein paar bunte OTC-Pillen einwerfen.

OTC-Medikamente im Neurobereich haben im Jahr 2023 einen Umsatz von fast einer Million € gemacht, ohne dass deren Wirksamkeit gesichert wäre. Eigentlich weiß fast jeder, was zu einem guten und was zu einem risikobehafteten Lebensstil gehört, aber das Problem ist die dauerhafte Umsetzung. Das ist ein Marathon. Da steht der „innere Schweinehund“ im Weg. Dazu will die Hirnstiftung in Zukunft mediale Ange-



Thomas Elser als Betroffener sammelte auf dem Marienplatz in München Spenden für die Kampagne.

© Deutsche Hirnstiftung



© F. Erbguth

Prof. Dr. Frank Erbguth: „Wichtig ist es, der Lebensstilveränderung den Verdacht des ‚Spaßverderbers‘ und der ‚Verbotskultur‘ zu nehmen.“

bote aufsetzen, damit die Menschen bei der Stange bleiben. Medizinisch gesprochen: Wir wollen Hilfen zur Adhärenz geben. Das planen wir zum Beispiel zusammen mit der Sporthochschule in Köln.

Wichtig ist es auch, der Lebensstilveränderung den Verdacht des „Spaßverderbers“ und der „Verbotskultur“ zu nehmen. Man kann ja auch tolle neue Erfahrungen machen, wenn man sich auf ein „hirngesundes Leben“ einlässt.

? Themen wie Ernährung und Bewegung sind zunächst keine originären neurologischen Themen. Die neurobiologischen Effekte sind aber bedeutsam. Um die Auswirkungen auf die Hirngesundheit zu verstehen, braucht es Fachwissen. Sollten wir uns in der Neurologie hier viel mehr einbringen oder überfordert uns das? An welchen Stellen, zum Beispiel in Politik und Bildung, erachtest Du eine Einbringung durch Vertretungen aus der Neurologie als sinnvoll?

Erbguth: Ich denke, hier muss die Neurologie ihre vornehme Zurückhaltung aufgeben und ihren Anliegen deutlich Gehör verschaffen. Ein Beispiel ist der Entwurf für das sogenannte Gesunde-Herz-Gesetz vom August 2024. Das müsste allemal „Gesundes Herz- und Hirn-Gesetz“ heißen. Da sieht man, dass die berechtigte Lobbyarbeit der Kardiologie uns noch voraus ist. Wir Neurologen müssen auf allen Ebenen präsent sein. Und das geht nur zusammen mit der Öffentlichkeit – und die steht im Fokus der Hirnstiftung.

? Ihr habt auch das Soziale als eigenes Thema aufgeführt. Während die Notwendigkeit von Sport und gesunder Ernährung Teil des kollektiven Bewusstseins ist, dringen die Erkenntnisse der sozialen Neurowissenschaft erst seit kurzem in die Öffentlichkeit. Wie schätzt Du die Bedeutung des Themas ein?

Erbguth: Soziale Begegnungen sind enorm wichtig. Das belegt allein schon die Existenz der Spiegelneuronen im Gehirn. Der Mensch ist auf soziale Interaktion angelegt. Soziale Aktivitäten haben einen hohen Stellenwert sowohl bei der Prävention als auch dann, wenn man eine neurologische Erkrankung hat. Deshalb fördern wir von der Hirnstiftung auch Selbsthilfe-Initiativen, die die soziale Interaktion stärken. Das reicht von einem Aphasikerchor bis zu einer Kletter-



Benefizkonzert für die Hirnstiftung im Jahr 2023

© Deutsche Hirnstiftung



Von der Hirnstiftung organisierte Veranstaltung für Patientinnen und Patienten

© Deutsche Hirnstiftung

gruppe für Menschen mit Multipler Sklerose oder einer Tanzgruppe für Menschen, die einen Schlaganfall hatten. Tanzen ist ein gutes Beispiel eines positiven Kombieffekts: sowohl soziale Begegnung als auch kognitives und motorisches Training. Spaß macht das auch und tut mancher Beziehung gut.

? Die Bedeutung von Lifestylefaktoren zur Hirngesundheit darf sicher nicht unterschätzt werden. Was tust Du persönlich für Deine Hirngesundheit?

Erbguth: Bei mir ist schon noch Luft nach oben. Aber immerhin: Seit meinem Ausscheiden aus der Klinik gehe ich regelmäßig ins Fitnessstudio, habe das Gläschen Wein am Abend deutlich runtergefahren und im Speiseplan dominiert Gemüse.

! Lieber Frank, vielen Dank für das Interview!

Dr. med. Uwe Meier, Grevenbroich

Künstliche Intelligenz

25 Jahre BDN

Werden Neurologinnen und Neurologen auch in 25 Jahren noch gebraucht?

Künstliche Intelligenz revolutioniert bereits viele Bereiche der Medizin, und die Neurologie bildet dabei keine Ausnahme, sagen die einen. Ein großer Hype, der zu nichts führen wird, meinen die anderen. Höchste Zeit, einmal genauer hinzusehen.

SVEN G. MEUTH

Als die künstliche Intelligenz (KI) „Alpha go“ eine Depression in Südkorea auslöste, indem sie den Koreaner und weltbesten Spieler Lee Sedol im uralten Brettspiel „Go“ schlug, irritierte es am meisten, dass Alpha go nicht mechanisch und dumpf spielte, sondern intuitiv, kreativ und wunderbar, wie sich die Berichterstatter ausdrückten [1]. Dieser Entwicklungsschritt einer KI war bedeutsam, wurde jedoch wiederholt als unnütze Spielerei abgetan.

Ähnliche Meilensteine wurden auch in medizinischen Bereichen verzeichnet und haben Eindruck hinterlassen. Im Jahr 2017 veröffentlichte die Zeitschrift „Nature“ eine Arbeit, in der es gelungen war, einer KI beizubringen, Hautkrebsdiagnosen anhand von Handybildern zu stellen. Die KI war mit knapp 130.000 Bildern auf über 2.000 verschiedene Hautkrankheiten trainiert worden und konnte mithilfe dieser Daten benigne und maligne Hautveränderungen ebenso gut unterscheiden wie die Vergleichsgruppe aus 21 ausgewiesenen Dermatologinnen und Dermatologen [2]. Es ist leicht vorstellbar, was diese vereinfachten Verfahren im Kontext knapper Ressourcen zukünftig leisten könnten.

In der Forschung sorgte „AlphaFold“ im Jahr 2018 für Aufsehen, indem es räumliche Strukturen von 24 von 43

menschlichen Proteinen mit einer Abweichung von nur 6,6 Å voraussagen konnte [3], die sonst in jahrelanger aufwändiger Arbeit mittels Röntgenkristallografie, Magnetresonanz und Kryoelektronenmikroskopie hätten aufgeklärt werden müssen. Im Jahr 2020 erfolgte dann der Durchbruch mit der Weiterentwicklung „AlphaFold2“, das die räumliche Struktur von über 23.300 Proteinen enträtseln konnte. Dabei lagen die Abweichungen im Bereich der zuvor beschriebenen Standardmethoden [4, 5, 6].

Weitere Beispiele betreffen die Entwicklung neuer Antibiotika [7], die Darmkrebserkennung [8] und viele mehr. Es gibt aber auch Fehlschläge [9].

Verbesserung der Diagnostik

Die künftigen Anwendungsmöglichkeiten von KI in der Neurologie sind vielfältig und vielversprechend, da sie das Potenzial haben, Diagnosen zu präzisieren, Behandlungen zu verbessern und das Verständnis neurologischer Erkrankungen zu vertiefen. Eine der interessantesten Anwendungen von KI in der Neurologie ist die Verbesserung der Diagnostik. Durch maschinelles Lernen können Algorithmen Muster in der Symptompräsentation von Betroffenen erkennen. Hierzu gehört unter anderem eine Sprachanalyse zur Früherkennung

neurodegenerativer Erkrankungen oder gar zur Abgrenzung gegenüber psychiatrischen Krankheitsentitäten. Auch kann die KI entsprechende Signaturen in medizinischen Bildern erkennen, die für das menschliche Auge unsichtbar sind. Dies könnte bei differenzialdiagnostischen Überlegungen und zur Früherkennung von Erkrankungen wie Alzheimerdemenz, Parkinsonkrankheit oder Multipler Sklerose nützlich sein. So können KI-Systeme MRT-Scans analysieren und frühe Anzeichen dieser Erkrankungen identifizieren, lange bevor sie klinisch offensichtlich werden.

KI kann auch dazu beitragen, die Behandlungsansätze in der Neurologie zu individualisieren. Durch die Analyse von Patientendaten könnte eine KI personalisierte Behandlungspläne erstellen, die auf den spezifischen Begleitumständen oder gar genetischen Profilen von Betroffenen basieren. Dies könnte die Wirksamkeit von Therapien erhöhen und Nebenwirkungen reduzieren. Beispielsweise könnten Epilepsieerkrankte maßgeschneiderte medikamentöse Behandlungen erhalten, die auf ihren individuellen Anfallsprofilen basieren.

Ein weiteres faszinierendes Anwendungsgebiet von KI in der Neurologie ist die Entwicklung von Neuroprothesen und Gehirn-Computer-Schnittstellen.



So werden Gehirn-Computer-Schnittstellen wohl kaum aussehen, aber reine Zukunftsmusik sind sie beileibe nicht mehr.

Diese Technologien können Menschen mit neurologischen Beeinträchtigungen helfen, verloren gegangene Funktionen wiederherzustellen. KI-Algorithmen können Gehirnsignale interpretieren und in Bewegungen oder andere Befehle umsetzen. Dies könnte Gelähmten ermöglichen, Prothesen oder Computer nur durch ihre Gedanken zu steuern.

Präventionsmaßnahmen

KI kann auch bei der Vorhersage und Prävention von neurologischen Erkrankungen eine wichtige Rolle spielen. Durch die Analyse großer Datenmengen, einschließlich genetischer Informationen und Lebensstilfaktoren, können KI-Systeme Risikoprofile erstellen und präventive Maßnahmen empfehlen. Dies könnte besonders bei der Prävention von Schlaganfällen oder vaskulärer Demenz von großem Nutzen sein.

In der neurologischen Forschung kann KI dazu beitragen, neue Erkenntnisse über die Funktionsweise des Gehirns zu gewinnen. KI-gestützte Analysen großer Datensätze wie Genomsequenzen oder Neuroimaging-Daten können neue Zusammenhänge und Mechanismen aufdecken, die bisher unbekannt waren. Dies könnte die Entwicklung neuer Therapien und Medikamente beschleunigen. Auch könnten bisher nicht sichtbare Therapieerfolge detektiert werden, die wegen des meist zu kurzen Beobachtungszeitraums durch klas-

sische Endpunkte in Zulassungsstudien oft nicht abgebildet werden. Hier ergibt sich im Gegenzug auch das Potenzial, ein fehlendes Therapieansprechen frühzeitig zu erkennen. Angesichts hoher Kosten moderner Therapien erscheint dies umso wichtiger, da bisher etablierte Biomarker in der Neurologie hier nur selten helfen.

Schließlich kann KI auch in der neurologischen Rehabilitation eingesetzt werden. Durch ihre Integration in Rehabilitationsgeräte und -programme können personalisierte Trainingspläne erstellt und der Fortschritt kontinuierlich überwacht werden. Dies kann die Effektivität der Rehabilitation verbessern sowie Patientinnen und Patienten dabei helfen, schneller Fortschritte zu machen.

Fazit für die Praxis

Die Anwendungsmöglichkeiten von KI in der Neurologie reichen von der Verbesserung der Diagnostik und personalisierten Medizin bis hin zu innovativen Ansätzen in der Neuroprothetik und Rehabilitation. KI hat das Potenzial, die neurologische Versorgung grundlegend zu verändern und die Lebensqualität von Millionen von Menschen weltweit zu verbessern. Die Entwicklung dieser Technologie könnte zu weiteren bedeutenden Durchbrüchen in der Neurologie führen.

Zurück zur Eingangsfrage: „Werden Neurologinnen und Neurologen in 25 Jahren noch gebraucht?“ Ich denke, die KI-Ansätze werden uns nicht ersetzen können, aber Neuro-

loginnen und Neurologen die solche verwenden, werden denjenigen Kolleginnen und Kollegen überlegen sein, die sich dieser technologischen Innovation langfristig entziehen wollen.

P.S. Dieser Text wurde von einer KI – nämlich ChatGPT – erstellt. Oder nicht? Oder doch? P.P.S. Wer sich näher mit der Thematik beschäftigen möchte, dem sei das neue Werk von Manfred Spitzer empfohlen [9].

Literatur



als Zusatzmaterial unter <https://doi.org/10.1007/s15016-024-3876-9> in der Online-Version dieses Beitrags

AUTOR

**Univ.-Prof. Dr. med.
Dr. rer. nat. Dr. h.c.
Sven G. Meuth**

Direktor der Klinik für
Neurologie
Universitätsklinikum
Düsseldorf
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

sven.meuth@uni-duesseldorf.de



Grundlegende Veränderungen in der Neurologie

Mit Algorithmen das Gehirn verstehen

Eine Diagnose stellen, bevor überhaupt Symptome auftreten: Mit künstlicher Intelligenz könnte das in der Neurologie möglich werden. Dazu sind weitere technische Entwicklungen notwendig, aber vor allem auch Weiterbildung und ein sinnvoller Umgang mit möglichen Risiken.

Wie könnte die Praxis der Zukunft aussehen? Schon am Empfang werden alle Patientinnen und Patienten über 60 gebeten, nicht nur einen Fragebogen auszufüllen, sondern auch einen Satz zu schreiben. Zudem sollen sie einmal den Flur entlanggehen und werden dabei gefilmt. Im Anschluss könnte folgendes Arztgespräch stattfinden: „Herr Müller, wenn ich die Daten von heute mit denen der letzten drei Jahre vergleiche, muss ich Ihnen mitteilen: Sie haben ein erhöhtes Risiko, eine demenzielle Erkrankung zu entwickeln. Das hat die Auswertung Ihrer Untersuchung mit künstlicher Intelligenz ergeben. Aber machen Sie sich keine Sorgen, zu diesem frühen Zeitpunkt können wir Sie gut behandeln.“

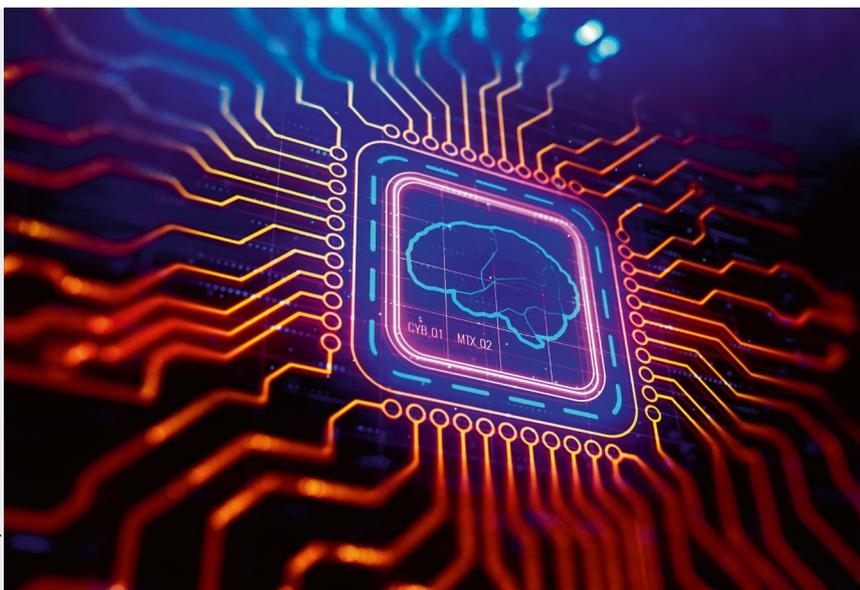
Was klingt wie Science-Fiction ist schon heute möglich. Es ist bekannt, dass zu Beginn demenzieller Erkrankungen Gangstörungen und Schreischwächen auftreten. Bisher wurden sie jedoch oft erst entdeckt, wenn sie auch für das Auge von Neurologinnen und Neurologen sichtbar waren – und damit zu spät. Mithilfe von künstlicher Intelligenz (KI) können dagegen winzige Änderungen detektiert und im Kontext riesiger Vergleichsdatensätze bewertet werden. Das ist eine der wesentlichen Stärken von KI, die Chancen und Risiken für die Neurologie birgt. Den künftigen Neurologinnen und Neurologen, den „Healthcare Professionals 2.0“, kann KI bei der Diagnose und Therapie neurologischer Erkrankungen helfen.

Was genau ist KI überhaupt?

Schlagworte wie „KI“, „Maschinelles Lernen“ (ML) oder „Deep Learning“ werden oft nicht korrekt benutzt oder nicht trennscharf voneinander abgegrenzt. Um die künftige Ausrichtung von KI zu beeinflussen, ist jedoch eine eindeutige Definition notwendig.

KI bezeichnet den Bereich der Informatik, der sich mit der Entwicklung von Systemen oder Maschinen befasst, die menschenähnliche Intelligenz zeigen. Es geht darum, Computersysteme zu entwickeln, die Aufgaben bewältigen können, die sonst menschliches Denken erfordern. Dazu gehört das Verstehen natürlicher Sprache, das Treffen von Entscheidungen, das Erkennen von Mustern und das Lösen komplexer Probleme. Die wichtigsten Aspekte von KI sind dabei:

1. **ML:** Ein Teilbereich der KI ist ML, bei dem Maschinen aus Daten lernen, ohne explizit dafür programmiert zu sein. Algorithmen ermöglichen es dem System, Muster in Daten zu erkennen und Vorhersagen zu treffen.
2. **Neuronale Netze:** Inspiriert von der Struktur des menschlichen Gehirns, bestehen neuronale Netze aus verbundenen Knoten (Neuronen), die Informationen verarbeiten und Erkenntnisse aus Daten ableiten können.
3. **Natürliche Sprachverarbeitung (NLP):** KI-Systeme, die in der Lage sind, menschliche Sprache zu verstehen, zu interpretieren und darauf zu antworten, heißen NLP. Beispiele sind Sprachassistenten wie Siri oder Alexa.
4. **Expertensysteme:** Diese KI-Systeme ahmen die Entscheidungsprozesse von menschlichen Expertinnen und Experten in einem bestimmten Bereich nach, indem sie auf eine Wissensdatenbank und Regelwerke zugreifen.



Mit KI können schon heute theoretisch frühe Anzeichen von neurologischen Erkrankungen erkannt werden, zum Beispiel Gangstörungen.

5. Computer Vision: Dieser Bereich der KI ermöglicht es Maschinen, visuelle Informationen zu verarbeiten und zu interpretieren, mit einer Ähnlichkeit zum menschlichen Sehen.

KI wird in vielen Bereichen eingesetzt, darunter das Gesundheitswesen, die Automobilindustrie, der Finanzsektor und die Kommunikation, um Prozesse zu automatisieren, die Effizienz zu steigern und Innovationen zu fördern.

ML ist verhältnismäßig alt. Es bedeutet, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Algorithmen nutzen, um in großen neurophysiologischen Datensätzen wie EEG-Aufzeichnungen, Bildern aus der funktionellen Magnetresonanztomografie (MRT) und neuronalen Aktivitätsmessungen Muster und Zusammenhänge zu erkennen. So können sie neuronale Korrelate von Verhalten, Denken und Emotionen identifizieren und beispielsweise neuronale Reaktionen auf bestimmte Reize oder Aktivitäten nachvollziehen.

Wenn es darum geht, Gehirnfunktionen besser zu verstehen, kommen neuronale Netzwerke ins Spiel. In ihnen sind künstliche Neuronen so miteinander verbunden, dass sie die Struktur und Funktion des Gehirns abbilden. Diese Netzwerke können komplexe Informationen verarbeiten und werden dazu verwendet, das Verhalten biologischer neuronaler Netzwerke nachzuahmen.

Treten tiefe neuronale Netze in Aktion, spricht man von Deep Learning. Bei diesem „ML 2.0“ werden nicht nur Muster erkannt, sondern deren Merkmale hierarchisch organisiert. Wichtiges wird von Unwichtigem unterschieden. Dank dieser „Filterfunktion“ können Deep-Learning-Algorithmen große Mengen an neurophysiologischen Daten verarbeiten und hierarchische Merkmale extrahieren, um neuronale Schaltkreise zu modellieren und Gehirnfunktionen besser zu verstehen. Erst mittels Deep Learning ist es möglich, neue und kreative Inhalte zu erstellen oder unbekannte Zusammenhänge aufzudecken [1].

Die dritte und komplexeste Stufe des ML ist „Reinforcement Learning“. Hierbei wird eine Software darauf programmiert, nach dem Muster von Versuch und Irrtum zu arbeiten und aus dem Ergebnis des eigenen Handels zu lernen.

Anders als bei ML spielt hier zusätzlich die Umwelt eine Rolle. Das autonome System handelt in einer programmierten Umgebung, um ein vorgegebenes Ziel zu erreichen. Abhängig vom Erfolg oder Misserfolg einer Aktion kann es sich anpassen. Diese Methode wird in der Neurowissenschaft verwendet, um neuronale Schaltkreise zu untersuchen, die an Entscheidungsprozessen, Belohnungssystemen und Lernmechanismen beteiligt sind.

Das Gebiet der Bildverarbeitung ist Vorreiter im Einsatz von KI und nutzt zur Analyse von MRT-Scans und Hirnschnitten „Convolutional Neural Networks“. Sie ermöglichen die automatisierte Segmentierung von Hirnregionen und erlauben es, Läsionen und neuronaler Verbindungen zu analysieren.

Richtig prompten

Nur, wer die richtigen Fragen stellt, bekommt auch die passenden Antworten. Das gilt auch und gerade bei KI. Je präziser und besser die Aufforderung oder Frage – Prompt genannt – desto passender und damit hilfreicher ist das generierte Ergebnis. Wenn also die Antwort auf eine Anfrage nach Allgemeinplätzen klingt, dann kann es nützlich sein, den Prompt nachzuschärfen. Ein guter Prompt ist exakt, eindeutig und möglichst spezifisch. Dabei sind die Begriffe „Frage“ beziehungsweise „Aufforderung“ und „Antwort“ im übertragenen Sinne zu verstehen. Eine Aufforderung muss nicht in Form von Sprache gegeben werden, sondern kann Bilder, Muster und sogar chemische Strukturen umfassen, die in untersuchten Proben entdeckt werden sollen.

Chancen und Nutzen von KI

Die Integration von KI in der Neurologie bietet zahlreiche Möglichkeiten zur Verbesserung der Diagnose, Behandlung und Forschung.

Daneben sind die Möglichkeiten der KI für organisatorische Bereiche wie Patientenmanagement, Reduktion von Routineprozessen und Telemedizin breit, aber nicht spezifisch für die Neurologie (Tab. 1). Sie werden in viele Tätigkeiten Einzug erhalten, wie der Erstellung von Terminen und der Aufzeichnung von Arzt-Patientengesprächen.

Ein Versprechen der KI ist es, den Weg hin zu Präzisionsneurologie zu beschleunigen. KI soll helfen, präziser und schneller Diagnosen neurologischer Erkrankungen zu stellen sowie die Prognose und Therapie dieser Erkrankungen zu verbessern.

Möglich wird dies durch die Analyse großer Datenmengen, einschließlich den Ergebnissen bildgebender Verfahren wie MRT- und CT-Scans. Darin kann KI Muster und Anomalien erkennen, die für das menschliche Auge schwer oder überhaupt nicht sichtbar sind. Daten aus der Bildgebung, dem Labor und der Klinik lassen sich auch auf vielfältige Art und Weise miteinander kombinieren, sodass Zusammenhänge offengelegt werden, die ohne KI übersehen würden. Sie kann somit ein wertvolles Werkzeug sein, um auch seltene und schwer zu diagnostizierende Krankheitsbilder richtig zu identifizieren. Selbst wenn die KI keine eindeutige Diagnose nennt, kann sie doch das Feld möglicher Krankheitsbilder einschränken. Das kann Ärztinnen und Ärzte bei der Auswahl der geeigneten bildgebenden Verfahren und Labortests unterstützen. Diese schnelle und präzise Analyse verringert die Arbeitsbelastung des medizinischen Personals. Darüber hinaus ermöglicht KI die frühzeitige Erkennung von neurologischen Krankheiten, noch bevor deutliche Symptome auftreten. Dadurch können die Erkrankungen erstmals tatsächlich rechtzeitig behandelt werden – nämlich bevor potenzielle Schäden nicht mehr rückgängig zu machen sind.

Auch Präzisionsmedizin kann ein neues Level erreichen, weil Analysen durch KI hunderte individuelle Merkmale erfassen und deuten können. Dabei kann bei Methoden wie ML auf Datensätze von tausenden Patientinnen und Patienten zurückgegriffen werden, aus denen Muster herausgelesen werden. Die Werte, die für individuelle Patientinnen und Patienten erhoben werden, können in diese Matrix an Mustern einsortiert werden. Darauf basierend kann die KI Ärztinnen und Ärzten helfen, diagnostische Ansätze oder personalisierte Behandlungspläne zu entwickeln.

In der Forschung hilft KI, indem sie die Datenanalyse verbessert, potenzielle Biomarker identifiziert und das Ver-

Tab. 1: Medizinische KI-Anwendungen und Beispiele aus der Neurologie

Kategorie	Anwendung	Beschreibung
Diagnose und Bildgebung	Histopathologie	Gewebeanalyse zur Diagnose
	Radiologie	Hilfe für Radiologinnen und Radiologen bei der Befundung von Bildern, zum Beispiel beim Monitoring der MS
Präzisionsmedizin	genomische Sequenzierung	Entschlüsselung des Genoms für personalisierte Medizin, genetische Risikoscores
	Pharmakogenomik	Medikamentenauswahl basierend auf Genetik
	Pprädiktive genetische Tests	Risikobewertung für genetisch bedingte Krankheiten
	Immuntherapie	Anpassung von Therapien an das Immunsystem von Patientinnen und Patienten
Patientenmanagement	Notaufnahmetriage	Priorisierung von Patientinnen und Patienten in der Notaufnahme
	Terminplanungsoptimierung	effiziente Zuweisung von Arztterminen
	Remote-Patientenüberwachung	Überwachung von Patientinnen und Patienten außerhalb des Krankenhauses
	Electronic Health Records (EHR)	digitale Patientenakten für bessere Verwaltung
Medikamentenentwicklung	In-silico-Wirkstoffscreening	schnelles Identifizieren von Wirkstoffkandidaten
	Toxizität	Vorhersage von Arzneimitteltoxizität
	Klinische Studienoptimierung	Identifikation von geeigneten Studienteilnehmenden
	Arzneimittelrepurposing	Wiederverwendung von Medikamenten für neue Zwecke
Gesundheitsmanagement	Fitnessracker	Überwachung der körperlichen Aktivität und Gesundheit
	Schlafanalyse	Verbesserung des Schlafverhaltens
	Ernährungsberatung	personalisierte Ernährungspläne auf Grundlage von Daten
	Chatbots	interaktive Gesundheitsberatung und Information
Sprachverarbeitung	Arzt-Patienten-Transkription	Transkription von Gesprächen für Akten und Analyse
	Emotionserkennung	Erkennung von Emotionen und Stimmung in Gesprächen
	Patientenkommunikation	Chatbots und virtuelle Assistenten für Patientenfragen
Telemedizin	Videokonsultationen	Fernkonsultationen mit Ärztinnen und Ärzten
	Teledermatologie	Ferndiagnose von Hauterkrankungen
	Fernüberwachung	kontinuierliche Überwachung von chronischen Krankheiten
	Telechirurgie	ferngesteuerte chirurgische Eingriffe
Entscheidungsunterstützung in der Klinik	Wechselwirkungen von Medikamenten	Warnungen für potenzielle Wechselwirkungen
	leitlinienbasierte Therapie	Therapieempfehlungen auf Grundlage von Leitlinien
	Risikobewertung für Eingriffe	Einschätzung von Risiken bei chirurgischen Eingriffen
	Medikamentendosierung	Berechnung der optimalen Medikamentendosierung

ständnis komplexer Krankheitsmechanismen fördert. Das beschleunigt den Fortschritt und kann zu innovativen Durchbrüchen führen. KI schafft allerdings nicht nur Wissen, sondern hilft auch, die exponentiell wachsende Zahl an Forschungserkenntnissen zu beherrschen, indem sie Daten sortiert und individuell aufbereitet. Dank Übersetzungen werden auch neue wissenschaftliche Informationen für alle Ärztinnen und

Ärzte innerhalb von Minuten in ihrer Muttersprache zugänglich. Die Geschwindigkeit, in der sich die Systeme durch Millionen Datensätze oder Dokumente arbeiten, und die sprachlichen Fähigkeiten von „Large Language Models“ machen die Anwendung attraktiv. Sie können im Alltag wie medizinische Ko-Piloten fungieren. Im Medizinproduktjargon werden diese Leitsysteme „clinical decision support“ genannt,

praktisch sind es wohl am ehesten KI-unterstützte Ko-Piloten, also eine verlässliche Hilfe im Alltag für Ärztinnen und Ärzte.

In Regionen mit eingeschränktem Zugang zu neurologischer Versorgung ermöglichen telemedizinische Anwendungen schon heute die Fernüberwachung von Patientinnen und Patienten und das Stellen von Diagnosen und Behandlungsplänen, ohne dass eine Ärztin oder ein

Arzt vor Ort sein muss. KI kann Daten sehr viel enghemmer erheben und damit präzisere Aussagen treffen, die insbesondere für Behandelnde wertvoll sind, die die Patientinnen und Patienten nicht direkt sehen und befragen können. Situationen wie diese werden zunehmen. Denn die alternde Gesellschaft trifft auf einen eklatanten Mangel an medizinischen Fachkräften, insbesondere Ärztinnen und Ärzten. KI kann dazu beitragen, diese Lücke zu schließen, indem sie die Arbeit von Neurologinnen und Neurologen unterstützt und es ihnen ermöglicht, mehr Patientinnen und Patienten effizient zu behandeln.

Neben der alternden Gesellschaft, die die Neurologie ganz besonders trifft, lassen sich auch zwei weitere Herausforderungen durch die geschickte Anwendung von KI etwas besser meistern: Kostendruck und Sprachbarrieren.

Das Gesundheitssystem steht vor einem erheblichen Finanzierungsproblem, und KI kann eine wichtige Rolle bei der Senkung dieser Kosten spielen, indem sie die Effizienz von Diagnose und Behandlung steigert. Durch schnellere Diagnosen und präzise Behandlungspläne können unnötige Untersuchungen vermieden und kostspielige medizinische Fehler reduziert werden.

In der Neurologie kann die Kommunikation mit Patientinnen und Patienten aufgrund der Erkrankung herausfordernd sein. KI-gestützte Übersetzungs- und Kommunikationswerkzeuge können helfen, indem sie die Verständigung erleichtern und den diagnostischen Prozess unterstützen, insbesondere, wenn Sprachbarrieren bestehen.

Risiken richtig bewältigen

Der Einsatz von KI in der Medizin und im Gesundheitswesen birgt neben Chancen für die Neurologie allerdings auch Risiken. Sie sollten bekannt sein und aktiv in den Umgang mit KI-Anwendungen integriert werden.

Primum non nocere – dieses Motto gilt in der Medizin, ob nun KI-gestützt, oder nicht. Das zentrale Risiko ist ein potenzieller Schaden für Patientinnen und Patienten, der durch Fehler der KI entstehen kann. Ursachen dafür können Rauschen und Artefakte in klinischen KI-Eingaben und Messungen sein, aber

auch Unterschiede zwischen den Trainingsdaten und den realen Daten sowie unerwartete Abweichungen in klinischen Kontexten und Umgebungen. Die medizinischen Konsequenzen solcher Fehler können potenziell schwerwiegend sein: Diagnosen werden nicht oder falsch gestellt und lebensbedrohliche Zustände nicht erkannt. Das Resultat ist eine unzureichende Behandlung oder fehlerhafte Planung oder Priorisierung von Interventionen.

Wie schon Computeranwendungen ist auch KI maßgeblich von der Person abhängig, die sie bedient. Das können Neurologinnen und Neurologen, Pflegepersonal sowie Therapeutinnen und Therapeuten sein, aber auch Patientinnen und Patienten. Nutzen sie das Werkzeug falsch, kann auch dessen Analyse und die darauf basierende Entscheidung fehlerhaft ausfallen. Dieses Problem lässt sich von zwei Seiten bearbeiten: der menschlichen und der KI-Seite. Einerseits braucht es KI-Schulungen insbesondere für alle Mitarbeitenden des Gesundheitswesens, aber auch für Patientinnen und Patienten und damit für die breite Öffentlichkeit. Je mehr KI als „Black Box“ wahrgenommen wird, desto einfacher lassen sich falsche Inhalte verbreiten, gerade weil die generierten Informationen oft nicht mit Quellen belegt sind. Grund dafür ist auch, dass frei zugängliche Modelle wie Chat-GPT teilweise Quellen halluzinieren, die theoretisch einzeln geprüft werden müssten – was wiederum deutlich mehr Arbeit und Zeit kostet, als die korrekte Quelle selbst auszuwählen und damit die Vorteile von KI konterkariert.

Andererseits sollten Ärztinnen und Ärzte, aber auch die Öffentlichkeit, besser in die Entwicklung medizinischer KI einbezogen werden. Derzeit mangelt es den bestehenden Angeboten an Transparenz im Design, der Entwicklung, Evaluation und Bereitstellung. Nutzerinnen und Nutzer können weder nachvollziehen, wie eine KI zu einer bestimmten Aussage kommt (Rückverfolgbarkeit), noch warum (Nachvollziehbarkeit). Damit lassen sich algorithmische Vorgänge nicht unabhängig so reproduzieren, wie sie für eine wissenschaftliche Disziplin wie die Medizin Standard sind. Selbst, wenn KI-Systeme ausschließlich

optimale Ergebnisse produzieren würden, könnte dies zu einem gewissen Vertrauensverlust führen. Entstehen in dieser Situation allerdings Fehler, sind die Ursachen kaum nachzuvollziehen. Dies führt gerade in der Biomedizin zu Skepsis und mangelndem Vertrauen in die Ergebnisse und Vorhersagen, die die Systeme produzieren. Zusätzlich ist die Frage, wer die Verantwortung für Fehler oder einen Ausfall der KI übernimmt, sowohl im internationalen als auch im nationalen Recht noch unzureichend geregelt. Es besteht die Gefahr, dass die Schuld zwischen den Entwicklerinnen und Entwicklern der Software, bereitstellenden Firmen sowie Ärztinnen und Ärzten hin und her geschoben wird. Das medizinische Fachpersonal, das letztendlich verantwortlich für die medizinische Entscheidung ist, wird angreifbar, wenn sich herausstellt, dass es die verwendete Technik aufgrund von Intransparenz nicht komplett verstehen konnte.

KI-Modelle basieren auf Datensätzen – das ist eine Binsenweisheit, deren Bedeutung erst bei der Betrachtung davon klar wird, wie die Datensätze selbst entstehen. Dabei handelt es sich um nichts anderes als eine große Menge praktischer Untersuchungen, die durch Menschen vorgenommen wurden. Diese sind aus verschiedenen Gründen defizitär. In ihnen spiegeln sich weit verbreitete Vorurteile bezogen auf Geschlecht, Hautfarbe, Alter, den sozioökonomischen Status sowie das Leben in der Stadt und auf dem Land. Da diese Prämissen auch Eingang in die praktische Behandlung finden – zum Beispiel darüber entscheiden, wie Symptome bewertet werden – ist oft schon der Untersuchungsablauf zwischen zwei einzelnen Fällen unterschiedlich. Dieses strukturelle Bias liefert verzerrte Datenpools, die dazu führen können, dass KI im großen Stil menschliche Vorurteile und Diskriminierung reproduziert. Unabhängig davon sind auch die individuellen Umstände der Behandlung nicht immer gleich – ein Patient in einer überfüllten Notaufnahme wird vielleicht anders eingeschätzt als eine Patientin, die ihre Krankengeschichte in einer ruhigen Sprechstunde schildern kann. Nicht zuletzt hängt die Qualität von Untersuchung und Diagnose auch von der vorhande-

nen Ausrüstung ab: Ein hochwertig ausgestattetes interdisziplinäres Team, das in der Anwendung digitaler Techniken geschult ist, wird einen Fall anders bewerten als eine „betriebsblinde“ Einzelperson, deren Ressourcen begrenzt sind. Dies gilt auch und insbesondere für die Wissenschaft und Universitätsmedizin, bei der interdisziplinäre Teams zum Standard gehören.

Im Gegensatz dazu ist die Nutzung von Big Data mit zahlreichen Problemen verknüpft, die sich zum ersten Mal während der COVID-19-Pandemie gezeigt haben. Der Datenschutz wurde eingeschränkt, Vertraulichkeit und Schutz von Bürgerinnen und Bürgern wurden begrenzt, Untersuchungsergebnisse mussten öffentlich gemacht werden. Die Nutzung von KI bedroht die Datensicherheit aus mehreren Gründen: Personenbezogene Daten werden ohne vollständig informierte Zustimmung der Patientinnen und Patienten genutzt – zum Beispiel bei der Auswertung von Arztberichten. Einmal erfasste Daten können zweckentfremdet werden, ohne dass die Patientinnen und Patienten darüber informiert werden. Dies betrifft auch und gerade in der Medizin sensible oder persönliche Informationen. Nachdem die Menge und Wichtigkeit der gesammelten Daten wächst, nimmt auch die Gefahr schädlicher – oder potenziell tödlicher – Cyberangriffe auf KI-Lösungen zu. Dies kann ein Individuum ebenso betreffen wie Krankenhäuser oder andere Einrichtungen des Gesundheitssystems.

Was jetzt zu tun ist

Angesichts der beschriebenen Chancen und trotz aller Risiken zeigt die Praxis: KI ist eine wertvolle Hilfe, wenn es darum geht, komplexe Krankheitsbilder einer alternden Bevölkerung mit wenig Personal einigermaßen kostengünstig und nach höchsten medizinischen Standards zu behandeln. Daher muss es darum gehen, die dargestellten Risiken zu minimieren.

Infrastruktur

Die technische Infrastruktur muss gegeben sein: In vielen Arztpraxen und Kliniken scheitert die Arbeit schon heute an technischen Herausforderungen, die

deutlich einfacher zu bewältigen sind als die multimodale Datenanalyse. Die Nutzung KI-gestützter Technik erfordert eine hohe Datenqualität, vergleichbare organisatorische und technische Strukturen an allen Standorten, und die Zusammenarbeit zwischen klinischen Zentren. Werkzeuge wie die elektronische Patientenakte sind das Mindeste, um diesen Herausforderungen gerecht zu werden. Doch schon deren Einföhrung hat gezeigt, wie zäh eine solche Entwicklung in der Praxis sein kann.

Datenbasis

Alles hängt von der zugrunde liegenden Datenbasis ab. Viele Modelle müssen anhand riesiger Datenmengen mit tausenden Einzelparametern trainiert werden. Gerade für viele seltenerer Erkrankungen liegen diese jedoch nicht vor. Das gilt auch für die Vielfalt an Daten: Sie sollten möglichst repräsentativ jedes Szenario abbilden, auf das Ärztinnen und Ärzte in der Praxis treffen können. Gut kuratierte Patientenkohorten und gepflegte Biobanken werden also wichtiger denn je, da deren Daten nicht nur ausgewertet, sondern auch hochgerechnet und als Referenz genutzt werden.

Datenschutz und Recht

Zuletzt hinken Datenschutz und Recht hinterher: KI führt unweigerlich zu einem vermehrten Zugriff auf Patientendaten, der aktuell meist ungeregelt erfolgt. Angesichts dessen und der beschriebenen Skepsis gegenüber Algorithmen braucht es ein Konzept, das den Patientinnen und Patienten Datenschutz bietet. Es muss die sachgemäße Anwendung von Systemen, aber auch die Arzthaftung regulieren. Insbesondere bei Wearables, die auch im Umfeld der Patientinnen und Patienten Daten sammeln, ist das ein Problem. Das KI-Gesetz, das die EU im Juni 2024 verabschiedet hat, gibt Leitlinien zur Risikostratifizierung [2].

Fazit für die Praxis

KI hat in der Neurologie ein disruptives Potenzial. Wie jede grundlegende Veränderung braucht es für die erfolgreiche Umsetzung besonderes Vertrauen zwischen Behandelnden sowie Patientinnen und Patienten, das nur entstehen kann, wenn es auf

Seiten der Nutzerinnen und Nutzer ein ausreichend gutes Verständnis dafür gibt, was eine KI leistet. Es braucht KI-Anwendungen, deren Arbeit und Quellen validiert und gut nachzuvollziehen sind, sodass sie risikolos verwendet werden können. Parallel dazu werden zertifizierte Aus- und Fortbildungsmodule für Anwenderinnen und Anwender auf allen Ebenen benötigt, mit denen sie sich pragmatisch für die neue Herausforderung fit machen können. Unter diesen Voraussetzungen kann KI die neurologische Versorgung optimal unterstützen, vor allem, weil die Neurologie – mehr als zum Beispiel die Chirurgie – ein „sprechendes Fach“ ist. Medizinische Fachkräfte können all ihre menschlichen Kompetenzen besser einsetzen, wenn ihnen die KI durch die reine Wissensbeschaffung und Datenanalyse den Freiraum dafür schafft. An KI in der Neurologie wird kein Weg mehr vorbeiführen, und sie wird eher schnell als langsam Einzug in die klinische Routine halten. Die Arbeitswelt der Zukunft ist ohne KI kaum vorstellbar. KI wird Neurologinnen und Neurologen nicht ersetzen. Aber alle, die KI bewusst einsetzen, sind denjenigen überlegen, die es nicht tun.

Literatur

1. Künstliche Intelligenz (KI) in IT-Lösungen und Produkten. www.iese.fraunhofer.de/de/trend/kuenstliche-intelligenz.html (Zugriff am 11.9.2024)
2. KI-Gesetz: erste Regulierung der künstlichen Intelligenz. www.europarl.europa.eu/topics/de/article/20230601STO93804/ki-gesetz-erste-regulierung-der-kuenstlichen-intelligenz (Zugriff am 11.9.2024)

AUTOR

Prof. Dr. med. Heinz Wiendl

Universitätsklinikum
Freiburg
Klinik für Neurologie
und Neurophysiologie
Breisacher Straße 64
79106 Freiburg

heinz.wiendl@uniklinik-freiburg.de



Präzisionsmedizin in der Neuroimmunologie

Wie KI die Therapie der MS verbessern kann

Künstliche Intelligenz als Werkzeug, um Texte oder Bilder zu generieren – das ist heute in vielen Bereichen schon Alltag. Aber wie kann ganz präzise die Anwendung in der heutigen Medizin aussehen? Die Behandlung der Multiplen Sklerose bietet einige Ansatzpunkte.

Neuroimmunologische Erkrankungen sind wie ein Chamäleon: Je nachdem, von welchem Winkel sie betrachtet werden, bietet sich ein anderes Bild. Es ist fast unmöglich, sie detailliert zu beschreiben – und selbst wenn es gelingt, kann sich der Eindruck schon nach kurzer Zeit ändern. Bei der Multiplen Sklerose (MS) variieren bei den Erkrankten die Zahl der Läsionen, der Grad der Behinderung, die kognitive Beeinträchtigung und das Tempo, in dem die Krankheit fortschreitet. All das wäre weniger schlimm, hätte die Neurologie Mittel, diese Komplexität zu erfassen und auf sie zu reagieren. Für die Einteilung der MS stehen jedoch im Moment nur zwei Kategorien zur Verfügung: schubförmig oder chronisch progredient. Die zugelassenen Medikamente orientieren sich daran. Selbst mit den Biomarkern, die seit einiger Zeit in spärlicher Form existieren, ist die Neuroimmunologie noch weit von der Präzision entfernt, die es braucht, um das Chamäleon abzubilden. Künstliche Intelligenz (KI) könnte helfen, den Herausforderungen zu begegnen und Präzisionsmedizin zu ermöglichen. Die MS steht dabei exemplarisch für andere Krankheitsbilder.

Die größten Herausforderungen

Die moderne Neuroimmunologie muss vier zentrale Defizite in der Behandlung der MS bearbeiten: die Zahl verfügbarer Biomarker sowie das Verständnis der Progression, von Umweltfaktoren und dem allgemeinen Krankheitsbild.

Biomarker

Es fehlen diagnostische, prognostische und therapeutische Biomarker. Momen-

tan wird die MS oft noch zu spät diagnostiziert, weil entzündliche Prozesse klinisch asymptomatisch im zentralen Nervensystem ablaufen. Diese prodromale Phase wird meist nicht erkannt, weil es keine Werte gibt, anhand derer die Veränderung gemessen werden könnte. Einzig das radiologisch isolierte Syndrom (RIS) ist ausreichend definiert, um als mögliche Vorstufe der MS gelten zu können. Eine Studie, in der RIS-Patientinnen und -Patienten mit Teriflunomid behandelt wurden, konnte zeigen, dass die Gabe die Wahrscheinlichkeit eines klinisch demyelinisierenden Ereignisses reduziert und stützt damit den unbedingten Nutzen von Biomarkern [1]. Die korrekte Diagnose ist aber nicht alles, sie muss zur optimalen Therapie führen. Bei MS und neuerdings auch bei der Myasthenia gravis (MG) stehen

mehrere Therapieoptionen zur Verfügung, deren immunologische Wirkmechanismen voneinander abweichen. Zwar gibt es einige Biomarker – zum Beispiel Antikörper bei der MG – mit denen sich die Optionen einschränken lassen. Doch für die langfristige Einschätzung und Prognose des Krankheitsverlaufs fehlen Daten, die notwendig sind, um eine sichere und effektive Behandlung über Jahrzehnte zu gewährleisten.

Verständnis der Progression

Die Krankheitsprogression der MS ist nur unzureichend verstanden. Durch moderne Therapien gelingt es zwar, die Progression als solche zu verlangsamen, aber das bezieht sich meist nur auf Schübe. Als Konsequenz wächst die Rolle der „progression independent of relapse activity“ (PIRA), also der schubunabhän-



Bei der Multiplen Sklerose ist vor allem die schubunabhängige Progression noch nicht ausreichend verstanden. KI könnte helfen, die Wissenslücke zu schließen.

gigen Progression, bei der Verschlechterungen auf der Expanded Disability Status Scale gemessen werden können, aber zum Beispiel nicht in der Magnetresonanztomografie (MRT) abzubilden sind. Es fehlen Biomarker, mit denen sich die PIRA messen ließe. Damit kann der Progression nur im Nachhinein durch eine Therapieumstellung begegnet werden. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler konnten nun die Wahrscheinlichkeit, mit der PIRA auftritt, quantifizieren, indem sie MRT-Bilder mithilfe von „Convolutional Neural Networks“ analysiert haben [2]. Mit hoher Zuverlässigkeit konnte das Modell voraussagen, ob und in welchem Krankheitsstadium PIRA auftritt. So haben KI-gestützte Methoden die Aussagekraft von MRT-Aufnahmen deutlich erhöht.

Umweltfaktoren

Unser Verständnis für die Rolle und das Targeting von Umweltfaktoren reicht nicht aus. UV-Licht, die Ernährung und insbesondere das Epstein-Barr-Virus (EBV) spielen eine zentrale Rolle bei der Pathogenese der MS. Dabei zeigen jüngste Studien, dass EBV sogar als Voraussetzung für MS gelten kann. Diese Erkenntnis eröffnet neue Therapietargets und -optionen, die von einer hypothetischen Impfung bis zur Eliminierung von EBV-positiven Zellen reichen. Während jedoch EBV noch verhältnismäßig einfach zu detektieren ist, sind komplexere Umweltfaktoren wie das Mikrobiom schwieriger zu analysieren, weil sie mehr Einzelbestandteile umfassen. Zudem ist das Zusammenspiel der verschiedenen Umwelteinflüsse bisher kaum geklärt. Die maschinelle Auswertung gut kuratierter Kohorten, in denen all diese Faktoren zueinander in Beziehung gesetzt werden, könnte neue Forschungsansätze bieten und im Idealfall auch Zielstrukturen für Medikamente definieren.

Verfeinertes Bild

Unser Bild der MS ist zu grob – es braucht eine Dekonstruktion und Verfeinerung. MS wurde bisher diagnostisch in einen Setzkasten mit drei Bereichen einsortiert: schubförmig remittierend, sekundär progredient und primär progredient. Die Defizite dieses Rasters zeigen sich im Alltag regelmäßig. Durch

KI-gestützte Analysen konnte eine flexiblere und damit angemessene Definition gefunden werden. In einer Kohortenstudie wurden mehr als 8.000 Patientinnen und Patienten über einen Zeitraum von mehr als 15 Jahren hinweg beobachtet und klinisch sowie mittels MRT untersucht [3]. Die Studie erhob Daten zur physischen Behinderung, diffusen Hirnschädigung und fokaler Entzündung in der MRT – ob diese nun mit Schüben einhergingen oder nicht. Gleichzeitig löste sie sich von den klassischen drei Definitionen. Eine KI-gestützte Analyse ermöglichte es, das Krankheitsbild aufzuschlüsseln und neu zusammenzusetzen. Es entstand ein dynamisches Modell aus acht Stadien, zwischen denen es fließende Übergänge gibt. Sie lassen sich in drei größere Phasen zusammenfassen: die frühe MS, die Übergangsphase und die fortgeschrittene MS. Dabei ist der Übergang von der frühen zur fortgeschrittenen MS durch die zunehmende Schädigung des ZNS gekennzeichnet. Krankheitsmodifizierende Therapien können diesen Schaden reduzieren und die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass eine Patientin oder ein Patient für lange Zeit oder gar dauerhaft in der frühen Phase bleiben. Ist die fortgeschrittene Phase hingegen einmal eingetreten – haben also die Behinderungsprogression und die Hirnschädigung ein bestimmtes Maß erreicht – ist die Frage, ob zuvor Schübe aufgetreten sind, nur noch von nachgeordneter Bedeutung.

Diese neue Beschreibung ist paradigmatisch, weil sie ermöglicht, MS deutlich realistischer zu kategorisieren und damit zielgerichteter zu behandeln. Das dargestellte Beispiel könnte einen Wandel markieren, der nur durch KI-gestützte Analysen möglich ist.

Subtypen der MS erkennen

Die meisten Präparate zur MS-Therapie adressieren die Entzündung des zentralen Nervensystems. Diese, so bisher angenommen, verläuft immer ähnlich. Aber eine Studie konnte jetzt zeigen: Die Annahme ist falsch. Vielmehr gibt es auch auf Zellebene drei Subtypen der Krankheit: den entzündlichen, den degenerativen und einen dritten Typ, dessen Merkmale noch näher untersucht werden muss. Jeder Subtyp ist durch ein

spezifisches Profil von Immunzellen im Blut gekennzeichnet und mit verschiedenen Krankheitsverläufen assoziiert. Dies ergab die Analyse der Blutproben von mehr als 500 MS-Erkrankten im Frühstadium, die nun im Fachjournal *Science Translational Medicine* veröffentlicht wurde [4]. Noch bis vor wenigen Jahren wäre die Analyse, die diesen Erkenntnissen zugrunde liegt, nicht möglich gewesen, denn Machine-Learning-Algorithmen waren dafür zentral. Sie können nicht nur die Existenz einzelner Zellcharakteristika erfassen, sondern auch komplexe Kombinationen von Merkmalen miteinander vergleichen und minimale Unterschiede wahrnehmen, was für die Suche nach Biomarkern sehr nützlich ist. Indem eine ganze Reihe von Charakteristika gleichzeitig festgestellt werden können, entsteht ein spezifischer Fingerabdruck einer Krankheit. Er zeigt, welche Zelltypen das Krankheitsgeschehen vorantreiben und kann somit auch die Suche nach der optimalen Therapie beschleunigen. Einmal abgesehen davon, dass eine solche MS-Diagnose in ihrer Präzision den bestehenden Verfahren um Längen voraus ist, kann eine detaillierte neuroimmunologische Analyse auch noch mehr leisten: Derart dekonstruierte Prozesse lassen sich nämlich auch auf andere Krankheitsbilder übertragen.

Die Alzheimerdemenz hat zum Beispiel auch eine immunologische Komponente, sodass sich Liquorproben von Alzheimererkrankten mit dem System analysieren lassen. Momentan wären diese Ergebnisse besonders interessant, denn in den USA wurden die Wirkstoffe Lecanemab und Donanemab zur Behandlung der Alzheimererkrankung zugelassen. Sie wirken gegen die charakteristischen Eiweißablagerungen im Gehirn und konnten das Fortschreiten der Krankheit verlangsamen. Allerdings ging die Therapie teils mit schwerwiegenden Nebenwirkungen einher. Eine Zulassung in Deutschland ist deshalb bisher nicht erfolgt. Es könnte dennoch einzelne Fälle geben, die so schwerwiegend sind, dass sie eine Therapie rechtfertigen würden. Wenn eine Detailanalyse mittels „Machine Learning“ den spezifischen Krankheitsmechanismus nachweisen würde, könnte das ein Argu-

ment für die Anwendung eines Präparats im konkreten Einzelfall sein.

Generell bieten Machine-Learning-Algorithmen sowie „Deep Learning“ die Gelegenheit, Erkrankungen zu dekonstruieren und Bezüge zu erkennen, die sonst verborgen bleiben. Es gibt zahlreiche Hinweise darauf, dass die Zusammensetzung der Zellen im Immunsystem eine große Varianz aufweist, die sich durch bisher vorhandenen Biomarker wie Neurofilamentleichtketten (NFL) unzureichend abbilden lässt. Zudem wurden diese Biomarker auf Basis unseres Wissens über die Abläufe des Immunsystems ausgewählt, das seinerseits blinde Flecken hat. Methoden wie Machine Learning erlauben eine Analyse, die nicht durch eventuell beschränkten Hypothesen gestützt ist.

Deep Learning ermöglicht es, Querverweise zwischen all diesen Elementen zu ziehen und Beziehungen aufzudecken, die bisher nicht einmal vermutet werden konnten. Dafür werden Daten aus gut kuratierten Patientenkohorten benötigt. Sie sind die „Neuroimmunologie 1.0“, auf der die „Phase 2.0“ aufbaut. Konkret könnte das bedeuten: Die Analyse einer Blut- oder Liquorprobe erfolgt durch Proteomik und Durchflusszytometrie und Blut wird analysiert, wobei das Repertoire an T- und B-Zellen aufgeschlüsselt wird. Der Immunzellmetabolismus wird gemessen, ebenso die Genexpression. Hinzu kommen Daten aus der Bioinformatik und der Mikrobiomanalyse des Stuhls. Dieses Konvolut kann mit klinischen sowie MRT-Daten, Antikörpermessungen, der NFL-Analyse und der Histologie aggregiert werden. Kommen Sie noch mit? Allein die Wahrnehmung aller Einzelwerte kann selbst die Kapazitäten von Expertinnen und Experten übersteigen. Ihre aufschlussreiche Analyse ist wesentlich leichter unter Einsatz von KI möglich.

Gefüttert mit all diesen Informationen kann ein gut trainiertes Deep-Learning-Modell das Gehirn erstmals zugänglich machen. Denn das Training einer KI ist verhältnismäßig einfach, besonders verglichen mit den Problemen, mit denen die Neuroimmunologie bisher zu kämpfen hatte: Hirngewebe gibt es nur durch Autopsien, Blut ist ein unzureichendes Surrogat, um Abläufe im Gehirn abzu-

bilden, Daten aus der Bildgebung sind hilfreich, aber oft unspezifisch. Zuletzt sind die meisten neuroimmunologischen Krankheiten derzeit klinisch definiert und nicht durch Biomarker – wie gezeigt, sind KI-gestützte Systeme ideal dazu geeignet, dieses Problem zu bearbeiten. Aber auch an anderer Stelle bringen sie die Präzisionsmedizin voran.

ZNS-Biopsie „light“

Ärztinnen und Ärzte könnten künftig eine Liquorprobe in ein Analysegerät geben und ein buntes Kaleidoskop unterschiedlich gefärbter Zelltypen erhalten, die sie anhand einer Legende deuten können. Was bisher nur mit Blutproben gelang, funktioniert dank neuester Forschungsergebnisse nun auch mit Zellen aus dem Liquor [5]. Möglich wurde dies maßgeblich durch Deep Learning. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Münster entwickelten aCSF, ein Werkzeug, das mit einer verhältnismäßig kleinen Referenzstichprobe trainiert wurde, unterschiedliche Zelluntergruppen im Liquor zu erkennen und deren Merkmale zu charakterisierten. Das Werkzeug ermittelt nicht nur, welcher Untergruppe eine Immunzelle angehört, sondern auch, aus welchem Teil des zentralen Nervensystems sie stammt. So definierte das Forschungsteam im ZNS-Parenchym ansässige Immunzellen, die an der Pathologie der MS beteiligt sind. Sie wären normalerweise nur durch eine Biopsie zugänglich, können aber nun im Liquor nachgewiesen und überwacht werden. Die Ausrichtung auf diese Zellpopulationen ist vielversprechend, wenn Wirkstoffe entwickelt werden sollen, die die Immunpathologie bei progressiver MS und anderen entzündlichen Erkrankungen des Nervensystems beeinflussen. Vor allem aber entstand eine Anwendung, mit der Liquorzellen auch von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern analysiert und eingeordnet werden können, die sich nicht mit der verwendeten Technik des RNA-Sequencing auskennen. Denn die Neuroimmunologinnen und Neuroimmunologen aus Münster haben aus der riesigen Anzahl gesammelter Informationen einen validierten Immunzellatlas erstellt, mit dem jede weitere Analyse abgeglichen und interpretiert werden kann. Derart

komplexe Daten zu MS-Immunzellen wären ohne Deep Learning nicht oder nur mit sehr großem Zeit- und Personalaufwand zu erfassen.

Die Heterogenität neuroimmunologischer Krankheitsbilder war bisher ein Hindernis für die Therapie. Dank KI werden multimodale Analysen möglich, die gerade diese Vielfalt nutzen. Während zehn unterschiedliche Proben von MS-Erkrankten einen willkürlichen Zellhaufen darstellen, bieten 50 Proben eine erste Referenz und 150 die Grundlage für einen vieldimensionalen Fingerabdruck der Krankheit. Ist dieser erst einmal erstellt, helfen KI-gestützte Methoden dabei, den Krankheitsverlauf oder auch das Therapieansprechen für die nächsten Patientinnen und Patienten individuell vorherzusagen. Gerade in der Neuroimmunologie ist diese Fähigkeit von unschätzbarem Wert. Schon in den vergangenen 25 Jahren war oft ein besseres Verständnis der Immunpathogenese die Basis für neue Therapien. Es ist zu erwarten, dass dies auch so bleibt. KI-gestützte Methoden bieten uns jedoch einen Werkzeugkoffer, um komplexe Erkrankungen zu dekonstruieren und Zusammenhänge besser zu verstehen. Selten war diese Fähigkeit wichtiger als bei der weiteren Erforschung personalisierter Therapien für die stets individuelle Ausprägung neuroimmunologischer Krankheitsbilder.

Prof. Dr. med. Heinz Wiendl, Freiburg

Literatur

1. Lebrun-Fréney C et al. Teriflunomide and Time to Clinical Multiple Sclerosis in Patients With Radiologically Isolated Syndrome: The TERIS Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* 2023;80(10):1080-8
2. Coll L et al. Deciphering multiple sclerosis disability with deep learning attention maps on clinical MRI. *Neuroimage Clin.* 2023;38:103376
3. Ganjgahi H, et al. Oral presentation O,53, EAN-Kongress 2024
4. Gross C et al. Multiple sclerosis endophenotypes identified by high-dimensional blood signatures are associated with distinct disease trajectories. *Sci. Transl. Med.* 2024;16:eade8560
5. Ostkamp P et al. A single-cell analysis framework allows for characterization of CSF leukocytes and their tissue of origin in multiple sclerosis. *Sci Transl Med.* 2022;14(673): eadc9778

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Fortbildung des BDN

KI in der Praxis einsetzen

Künstliche Intelligenz wird das medizinische Handeln in vielen Bereichen revolutionieren. Ein kritischer Umgang damit will gelernt sein. In der Neurologie stellt sich der BDN dieser Herausforderung und hat als erster Berufsverband eine KI-Akademie gegründet.

Ob wir wollen oder nicht: Künstliche Intelligenz (KI) ist auf dem Vormarsch. Sie wird in Zukunft ein selbstverständlicher Teil der Patientenversorgung sein. Wie bei allen technologischen Neuerungen ist das mit Chancen und Risiken verbunden. Wird es in der Medizin geschickt angestellt, kann KI die natürliche Intelligenz sinnvoll ergänzen, weil sie dabei unterstützt, auf einfache Weise auf eine nach menschlichem Ermessen nicht fassbare Datenmenge zuzugreifen. Damit Patientinnen und Patienten davon profitieren können, müssen Neurologinnen und Neurologen den Gebrauch von KI lernen, die richtigen Fragen stellen und die Ergebnisse kritisch würdigen. Der BDN wird aus diesem Grund in einem ersten Schritt den Mitgliedern einen Zugang zu wissenschaftsbasierten KI-Systemen ermöglichen. Im zweiten Schritt hat der Verband eine eigene Akademie gegründet. Damit ist der BDN der erste Berufsverband, der für seine Mitglieder eine maßgeschneiderte CME-akkreditierte Fortbildung im Spezialgebiet KI in der



Neurologie anbietet. Die „BDN KI Akademie powered by Valmed A(I)cademy“ ermöglicht es den Mitgliedern des BDN ab sofort, sich zu günstigen Konditionen in der Anwendung von KI und digitalen Technologien fortzubilden (Abb. 1). Die Fortbildung besteht aus verschiedenen Modulen, die individuell absolviert werden können. Die Module umfassen

1. Grundlagen der KI,
2. Einsatz und Regulierung von KI in der Medizin,
3. KI in Medizinprodukten: Regulierungsrahmen und Haftung,
4. KI und digitale Unterstützung medizinischer Entscheidungen,
5. Zertifizierung von Medizinprodukten und Software und
6. KI in der Neurologie mit Anwendungsbeispielen aus der Wissenschaft und Nutzungstipps für die Praxis.

Melden Sie sich an!

Mehr Informationen zur Anmeldung und zu der BDN KI Akademie finden Sie auf der Website <https://profvalmed.com/academy/>.

„Healthcare Professional 2.0“

Jedes Modul wird mit zwei CME-Punkten bewertet, sodass bei einem Durchlaufen aller Module 18 CME-Punkte (Landesärztekammer Hessen) erworben werden können. Die Kurse sind sowohl für Einsteigerinnen und Einsteiger als auch Expertinnen und Experten konzipiert. Sie zeichnen sich durch klare Lernziele, interaktive Elemente, praxisnahe Fallstudien und Reflektionsfragen aus.

Die maßgeschneiderten Inhalte der Neurologiemodule bereiten optimal auf die Herausforderungen der digitalen Gesundheitsversorgung vor. BDN-Mitglieder können durch die Kooperation ihre Fähigkeiten als „Healthcare Professionals 2.0“ weiterentwickeln und sich für den Einsatz KI-gestützter Technologien in der Praxis qualifizieren.

Nach erfolgreichem Abschluss der Module erhalten die Teilnehmenden das Zertifikat „KI in der Medizin – Spezialisierung Neurologie“. Die „Valmed A(I)cademy“ ist eine Plattform für Bildung in der Medizin, die sich auf medizinische Digitalisierung und KI spezialisiert hat und Fortbildungen für alle medizinischen Fachrichtungen anbietet.



Abb. 1: Website der KI-Akademie

Dr. med. Uwe Meier, Grevenbroich

Zukunft der Neurologie

Überlegungen zu einer künftigen Musterweiterbildungsordnung

Was ist die DNA der Neurologie?

Die Musterweiterbildungsordnung legt fest, was eine Neurologin oder ein Neurologe ist. Sie definiert nichts Geringeres als unsere DNA. Es werden damit aber auch die Limitationen einschließlich ihrer haftungsrechtlichen Implikationen festgelegt. Was wir in der Weiterbildungsordnung nicht berücksichtigen, bleibt fachfremd. Diesen Zusammenhang gilt es kritisch zu würdigen. Gleichzeitig stehen einem enormen wissenschaftlichen Fortschritt mit wachsenden Weiterbildungsinhalten geplante Kürzungen der Weiterbildungszeiten gegenüber. Die Definition einer künftigen Musterweiterbildungsordnung hat sich somit mit der Quadratur des Kreises zu befassen. Zudem fordert die gewollte vermehrte Ambulantisierung die Flexibilisierung und Vernetzung von Weiterbildungsstätten. Dieser Beitrag ist der Versuch einer systematischen Übersicht der Ausgangsbedingungen und rational begründeter Handlungsmöglichkeiten.

UWE MEIER, KLAUS GEHRING, PETER BERLIT, CHRISTIAN GERLOFF

Die ärztliche Fort- und Weiterbildung unterliegt in Deutschland klaren Regeln. Die Weiterbildung stellt eine einmalige längere Phase im be-

beruflichen Werdegang dar und zielt auf den Erwerb einer formalen Qualifikation ab. Fortbildung dient dazu, vorhandenes Wissen und Fähigkeiten zu aktualisieren

und zu erweitern. Sie stellt eine fortlaufende, sozialrechtlich verankerte Verpflichtung dar, die während der gesamten beruflichen Laufbahn besteht. Weiter- und Fortbildung sind essenziell für die Qualitätssicherung in der ärztlichen Berufsausübung. Hierfür definiert die Bundesärztekammer (BÄK), beraten durch Fachgesellschaften und Berufsverbände, in der Musterweiterbildungsordnung (MWBO) und der Musterfortbildungsordnung (MFBO) den Rahmen. Die Bestimmung der Weiterbildungsinhalte ist eine verantwortungsvolle und im Kontext der formaljuristischen Vorgaben keine banale Aufgabe, weil formale Kompetenzen, aber auch Grenzen für jedes Fachgebietes festgeschrieben werden.

Die Neurologie steht in der Weiterentwicklung der MWBO vor großen Herausforderungen: Einerseits wachsen die Inhalte durch immense Fortschritte in Diagnostik und Therapie. Andererseits sehen die nationalen und europäischen Grundbedingungen verkürzte Weiterbildungszeiten vor. Zudem wird die Zukunft durch notwendige gesundheitspolitische Reformgesetze von disruptiven



© AndreyPopov / Getty Images / Istock

Welche Kernkompetenzen sind nötig, um Fachärztin beziehungsweise Facharzt für Neurologie zu werden?

Veränderungen der Versorgungsstrukturen geprägt sein, die neue Anforderungen an die Vermittlung der Weiterbildungsinhalte stellen und neue intersektorale Weiterbildungsformate erfordern.

Die Bedeutung einer Facharztbezeichnung

Neurologinnen und Neurologen sind approbierte Ärztinnen und Ärzte, die eine Weiterbildung zur Fachärztin oder zum Facharzt für Neurologie absolviert und mit erfolgreicher Prüfung abgeschlossen haben. Sie sind damit befugt, Krankheiten des zentralen, peripheren und vegetativen Nervensystems und der Muskulatur zu diagnostizieren und zu behandeln. Die Facharztqualifikation reguliert also strikt den Zugang zur Berufsausübung. Die Möglichkeit der Behandlung anderer Krankheiten außerhalb dieser in der MWBO festgelegten Gebietsdefinitionen unterliegt gleichzeitig formaljuristischen Restriktionen. Anders ausgedrückt: Was die Neurologie in der Berufsausübung in Deutschland als Fachgebiet umfasst, ist kein Gegenstand der Auslegung, sondern klar gesetzlich geregelt. Dies hat Auswirkungen nicht nur auf Qualifikationen, sondern auch auf Limitationen. Die Definition des Gebietes und damit auch der Gebietsgrenzen ist eine verantwortungsvolle Aufgabe, weil hierdurch der Rahmen fachärztlicher Tätigkeiten festgelegt wird.

Formaljuristischer Rahmen

Die Weiterbildung zur Fachärztin oder zum Facharzt ist in Deutschland zentraler Bestandteil des medizinischen Ausbildungssystems und unterliegt gesetzlichen Regelungen zur Sicherstellung einer hohen Qualität der ärztlichen Versorgung. Grundlage bildet die Bundesärzteordnung (BÄO). Sie legt fest, dass die Weiterbildung nach dem Medizinstudium notwendig ist, um eine Facharztbezeichnung zu führen, und überträgt die Verantwortung für die Ausgestaltung der Weiterbildung den Landesärztekammern.

Die konkrete Ausgestaltung der Weiterbildung erfolgt durch die MWBO, die von der BÄK entwickelt wird. Die MWBO gibt die strukturellen und inhaltlichen Anforderungen an die Facharztweiterbildung in den verschiedenen medizinischen Fachgebieten vor. Sie legt fest, welche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten erworben werden müssen und wie lange die Weiterbildung in den jeweiligen Fachrichtungen dauert. Die fachlichen Inhalte der MWBO werden in einem strukturierten Prozess formuliert, in den Fachgesellschaften und Berufsverbände einbezogen werden. Damit soll sichergestellt werden, dass sie den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen und medizinischen Standards sowie an die Entwicklung neuer Technologien, Behandlungsmethoden und Forschungsergebnisse angepasst sind. Zusätzlich müssen praktische Interessen berücksichtigt werden, damit die Weiterbildung realistisch umsetzbar bleibt und den Bedürfnissen der Patientenversorgung entspricht. Die Ergebnisse der erforderlichen Konsultationen werden von der BÄK überprüft und in die MWBO integriert. Dieser Prozess stellt sicher, dass die MWBO eine breite Akzeptanz innerhalb der Ärzteschaft findet und gleichzeitig den aktuellen Wissensstand reflektiert.

In den Heilberufsgesetzen der Bundesländer werden die Rahmenbedingungen für die ärztliche Weiterbildung ergänzt. Diese Gesetze übertragen den Landesärztekammern die Zuständigkeit für die Durchführung und Überwachung der Weiterbildung. Die Landesärztekammern setzen die Vorgaben der MWBO durch spezifische Weiterbildungsordnungen um, die für die in ihrem Zuständigkeitsbereich tätigen Ärztinnen und Ärzte verbindlich sind. Jede Landesärztekammer entwickelt auf Basis der MWBO eine eigene Weiterbildungsordnung. Diese regelt die konkreten Anforderungen an die Weiterbildung in den jeweiligen Bundesländern, einschließlich der Anerkennung von Weiterbil-

dungsstätten, der Qualifikation von Weiterbildungsbefugten und der Prüfungsmodalitäten. Die Weiterbildungsordnungen sind für die Weiterzubildenden sowie die Weiterbildungsstätten rechtlich bindend.

Paradigmenwechsel in der Weiterbildungssystematik

Die aktuelle Fassung der MWBO wurde vom Vorstand der BÄK auf Basis der Beschlüsse der Deutschen Ärzteschaft am 15. November 2018 verabschiedet und zuletzt am 14. Juni 2024 aktualisiert. Die MWBO definiert Inhalte und den zeitlichen Umfang der Weiterbildung, Weiterbildungsziele, Weiterbildungsstätten, Weiterbildungsbefugnis, die Dokumentation der Weiterbildung, Prüfung und Anerkennung sowie den Erwerb von Zusatzbezeichnungen.

An dieser Stelle soll im Wesentlichen auf die Weiterbildungsziele und -systematik eingegangen werden, weil mit der Fassung von 2018 ein Paradigmenwechsel in der inhaltlichen Struktur und Ausrichtung der ärztlichen Weiterbildung beschlossen wurde. Bis dato war die Struktur zeit- und zahlenorientiert hinsichtlich der Mindestzeiten und der unter Supervision selbstständig durchgeführten medizinischen Prozeduren. Diese Systematik wurde auf einen kompetenzbasierten Ansatz umgestellt, der die Prüfung von erworbenen Kenntnissen, Erfahrungen und Fertigkeiten in den Vordergrund stellt. Dieser fokussiert nun darauf, in der Weiterbildung Kompetenzen zu vermitteln und nachzuweisen. Es werden die zu erwerbenden Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in „kognitive und Methodenkompetenzen“ sowie in „Handlungskompetenzen“ unterteilt. Handlungskompetenzen sind Erfahrungen und Fertigkeiten, die beschreiben, was die Fachärztin oder der Facharzt „können“ muss. Kognitive und Methodenkompetenzen sind Kenntnisse, die beschreiben, was die Fachärztin oder der Facharzt „wissen“ muss. Die Weiterbildungsbezeichnung stellt dann den Nach-

weis für diese erworbenen Kompetenzen innerhalb des Gebietes dar.

Die meisten Fachärztinnen und Fachärzte, einschließlich der Vertreterinnen und Vertreter der Fachgesellschaften und Verbände, haben die Weiterbildung zur Neurologin oder zum Neurologen noch vor diesem Paradigmenwechsel absolviert. Um den Vorgaben der BÄK gerecht zu werden und Missverständnisse zu vermeiden, ist es daher wichtig, bei der Formulierung der MWBO keinen historisch überholten Maßstab anzulegen, sondern das Wesen einer kompetenzbasierten Weiterbildung zu verstehen und ihm Rechnung zu tragen.

Weiterbildungsinhalte

Die Fortschritte in der Behandlung von neurologischen Krankheiten sind immens. In der vaskulären Neurologie ist die bundesweite Etablierung der Stroke-Units, interventionellen Behandlungszentren und neurovaskulären Netzwerke ein Erfolgskonzept sondergleichen. Die Standards in der Behandlung neuroimmunologischer Krankheiten haben sich mit der Verfügbarkeit hochwirksamer Biologika dramatisch verändert. Die Liste der wissenschaftlichen Errungenschaften in der Neurologie ließe sich hier beliebig erweitern und die Zusammenhänge dürften der Leserschaft dieses Artikels weitgehend bekannt sein.

Mit dem medizinischen Fortschritt wächst auch die Menge der Weiterbildungsinhalte und die MWBO kann absehbar nicht mehr das gesamte Fachgebiet der Neurologie vollständig abbilden. Es ist daher zunächst wichtig, eine klare Unterscheidung zwischen den Inhalten zur treffen, die in der MWBO definiert sein müssen, und denen, die auch Gegenstand der Fortbildung sein könnten. Die MWBO kann sich nur darauf konzentrieren, die „Kernkompetenzen“ zu definieren, also die Kompetenzen, die jede Neurologin und jeder Neurologe unabhängig von der späteren Spezialisierung beherrschen muss. Dazu gehören die diagnostischen und therapeutischen Fähigkeiten, die für die Betreuung neurologischer Erkrankungen erforderlich sind. Der Anspruch an die MWBO kann nicht sein, die Breite des Faches und ihre Dynamik in ihrer Gänze abzubilden. Hochspezialisierte und innovative Ent-

wicklungen können und müssen durch kontinuierliche Fortbildung getreu der MFBO abgedeckt werden. Diese Arbeitsteilung ermöglicht es, die Weiterbildung effektiv zu gestalten und gleichzeitig sicherzustellen, dass Neurologinnen und Neurologen auf dem neuesten Stand der Wissenschaft bleiben. Natürlich gilt es, die Grenzen zwischen Kern- und Spezialkompetenzen stets aufs Neue zu justieren, damit sichergestellt ist, dass die MWBO die Kernkompetenzen auch in den wichtigsten diagnostischen und therapeutischen Entwicklungen abgedeckt. Das bildet den Rahmen, in dem Fachgesellschaften und Berufsverbände die BÄK in der Formulierung der Weiterbildungsordnung beraten.

Für die Formulierung der Kernkompetenzen in der Behandlung der häufigsten neurologischen Krankheiten lässt sich in der Regel rasch eine hohe Konsensqualität herstellen. Eine Besonderheit in der Definition der für den Erwerb der neurologischen Facharztkompetenz erforderlichen Weiterbildungsinhalte stellen Diagnostik, Differenzialdiagnostik und Therapie psychischer Störungen dar. Zweifelsohne ist die Psyche eine Funktion des Gehirns. Psychische Symptome treten bei einer Vielzahl neurologischer Erkrankungen auf. Das gilt nicht nur für kognitive, sondern auch für affektive Qualitäten. Aus einer neurobiologischen Perspektive ist die Trennung von psychischen und somatischen Qualitäten der Hirnaktivität zudem erkenntnistheoretisch problematisch. Auch die Kennzeichnung von Krankheiten als entweder neurologisch oder psychiatrisch ist methodisch schwierig. Ist eine Psychose bei Autoimmunenzephalitis ein neurologisches oder psychiatrisches Krankheitsbild? Ist eine Zwangserkrankung, die mit einem Hirnschrittmacher in der Capsula interna oder im Nucleus subthalamicus behandelt wird, „noch“ psychiatrisch oder doch „schon“ neurologisch? Um Missverständnissen vorzubeugen: Es geht hier nicht darum, anderen Fachgebieten die Behandlungskompetenz streitig zu machen, sondern darum zu verdeutlichen, dass solche Abgrenzungen methodisch alles andere als banal sind und sich mit dem wissenschaftlichen Fortschritt auch verschieben können. Man denke

nur daran, dass Dystonien noch bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts als psychogen klassifiziert wurden. Die Liste der im Grenzbereich von Neurologie und Psychiatrie befindlichen Krankheiten ist lang. Die Konsequenz kann nur sein, dass es für beide Gebiete Kompetenzüberschneidungen gibt, die entsprechend in der MWBO beider Fächer abgebildet werden müssen. Psychiater müssen sich bei Zwangskrankheiten mit den neurobiologischen Grundlagen der Stammganglien auskennen, und Neurologen müssen Psychosen und Depressionen erkennen und behandeln können.

Die diagnostische Einordnung und Behandlung von psychischen Symptomen bei neurologischen Krankheiten gehört zentral zu den Methoden- und Handlungskompetenzen von Neurologinnen und Neurologen, ist damit originärer und unverzichtbarer Bestandteil der Neurologie, findet täglich in der klinisch-neurologischen Praxis- oder Krankenhausätigkeit statt und ist von daher obligat als facheigene Kernkompetenz in der MWBO zu verorten. Um den differenzialdiagnostischen Anforderungen gerecht zu werden, gilt das in engen Grenzen auch für primär psychiatrische Diagnosen, sofern es für die Differenzialdiagnose und Therapie neurologischer Krankheiten und für die Patientenführung erforderlich ist. Als Beispiel sei hier die Multiple Sklerose (MS) angeführt. Kognitive Störungen, Fatigue und affektive Störungen gehören zu den häufigsten Symptomen der MS, die aber oft konfundieren und daher differenzialdiagnostisch nicht immer ohne weiteres abgegrenzt werden können. Dies kann auch nicht an eine andere Fachgruppe delegiert werden. Weitere Beispiele sind, um nur einige zu nennen, exekutive oder psychotische Störungen bei neurodegenerativ bedingten Bewegungsstörungen, kognitive, affektive Symptome und Impulskontrollstörungen bei Demenzerkrankungen. Das Erkennen und die Behandlung dieser Symptome gehören zur klinischen Routine und damit zu den Kernkompetenzen im Fachgebiet der Neurologie.

Weiterbildungszeiten

Auch wenn wir in der Fort- und Weiterbildung eine Unterscheidung von Kern-

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.



© SeventyFour / Getty Images / iStock (Symbolbild mit Fotomodelle(n))

Sind fünf, sechs oder gar nur vier Jahre für die Weiterbildung zur Fachärztin beziehungsweise zum Facharzt für Neurologie angemessen?

kompetenzen und kontinuierlicher Fortbildung in Spezialkompetenzen vornehmen, ist die Definition der grundlegenden diagnostischen und therapeutischen Fähigkeiten in Anbetracht der Fülle und Komplexität des Gebietes nicht nur in der Formulierung der Weiterbildungsinhalte ein Problem, sondern stellt im Lichte der vorgesehenen Weiterbildungszeiten vor allem in der praktischen Umsetzung in den Weiterbildungsstätten eine wachsende Herausforderung dar. Derzeit sind fünf Jahre Weiterbildung vorgesehen, davon zwölf Monate in der stationären Akutversorgung, sechs Monate in der intensivmedizinischen Versorgung neurologischer Patientinnen und Patienten und zwölf Monate in der Psychiatrie. Da sich bereits die Vermittlung der originär neurologischen Weiterbildungsinhalte in vier Jahren als herausfordernd darstellt, haben die Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN) und Berufsverbände gemeinsam bei der BÄK eine Erweiterung der Weiterbildungszeit auf sechs Jahre gefordert, ähnlich anderen Disziplinen wie Allgemeinchirurgie, Gastroenterologie oder Neuropathologie. Es ist nicht nachvollziehbar, dass die moderne Neurologie des 21. Jahrhunderts den genannten Fächern an Komplexität und Menge der Weiterbildungsinhalte nachstehen soll. Denn auch die technischen Skills in der Neurologie wie elektrophysiologische und neurosonografische Untersuchungstech-

niken müssen in gebotener Tiefe beherrscht werden. Die BÄK hat dem entschlossen eine Absage erteilt, weil sie eine Vereinheitlichung der Weiterbildungszeiten im europäischen Kontext anstrebt. Damit nicht genug. Es ist in diesem Kontext sogar eine Verkürzung der Weiterbildungszeiten auf vier Jahre vorgesehen. Damit stünden bei Beibehaltung eines Pflichtjahres Psychiatrie nur noch drei Jahre für die Vermittlung der neurologischen Inhalte zur Verfügung. Die ohnehin schwierige Ausgangssituation wird damit weiter verschärft. Dem ist entschieden entgegenzutreten.

Lösungsmodelle

In der Vergangenheit wurden verschiedene Lösungsmodelle diskutiert. Eine regelmäßig geäußerte Überlegung bezieht sich auf die Etablierung eines Common-Trunk-Modells wie in der Inneren Medizin, das eine gemeinsame Basisweiterbildung vorsieht mit anschließender Aufspaltung in Spezialisierungen wie vaskuläre Neurologie, Epileptologie, Bewegungsstörungen, Neuroimmunologie, Neurophysiologie et cetera. Wohlmerkt, all die in der Inneren Medizin daraus resultierenden Spezialqualifikationen wie Kardiologie, Hämato-Onkologie oder Rheumatologie haben damit eine Gesamtweiterbildungszeit von sechs Jahren. Die Common-Trunk-Idee scheint in Anbetracht der Fortschritte innerhalb der Disziplinen zunächst attraktiv zu

sein, hat aber gravierende Nebenwirkungen. Die Aufsplitterung der Neurologie in Subdisziplinen hätte unweigerlich zur Folge, dass sich das Tätigkeitsspektrum auf das jeweilige Spezialgebiet reduziert. Eine Vervielfachung von Schnittstellen in der Versorgung komplexer neurologischer Systemerkrankungen wäre die Folge. Was für die Innere Medizin mit ihrer schiereren Größe notwendig sein mag, gilt nicht automatisch für die Neurologie. Fachgesellschaften und Berufsverbände waren sich stets einig, dass eine derartige Aufspaltung der Neurologie dem holistischen Selbstverständnis des Faches widerspricht und die Umsetzung in Klinik und Praxis kaum realisierbar sein dürfte. Schon jetzt können neurologische Abteilungen in regionalen Kliniken aufgrund der geringen Größe oft nicht aufrechterhalten werden. Wie soll die Versorgung der zunehmenden Zahl neurologischer Krankheiten funktionieren, wenn derart spezialisierte Neurologinnen und Neurologen nur noch innerhalb enger Teilbereiche tätig sein dürfen? Die Einheit des Faches gilt daher aus gutem Grund bis heute als unantastbar. Sie hat einen unmittelbaren Wert für Patientinnen und Patienten. Eine moderne Neurologie wird andererseits ohne Spezialisierungen wegen des medizinischen Fortschritts nicht auskommen, die dafür erforderlichen Qualifikationen können aber nur in Fortbildungen realisiert werden, müssen also in der MFBO verankert sein.

Ein weiteres Lösungsmodell ist die Abschaffung des psychiatrischen Korrespondenzjahres. Die aus verschiedenen Gründen und Motivationen herausgeführte Diskussion um Abschaffung oder Beibehalt des Korrespondenzjahres ist nach wie vor in vollem Gange und wurde von Vertretern beider Positionen in der Vergangenheit zum Teil sehr leidenschaftlich geführt. Nun dürfte sie durch anstehende Herausforderungen des Gesundheitssystems bald überholt sein. Die Argumentationen zum Für und Wider sind bekannt. In Anbetracht der zukünftigen Herausforderungen an die Formulierung einer MWBO, die dem Anspruch und der Praktikabilität gerecht wird, wird sich die Diskussion den methodischen, juristischen und praktischen Herausforderungen unterordnen müssen. Der Erhalt des Status quo wird

ebenso wie die ersatzlose Streichung des Korrespondenzjahres nicht die Lösung sein. Der Paradigmenwechsel der BÄK, die Dynamik der Neurologie und die fehlende Möglichkeit, die Weiterbildungszeiten zu verlängern, machen es vielmehr erforderlich, die Frage jenseits des historisch geführten Diskurses neu zu formulieren: Was sind die Kernkompetenzen von Neurologinnen und Neurologen und wie können diese am besten unter den gegebenen Bedingungen vermittelt werden, einschließlich der psychischen Aspekte neurologischer Erkrankungen? Diese Frage ist nicht zu beantworten, ohne zuvor das Problem der Gebietsgrenzen zu beleuchten.

Kompetenz- und Gebietsgrenzen und die Frage der Fachfremdheit

Die Definition der MWBO markiert gleichzeitig die Grenzen der jeweiligen Fachgebiete. Dieser Sachverhalt ist von zentraler Bedeutung, um klare Abgrenzungen zwischen den verschiedenen medizinischen Disziplinen zu schaffen und sicherzustellen, dass Ärzte nur in den Bereichen tätig sind, in denen sie eine spezialisierte Weiterbildung absolviert haben. Bei der bisherigen MWBO sehen wir uns mit der Besonderheit konfrontiert, dass ein Jahr der Weiterbildung in einem fachfremden Gebiet bestritten wird. Dies hat medizinhistorisch-ideologische, aber auch medizinisch inhaltliche Gründe. Für oder gegen diese Regelung gibt es respektable medizinische Argumente. In dem historischen Diskurs des Für und Wider eines psychiatrischen Korrespondenzjahres blieb ein Aspekt weitgehend unbeachtet, der unter dem Druck der Dynamik des Faches aber zunehmend an Relevanz gewinnt: Der Umstand, dass Teile der Weiterbildung in einem anderen Fach stattfinden, führt nicht dazu, dass diese Weiterbildungsinhalte Teil des Fachgebietes werden. Auch wenn das Absolvieren des Psychatriejahres notwendige Voraussetzung für den Erwerb des Facharztes Neurologie ist, bleiben die Weiterbildungsinhalte fachfremd.

Dies hat weitreichende rechtliche und berufspolitische Implikationen. Ärzte dürfen nur in den Bereichen tätig sein, für die sie eine anerkannte Weiterbildung abgeschlossen haben. Ein Facharzt

ist grundsätzlich für die Ausübung von Tätigkeiten in seinem eigenen Fachgebiet qualifiziert. Die Abgrenzungen der Fachgebiete stellen sicher, dass Ärzte keine Tätigkeiten ausführen, für die sie nicht qualifiziert sind, was sowohl die Patientensicherheit als auch die Qualität der medizinischen Versorgung schützen soll. Die durch die MWBO festgelegten Grenzen der Fachgebiete bieten auch eine haftungsrechtliche Absicherung. Ein Arzt, der sich innerhalb seines anerkannten Fachgebiets bewegt, kann sich darauf verlassen, dass er seiner Qualifikation entsprechend handelt. Überschreitet er jedoch diese Grenzen außerhalb von Notfallsituationen, kann das in haftungsrechtliche Konsequenzen münden. Wer in einem fachfremden Bereich tätig wird und dabei einen Fehler macht, kann haftungsrechtlich stärker belangt werden, vor allem wenn nachgewiesen wird, dass die notwendige Qualifikation nicht bestand. Das Erbringen fachfremder Leistungen könnte die Einleitung eines berufsrechtlichen Verfahrens durch die zuständige Ärztekammer nach sich ziehen, was im schlimmsten Fall zu einer Einschränkung der Berufsausübung oder einem Entzug der Approbation führen könnte.

Die MWBO definiert die Qualifikationen und Kompetenzen, die Ärztinnen und Ärzte in einem bestimmten Fachgebiet erlangen und damit die Leistungen, die sie mit ihrer Facharztanerkennung erbringen und abrechnen dürfen.

Im Vertragsärzterbereich dürfen fachfremde Leistungen daher weder erbracht noch abgerechnet werden. Für den Erwerb der Facharztqualifikation „Psychiatrie und Psychotherapie“ fordert die MWBO eine Weiterbildungszeit von mindestens 60 Monaten, von denen zwölf Monate in der Neurologie durchlaufen werden müssen und bis zu zwölf Monate in der Allgemeinmedizin, Inneren Medizin, Psychosomatischen Medizin oder der Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie abgeleistet werden können. Eine Weiterbildungszeit von zwölf Monaten berechtigt nicht zur Teilnahme an psychiatrischer Versorgung. In Notfällen oder fachübergreifenden Kontexten kann es Ausnahmen geben, bei denen fachfremde Leistungen abgerechnet werden dürfen. Dies muss jedoch im Einzelfall sorgfältig dokumentiert und begründet werden. Es gibt zwar immer wieder Sonderregelungen, wonach KVen in strukturschwachen Regionen mit wenig Sitzen in der Psychiatrie ab und zu Ausnahmegenehmigungen für die Neurologie erteilen. Dies ändert allerdings nicht den Umstand, dass die Leistungen fachfremd bleiben. Abhilfe kann nur die Doppelqualifikation „Neurologie und Psychiatrie“ bieten, die im Kontext der diskutierten Verkürzung der Weiterbildungszeiten in allen Fächer auch niederschwelliger angestrebt werden könnte.

Ein komplettes Jahr der ohnehin knappen Weiterbildungszeiten wird



In der Zukunft werden Weiterbildungsverbände von Klinikern und Praxen eine größere Rolle spielen.

© simonkr / Getty Images / iStock (Symbolbild mit Fotomodellen)

also in einem fremden Fach, einem dauerhaft als „fachfremd“ eingestuften Feld absolviert, in dem zwar durchaus Fertigkeiten erworben werden, diese aber nicht mit fachärztlicher Kompetenz angewendet werden dürfen. Viel schwerer als dieses Paradoxon – einschließlich der haftungs- und berufsrechtlichen Implikationen – berührt dies das Selbstverständnis der Neurologie erheblich. Da die Diagnostik und Behandlung psychischer Störungen im Kontext der Betreuung neurologischer Krankheiten Teil der Kernkompetenz der Neurologie ist, kann es schlechterdings nicht sein, dass diese Kernkompetenzen in einem anderen Fach erworben werden und damit fachfremd bleiben. In einer Neugestaltung der MWBO muss diesem Umstand Rechnung getragen werden, indem diese Fähigkeiten als neurologische Kernkompetenz ausgewiesen und vermittelt werden. Nur auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass diese Befähigung als unverrückbarer Bestandteil der neurologischen, facheigenen Kernkompetenz in der MWBO zum Facharzt für Neurologie beheimatet ist. Der Vorteil dieser Regelung wäre auch, dass damit die Argumente von Befürwortern und Gegnern des bisherigen Rotationsjahres Berücksichtigung fänden und ein nunmehr Jahrzehnte währendes Streitthema ein Ende finden könnte. Ganz grundsätzlich muss berücksichtigt werden, dass Inhalte der MWBO und damit verbundene obligatorische Weiterbildungselemente schon aus juristischer Sicht erforderlich, geeignet und verhältnismäßig sein müssen, um die entsprechenden Methoden- und Handlungskompetenzen zu vermitteln.

Die DGN und die Berufsverbände haben dies bei der letzten Novellierung der MWBO durch Neuformulierung der Weiterbildungsinhalte bereits entsprechend vorbereitet, weil wir der festen Überzeugung sind, dass das Erkennen und Behandeln psychischer Symptome auch formal als Kernkompetenz der Neurologie in der MWBO ausgewiesen sein muss. Allen Beteiligten ist klar, dass dies nicht zum „Nulltarif“ möglich sein wird, und dass dies für die Weiterbildungsstätten eine große, aber notwendige Herausforderung darstellt.

Weiterbildungsstätten

Als letzte Herausforderung einer Neufassung der MWBO sollen die Gesundheitsreformen 2023 und 2024 genannt werden. Unzweifelhaft stehen wir einem Finanzierungsproblem des Gesundheitssystems gegenüber. Deutschland leistet sich eine weltweite Spitzenposition in der Zahl der Krankenhausbetten, Krankenhausbehandlungen und der ambulanten Arzt-Patienten-Konsultationen. Reformen sind unvermeidbar, zumal sich das Finanzierungsproblem durch die demografische Entwicklung und den medizinischen Fortschritt noch verschärft. Es besteht ein nachvollziehbarer politischer Wille, die Anzahl der Krankenhausbetten zu reduzieren und die allokativen Effizienz durch Ambulantisierung von nicht notwendigerweise stationär zu erbringenden Leistungen zu ermöglichen. Gleichzeitig werden die Sektorengrenzen infrage gestellt und die starre Grenze zwischen Vertragsarztssystem und stationärem Sektor wird aufgeweicht. In der stationären Neurologie spielt die Versorgung von Notfällen, insbesondere akuter Schlaganfälle, eine zentrale Rolle, und die Liegezeiten haben kontinuierlich abgenommen. Dadurch werden viele neurologische Krankheitsbilder in der Facharztweiterbildung in den Kliniken nicht mehr ausreichend gesehen. Bislang sind ambulante Weiterbildungsstätten jedoch in nur geringem Maße an der Weiterbildung beteiligt.

Die künftige Weiterbildungsordnung wird daher nicht nur Änderungen der Weiterbildungsinhalte formulieren, sondern auch Flexibilisierungen der Weiterbildungsstätten und -befugnisse hervorbringen müssen. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, Modelle in Form von Weiterbildungsverbänden zu entwickeln mit Kooperation von stationären und ambulanten Weiterbildungsstätten. Dadurch soll nicht nur wie bisher ein hoher Weiterbildungsstandard sichergestellt werden, sondern innerhalb der Ausbildung auch der Zugang zu einem breiteren klinischen und methodischen Spektrum des Fachgebietes ermöglicht werden.

Fazit für die Praxis

Die Dynamik des wissenschaftlichen Fortschritts in der Neurologie, enger werdende

Zeitfenster in der Dauer der Weiterbildungszeiten und Veränderungen der Versorgungslandschaft erfordern Anpassungen der Musterweiterbildungsordnung im Fach Neurologie. Die Formulierung der MWBO hat aufgrund der Gebietsgrenzen berufs-, abrechnungs- und haftungsrechtliche Implikationen. Anforderungen und Anspruch stellen, wenn man so will, eine Quadratur des Kreises dar, die eine gewisse Kompromissbereitschaft notwendig macht. Die wichtigste Aufgabe besteht dabei darin, zwischen Kernkompetenzen zu unterscheiden, die obligater Bestandteil der MWBO sind, und Kompetenzen, die fortlaufend im Rahmen der MFBO erworben und weiterentwickelt werden. Zu den Kernkompetenzen in der Neurologie gehören die Diagnostik, Differenzialdiagnose und Therapie neurologischer Krankheiten einschließlich psychischer und neuropsychologischer Symptome.

Das Erkennen und die Behandlung psychischer und neuropsychologischer Symptome ist aus medizinischen, wissenschaftlichen und versorgungspolitischen Gründen eine Kernkompetenz der Neurologie und war seit jeher Weiterbildungsinhalt der MWBO. Da der Erwerb eines Teiles dieser Kompetenzen bisher in einem fachfremden Gebiet erfolgte, bleibt ein großer Teil der in der Facharztausbildung erworbenen Kompetenzen paradoxerweise fachfremd – mit den sich daraus für die Berufsausübung verbundenen Limitationen. Künftige Regelungen müssen diese Kompetenzen als originär neurologischen Teil der MWBO ausweisen. Aus diesem Grund und angesichts der Dynamik des Fachgebietes und der Verkürzung der Weiterbildungszeiten ist die bestehende Regelung der Rotation in ein fachfremdes Gebiet nicht mehr zeitgemäß. Die Integration der bisher zum Teil in der Psychiatrie erworbenen Kompetenzen in die Neurologie ist eine Herausforderung künftiger Weiterbildungsstätten. Die Verkürzung des stationären Behandlungsspektrums durch die Ambulantisierung erfordert eine Flexibilisierung der Weiterbildungsstätten und -befugnisse mit ambulant-stationären Weiterbildungsverbänden, die den Zugang zu einem breiten Spektrum neurologischer Krankheiten ermöglicht.

Dr. med. Uwe Meier, Grevenbroich
Dr. med. Klaus Gehring, Itzehoe
Prof. Dr. med. Peter Berlit, Berlin
Prof. Dr. med. Christian Gerloff, Hamburg

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

BDN-Forum 2024 auf dem DGN-Kongress

Gesundheitspolitik – gibt es einen Masterplan?

Im BDN-Forum werden beim DGN-Kongress auch in diesem Jahr aktuelle politische Themen und deren Auswirkung auf die Versorgung diskutiert. Steht hinter Krankenhausreform und Ambulantisierung ein Masterplan oder handelt es sich doch nur um Schnellschüsse? Gastredner sind der Präsident der Deutschen Krankenhausgesellschaft, Dr. Gerald Gaß, der KBV-Vorsitzende Dr. Andreas Gassen sowie DGN-Präsident Prof. Dr. Lars Timmermann.

Niemand, der sich mit dem Gesundheitssystem befasst, wird bestreiten können, dass tiefgreifende Reformen notwendig sind.

In Deutschland leisten wir uns eines der teuersten Systeme der Welt und spielen in Bezug auf die Anzahl an Krankenhausbetten und ambulanten Arzt-Patienten-Kontakten in der obersten Liga. Da verwundert es kaum, dass das System an seine Finanzierungsgrenzen gelangt. Es drängt sich die Frage auf, wie es in Zukunft noch weiterhin finanziert sein soll, vor allem in Hinblick auf den medizinischen Fortschritt und die demografische Entwicklung.

Welche „Therapieoption“ ist die richtige?

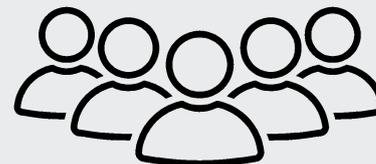
Während sich die Expertinnen und Experten in der Diagnose dieses kränkelnden Systems einig sind, gibt es unterschiedliche Vorstellungen zur korrekten Therapie. Die Politik sieht als richtige Option die Krankenhausreform an, mit weniger Krankenhausbetten und der verstärkten Ambulantisierung von Leistungen. Folgen solche Reformen einem gut durchdachten Masterplan oder handelt es sich dabei um Schnellschüsse? Welche Konsequenzen hat das für eine gute Versorgung der Patientinnen und Patienten, für die Versorgungslandschaft im Allgemeinen und für die Neurologie im Besonderen?

Kommen Sie zum BDN-Forum!

Das BDN-Forum findet wieder in Berlin im Rahmen des DGN-Kongresses statt.

Ort: CityCube, Saal A4

Datum: 7. November 2024,
12:30–14:00 Uhr



© Design Beast / stockadobe.com

Debatte im BDN-Forum

Fragen wie diese werden im BDN-Forum auf dem diesjährigen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN) in Berlin mit Vertretungen der relevanten Institutionen besprochen. Das Thema lautet dabei „Krankenhausreform und Ambulantisierung – Gesundheitspolitik als Schnellschuss oder Masterplan?“

Der BDN freut sich sehr, mit Dr. Gerald Gaß, Dr. Andreas Gassen und Prof. Dr. Lars Timmermann drei ausgewiesene Experten bei der diesjährigen Debatte des BDN begrüßen zu können. Lassen Sie sich eine spannende Diskussion über die Gesundheitspolitik nicht entgehen! Wir sehen uns hoffentlich in Berlin.

Dr. med. Uwe Meier, Grevenbroich



Geschäftsführer
Rechtsanwalt
Bernhard Michatz
koordiniert die
Aktivitäten im gesamten
Verband.



**Willkommen in der Geschäftsstelle des BDN.
Hier wird für Sie gearbeitet!**

Wir kümmern uns um Ihre Anliegen und Belange –
bitte tauschen Sie sich mit uns aus.

Elisa Pruckner informiert
Sie in allen digitalen
Medien und plant die
ZNS-Tage.

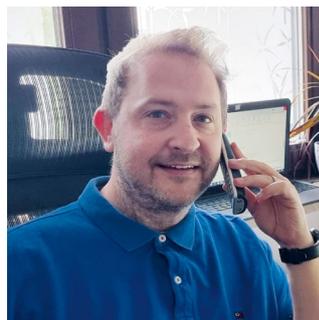


Hündin Toffee ist die
gute Seele und meldet
jeden Einbrecher oder
Postboten.



Dr. Sonja Faust betreut den
MS-Modulvertrag und
koordiniert die Arbeit im
NeuroTransmitter mit ihrer
ärztlichen Expertise.

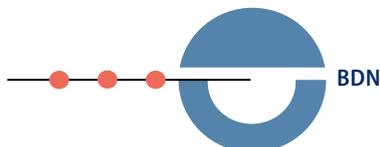
Barbara Prodanowic ist
Projektmanagerin für
MSnetWork.
kontakt@msnetwork.info



Thorsten Seehagen
kümmert sich um alle
Fragen zur Mitgliedschaft,
zu Anmeldeverfahren und
Beiträgen.

© christophkadur / stock.adobe.com; Geschäftsstelle des BDN; privat

Schreiben Sie uns!
info@berufsverband-neurologen.de

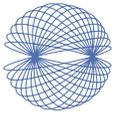


Veranstaltungen BVDN/BDN/BVDP-Landesverbände 2024/2025

Datum Ort Zeit	Landesverband Titel Themen	Anmeldung
30.10.2024 online 17:15–20:30 Uhr 9.11.2024 online 9:15–12:15 Uhr CME-Punkte beantragt	NeuroWorkshops Von MS über Parkinson bis hin zu den Cannabinoiden wird ein kompakter Überblick über Neuerungen gegeben, immer mit Blick auf die tägliche Praxis. Zudem gibt es Updates zur peripheren Neurologie.	diaplan Gesellschaft für Dialog-Marketing mbH Alte Ziegelei 2–4, 51491 Overath Tel.: 02204 9731-01, Fax: -111 info@diaplan.de www.diaplan.de/bdn bzw. www.diaplan.de/bvdp
7.11.2024 online und in Berlin 11:00–12:00 Uhr City Cube	BDN-Forum zur Gesundheitsreform Krankenhausreform und Ambulantisierung – Gesundheitspolitik als Schnellschuss oder Masterplan? Im BDN-Forum auf dem DGN-Kongress werden aktuelle gesundheitspolitische Themen von Experten diskutiert.	Teilnahme im Rahmen des DGN-Kongresses (siehe unten)
20.11.2024 online 17:00–19:00 Uhr	MS-Nurse Fortbildung Fortbildungsseminar zu Multipler Sklerose für MFA	markus.weih@gmx.de
4.12.2024 online 16:00–18:00 Uhr CME-Punkte beantragt	EBM-Abrechnungsseminar Für Neurologie sowie Psychiatrie und Psychotherapie	buchen.cortex-management.de
10.12.2024 online 18:00–20:00 Uhr	Mitgliederversammlung des BDN	Den Einwahllink zur Teilnahme erhalten Sie unter www.berufsverband-neurologen.de .
13.–15.3.2025 in Köln Voraussichtlich 15 CME-Punkte	ZNS-Tage 2025 Aktuelle Fragestellungen aus der Neurologie und Psychiatrie, Berufspolitik und kollegialer Austausch	www.zns-tage.de

Fortbildungsveranstaltungen 2024/2025

6.–9.11.2024 in Berlin City Cube	DGN-Kongress 2024 Fortbildungsangebote im Fachgebiet der Neurologie	dgn.org/dgn-kongress/anmeldung
14.11.2024 in Essen Messe Essen	32. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM) Unter dem Motto „Schlaf – Herausforderungen der Zeit“ geht es unter anderem um Gründe für Schlaflosigkeit, beispielsweise globale Krisen.	https://dgs-m-kongress.de/registrierung
20.–22.11.2024 in Heidelberg Neurochirurgische und Neurologische Klinik Heidelberg Ebene 04 (Dachterrasse) Im Neuenheimer Feld 400	Neurointensiv: Hands-On-Workshop Workshop zu speziellen Bereichen der Neurochirurgie, zum Beispiel intrakranielle Blutungen, große supra- und infratentorieller Hirninfarkte und Schädel-Hirn-Traumata	Madlen Rädels, Julia Mattern-Tremper 06221 56-32596 Neurointensiv-Workshop.NCH@med.uni-heidelberg.de
21.–23.11.2024 in Kassel Schlosshotel Bad Wilhelmshöhe	Intensivseminar „Medizinische Begutachtung“ Block 2 des Curriculums	DGNB, Jakobusstraße 31, 52391 Vettweiß www.dgnb-ev.de info@dgnb-ev.de 02424 2028535
27.–30.11.2024 in Berlin City Cube	DGPPN-Kongress 2024 Thema „Psychische Gesundheit in Krisenzeiten“	www.dgppnkongress.de
9.1.2025 in München Klinik für Palliativmedizin Elisabeth-Stoeber-Straße 60	Fachtag: „Frei und verantwortlich“ Vorträge über das Dilemma zwischen (Für-)Sorge und Autonomie in der Begleitung von Menschen mit psychischen Störungen	https://www.lmu-klinikum.de/christophorus-akademie/courses/1392?appointment_id=1547
7.–8.3.2025 in Mainz Rheingoldhalle 21.–22.3.2025 in Berlin H4 Hotel Alexanderplatz	Neuro-Update Update zu aktuellen Themen der Neurologie, unter anderem neuromuskuläre Erkrankungen, Schlaganfall und Demenz; auch als Livestream übertragen	https://neuro-update.com/anmeldung/
14.–15.3.2025 in Berlin H4 Hotel Alexanderplatz 28.–29.3.2025 in Berlin Rheingoldhalle	Psychiatrie-Update Update zu aktuellen Themen der Psychiatrie, unter anderem bipolare Störungen, ADHS und den Einfluss von Ernährung auf die Psyche; auch als Livestream übertragen	https://psychiatrie-update.com/anmeldung/



BVDN

Berufsverband Deutscher Nervenärzte

■ www.bvdn.de

Vorstand des BVDN

Vorsitzende: Sabine Köhler, Jena;
Klaus Gehring, Itzehoe

Stellvertretende Vorsitzende:

Christa Roth-Sackenheim, Andernach

Schriftführer: Roland Urban, Berlin

Schatzmeister: Gereon Nelles, Köln

Beisitzer: Uwe Meier, Grevenbroich

1. Vorsitzende der Landesverbände

Baden-Württemberg: Hans Dannert

Bayern: Gunther Carl

Berlin: Gerd Benesch

Brandenburg: Holger Marschner

Bremen: Ulrich Dölle

Hamburg: Guntram Hinz

Hessen: Martin Finger, Stefan Specht

Mecklenburg-Vorpommern:

Heike Kumpe

Niedersachsen:

Norbert Mayer-Amberg

Nordrhein: Gereon Nelles,

Doris Augustin-Reuß

Rheinland-Pfalz: Klaus Sackenheim

Saarland: Nikolaus Rauber

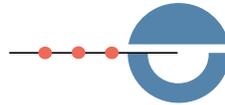
Sachsen: Ulrike Bennemann

Sachsen-Anhalt: Michael Schwalbe

Schleswig-Holstein: Klaus Gehring

Thüringen: Ralf Köbele, Sabine Köhler

Westfalen: Zia Pufke-Yusafzai



BDN

Berufsverband Deutscher Neurologen

■ www.berufsverband-neurologen.de

Vorstand des BDN

1. Vorsitzender: Uwe Meier,
Grevenbroich

2. Vorsitzender: Martin Südmeyer,
Potsdam

Schriftführer: Wolfgang Freund,
Biberach

Kassenwart: Martin Delf, Hoppegarten

Beisitzer: Klaus Gehring, Itzehoe;

Christoph Kosinski, Würselen;

Thomas Duning, Bremen;

Heinz Wiendl, Münster

Beirat: Tobias Warnecke (Versorgungs-

netzwerke); Elmar W. Busch (GOÄ); Iris

Penner, Düsseldorf (Neuroedukation/

Neuropsychologie); Klaus

Piwernetz, München (Qualitätsmanage-

ment)

BDN-Landessprecher

Baden-Württemberg:

Wolfgang Freund

Bayern: Carolin Zimmermann

Berlin: Walter Raffauf

Brandenburg: Martin Delf

Hessen: Stefan Kaendler

Mecklenburg-Vorpommern:

Katrin Kreiner

Niedersachsen: Elisabeth Rehkopf

Nordrhein: Uwe Meier

Rheinland-Pfalz: Sven Klimpe

Saarland: Richard Rohrer

Sachsen: Marina Sparmann

Sachsen-Anhalt: Michael Schwalbe

Schleswig-Holstein: Matthias Nitschke

Thüringen: Oliver Tiedge

Westfalen: Martin Bauersachs



BVDP

Berufsverband Deutscher Fachärztinnen und Fachärzte für Psychiatrie und Psychotherapie

■ www.berufsverband-psihiater.de

Vorstand des BVDP

1. Vorsitzende: Sabine Köhler, Jena

2. Vorsitzende: Christa Roth-Sackenheim, Andernach

Schriftführer: Norbert Mayer-Amberg,
Hannover

Schatzmeister: Michael Krebs, Berlin

Beisitzer: Christel Werner, Mutterstadt;
Melanie Gromoll, Bad Bramstedt

BVDP-Landessprecher

Baden-Württemberg: Thomas Hug

Bayern: Christian Vogel

Berlin: Michael Krebs, Andreas Karathanasopoulos

Brandenburg: Delia Peschel

Bremen: Ulrich Dölle, Sebastian von Bergg

Hamburg: Ute Bavendamm

Hessen: Maximilian Werner, Alexej Lojko

Mecklenburg-Vorpommern:

Caterina Jacobs

Niedersachsen: Norbert Mayer-Amberg

Nordrhein: Doris Augustin-Reuß

Rheinland-Pfalz: Wolfgang Rossbach,

Alice Engel

Saarland: David Steffen, Myriam Groß

Sachsen: Kriemhild Barth, Ulrike Bennemann

Sachsen-Anhalt: Matthias Pils, Michael Schwalbe

Schleswig-Holstein: Dirk Bendfeldt

Thüringen: Dorothee Piehler

Westfalen: Michael Meyer

Geschäftsstelle des BVDN/BDN/BVDP

Wulffstraße 8, 12165 Berlin

Tel.: 030 948783-10 | Fax: 0322 268091-22

info@bvdn.de

info@berufsverband-neurologen.de

info@berufsverband-psihiater.de

www.bvdn.de

www.berufsverband-neurologen.de

www.berufsverband-psihiater.de

www.zns-news.de

Cortex Management GmbH

s. oben Geschäftsstelle

Geschäftsführer: Bernhard Michatz

Ich will Mitglied werden!

An die Geschäftsstelle, Wulffstraße 8, 12165 Berlin
 mitglied@bvdn.de | Fax: 0322 268091-22 | online ausfüllen:



Ja, hiermit erkläre ich meinen Beitritt als

- Ordentliches Mitglied (580€) Chefarzt in Klinik (580€) Gemeinschaftspraxis-Mitglied (440€)
- Arzt in Weiterbildung *(0€) – Bitte senden Sie einen gültigen Nachweis an mitglied@bvdn.de Angestellter Facharzt (300€)
- Senior/Arzt im Ruhestand mit Aufgabe der kassenärztlichen Tätigkeit (120€)

Mit einer Doppel- oder Dreifachmitgliedschaft genießen Sie weitere Vorteile, ohne mehr zu bezahlen. Bitte wählen Sie, ob Sie eine Einzel-, Doppel- oder Dreifachmitgliedschaft wünschen.

- Ich wünsche die EINZELMITGLIEDSCHAFT – Berufsverband Deutscher Nervenärzte e. V. (BVDN)
- Ich wünsche die EINZELMITGLIEDSCHAFT – Berufsverband Deutscher Neurologen e. V. (BDN)
- Ich wünsche die EINZELMITGLIEDSCHAFT – Berufsverband Deutscher Fachärztinnen und Fachärzte für Psychiatrie und Psychotherapie e. V. (BVDP)
- Ich wünsche die DOPPELMITGLIEDSCHAFT – BDN und BVDN
- Ich wünsche die DOPPELMITGLIEDSCHAFT – BVDP und BVDN
- Ich wünsche die DREIFACHMITGLIEDSCHAFT – BDN, BVDN und BVDP



Das erste Jahr der Mitgliedschaft ist beitragsfrei, sofern die Mitgliedschaft mindestens ein weiteres Jahr besteht.

Zusatztitel oder -qualifikation (z. B. Psychotherapie, Sonografie): _____

Name, Vorname: _____

Tel.-Nr.: _____ Fax: _____

E-Mail/Internet: _____

- Ich bin
- niedergelassen in der Klinik tätig Chefarzt/ärztin Facharzt/in
 - Weiterbildungsassistent/in Neurologe/in Nervenarzt/ärztin Psychiater/in
 - in Gemeinschaftspraxis tätig mit _____

Zum Eintritt erhalte ich die BVDN-Abrechnungskommentare (EBM, GOÄ, Gutachten, IGeL, Richtgrößen etc.).

- Gratis Mailservice erwünscht

EINZUGSERMÄCHTIGUNG

Hiermit ermächtige ich den BVDN/BDN/BVDP (nicht Zutreffendes ggf. streichen) widerruflich, den von mir zu entrichtenden jährlichen Mitgliedsbeitrag einzuziehen.

IBAN: _____

Bei der _____ BIC _____

Wenn mein Konto die erforderliche Deckung nicht aufweist, besteht seitens des kontoführenden Kreditinstitutes keine Verpflichtung zur Einlösung. Einen Widerruf werde ich der Geschäftsstelle des Berufsverbandes mitteilen.

Name: _____

Adresse: _____

Ort, Datum: _____

Unterschrift: _____

Praxisstempel (inkl. KV-Zulassungs-Nr.)

Die Daten werden von der Verwaltung des Berufsverbandes auf elektronischen Datenträgern während der Mitgliedschaft gespeichert, mit dieser Maßnahme bin ich einverstanden.

Unterschrift: _____

NEUROTRANSMITTER

Offizielles Organ des Berufsverbandes Deutscher Nervenärzte e.V. (BVDN), des Berufsverbandes Deutscher Neurologen e.V. (BDN) und des Berufsverbandes Deutscher Fachärztinnen und Fachärzte für Psychiatrie und Psychotherapie e.V. (BVDP)

Herausgegeben von:

Cortex Management GmbH, Wulffstraße 8, 12165 Berlin, Tel.: 030 94878310, Fax: 0322 268091-22

Geschäftsstelle BVDN, BDN, BVDP:

Bernhard Michatz, Wulffstraße 8, 12165 Berlin, Tel.: 030 948783-10, Fax: 0322 268091-22, info@bvdn.de

Schriftleitung:

Dr. med. Uwe Meier (um) (v. i. S. d. P.), Am Ziegelkamp 1f, 41515 Grevenbroich, uemeier@t-online.de

Verlag: Springer Medizin Verlag GmbH, Berlin
Betriebsstätte München: Springer Medizin Verlag GmbH, Aschauer Straße 30, 81549 München, Tel.: +49 89 3803-0600, Fax: +49 89 3803-1533, www.springermedizin.de

Geschäftsführung: Fabian Kaufmann, Dr. Cécile Mack, Dr. Hendrik Pügge

Leitung Redaktion Facharztmagazine: Markus Seidl (es)

Ressortleitung ZNS: Dr. rer. nat. Gunter Freese (frg)

Verlagsredaktion: Dr. rer. nat. Gunter Freese (Leitung), Tel.: 089 3803-1741, Fax: -3803-1533, gunter.freese@springer.com, Dr. rer. nat. Thomas Riedel (tr, -0960), Monika Hartkopf (Chefin vom Dienst, -0681), Anja Oberender (ao, -0993), Lisa Freund (Assistenz, -0638)

Herstellung: Ulrike Drechsler (Leitung), Tel. 06221 487-8662, ulrike.drechsler@springer.com; Kristin Böhler (Koordination); Magazine Team Straive, Chennai/Indien, www.straive.com (Satz)

Corporate Publishing: Ulrike Hafner (Leitung), Tel.: 06221 4878-104, ulrike.hafner@springer.com

Anzeigenleitung: Peter Urban, Tel.: 089 3803-0768, peter.urban@springer.com
Es gelten die Mediadaten Nr. 29 vom 1.10.2023.

Vertrieb: Marion Horn (Leitung), Tel.: 06102 506-148, marion.horn@springer.com

Erstellungsort: München

Druck: Druckerei Kliemo Hütte 53, 4700 Eupen, Belgien

Abonnement: Die Zeitschrift erscheint 10-mal jährlich. Bestellungen nimmt der Verlag unter Tel.: 06221 345-0, per Fax: 06221 345-4229 sowie auch über das Internet unter www.springermedizin.de/neurotransmitter und jede Buchhandlung entgegen. Die Mindestlaufzeit des Abonnements beträgt ein Jahr. Danach verlängert es sich automatisch auf unbestimmte Zeit, ist aber ab dann jederzeit mit einer Frist von einem Monat kündbar. Die Kündigung muss in Textform an den Leserservice erfolgen.

Bezugspreise: Einzelheft 33 €, Jahresabonnement 279 € (für Studierende/AIW: 167,40 €), jeweils inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versandkosten Inland 36 €, Ausland 65 €. Für Mitglieder des BVDN, BDN und BVDP ist der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten. Sonderpreis für DGPPN-Mitglieder: Jahresabonnement 82 €, inkl. gesetzl. MwSt., zzgl. Versandkosten (s. o.).

Copyright und allgemeine Hinweise: Zur Veröffentlichung kommen nur Beiträge, die an anderer Stelle weder angeboten noch erschienen sind. Die Autorinnen und Autoren sind verpflichtet zu prüfen, ob die Urheber-schaft Dritter berührt wird. Eine redaktionelle Bearbeitung bleibt vorbehalten. Mit der Einwilligung zur Publikation im „NeuroTransmitter“ übertragen Autorinnen und Autoren dem Verlag auch das Recht, den Beitrag geändert oder unverändert in anderen Publikationen der Fachver-lagsgruppe, in den zugehörigen Online-Diensten, in On-line-Datenbanken Dritter und in Sonderdrucken zu nut-zen. Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Verbreitung, Übersetzung und jeglicher Wiedergabe auch von Teilen dieser Zeitschrift durch Nachdruck, Fotokopie, Mikrofilm, EDV-Einspeicherung, Funk- oder Fernsehauf-zeichnung vor.

Die Wiedergabe von Gebrauchs-/Handelsnamen, Waren-bezeichnungen etc. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher beliebig benutzt werden dürfen. Für Angaben über Dosierungsanweisungen, Anwendungsgebiete und Applikationsformen von Medikamenten sowie für Abrech-nungshinweise kann vom Verlag keine Gewähr übernom-men werden. Derartige Angaben müssen im Einzelfall an-hand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit über-prüft werden.

Gültige Version: Gedruckte und elektronische Fassung eines Beitrags können sich unterscheiden, maßgeblich ist die Online-Version („version of record“) unter www.springermedizin.de/neurotransmitter

© Springer Medizin Verlag GmbH

Papierausgabe: ISSN 1436-123X

Elektronische Ausgabe: ISSN 2196-6397



© De Visu / stock.adobe.com (Symbolbild mit Fotomodell)

Vorschau

Ausgabe 11/2024

November

erscheint am 19. November 2024

Delir bei der Parkinsonkrankheit

Ein Delir kann bei der Parkinsonkrankheit (PK) zu transienter, aber auch zu dauerhafter Zunahme der motorischen und psychopathologischen Symptome führen. Die Überschneidungen zwischen Symptomen der PK und des Delirs stellen ebenso eine Herausforderung dar, wie die Auswahl geeigneter Interventionen. In der neuen Leitlinie Parkinson-Syndrome wurden jetzt erstmals die Spezifika des Delirs bei der PK behandelt.

Seltene Erkrankung ALS

Die amyotrophe Lateralsklerose (ALS) ist eine progressive, neurodegenerative Erkrankung, die zu einer Degeneration von Motoneuronen im Gehirn und Rückenmark führt. Nun ist mit Tofersen eine genspezi-fische Therapie zur Behandlung der SOD1-assoziierten ALS verfügbar. Eine genetische Testung bei Vorliegen der Erkrankung ist erforderlich, um therapie-geeignete Patientinnen und Patienten ausfindig zu machen.



Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.

Advertisement placeholder

Hier steht eine Anzeige.

Hier staat een advertentie.