



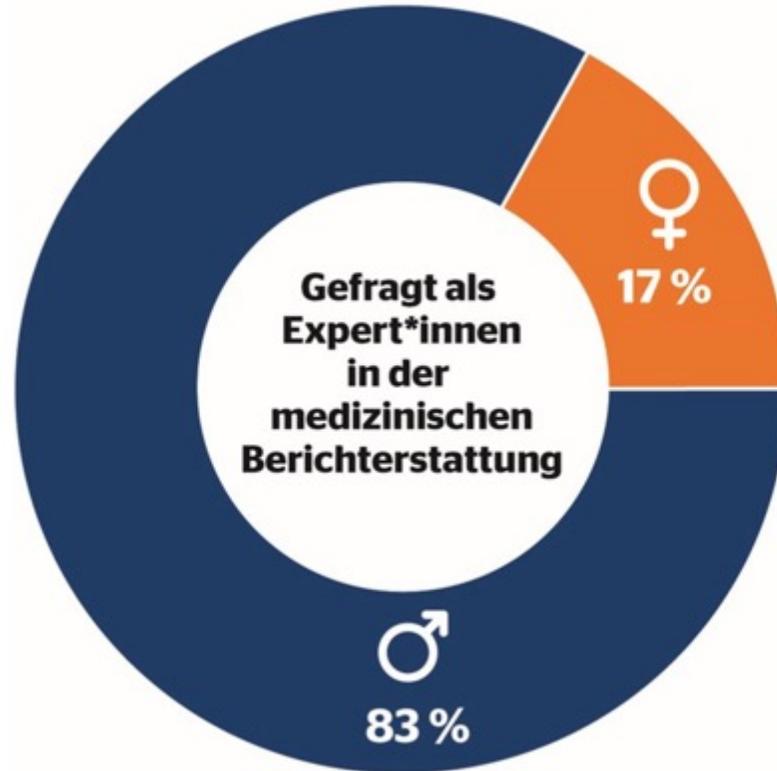
Warum Frauen und KI die Zukunft der Digitalen Medizin sind

Online in Potsdam

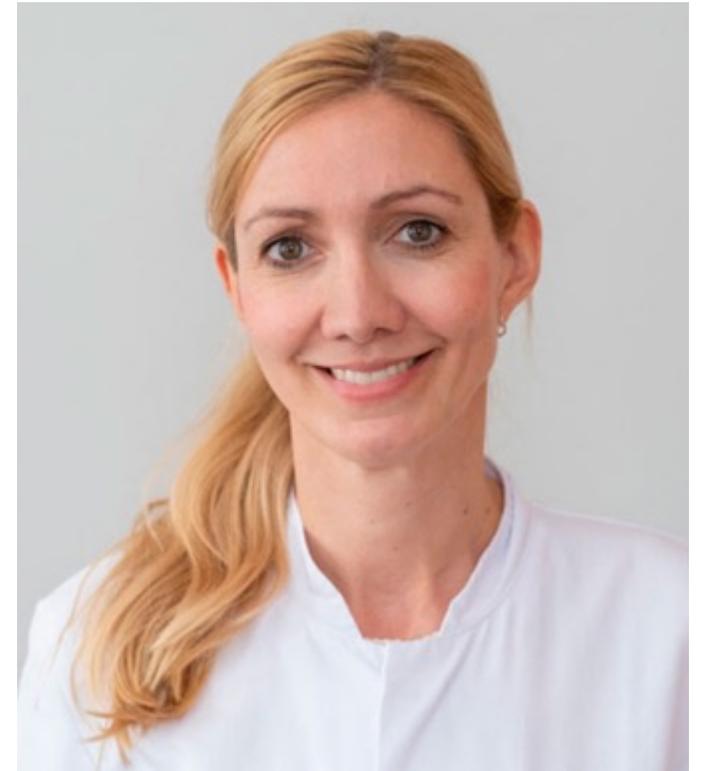
06.01.2022

Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Sylvia Thun

Sichtbarkeit der Expert:Innen für Coronaforschung



© Quelle: MaLisa Stiftung, Grafik: Ärzte Zeitung



Frauen sind die wahren Heldinnen in der Krise – und das erzählen uns: die Männer.

MaLisa-Co-Gründerin Maria Furtwängler





Coronavirus-Pandemie: Es ist ernst

Grund für die ganze Aufregung ist die Zusammensetzung des Gremiums, welches an den Empfehlungen gearbeitet hat: Denn von den 26 ExpertInnen, die daran beteiligt waren, sind 24 Personen männlich, das durchschnittliche Alter liegt bei 60 Jahren und ein Migrationshintergrund ist so gut wie gar nicht vorhanden.

Sie (Leopoldina) zeigt sich einsichtig. "Wir geben Ihnen Recht, dass Frauen in dem Autorenteam unterrepräsentiert sind. Dieses Ungleichgewicht findet sich bedauerlicherweise immer noch in vielen wissenschaftlichen Disziplinen wieder. Wir arbeiten jedoch daran, das zu ändern."

VORBILD IN DIGITAL HEALTH: ADA LOVELACE



Eine ungeheure, neue Sprache ist entstanden.

Ich bin so ganz anders geworden.

So viel mutiger.

Nichts macht mir Angst.

GLOBAL HEALTH: COVID, SEX & GENDER

THE SEX, GENDER AND COVID-19 PROJECT

GLOBAL HEALTH 5050 **ICRW** African Population and Health Research Center

Sex, Gender & COVID-19 ▾ The COVID-19 Sex-Disaggregated Data Tracker ▾ The COVID-19 Health Policy Portal ▾ Resources About Us Share Data

The Sex, Gender and COVID-19 Project

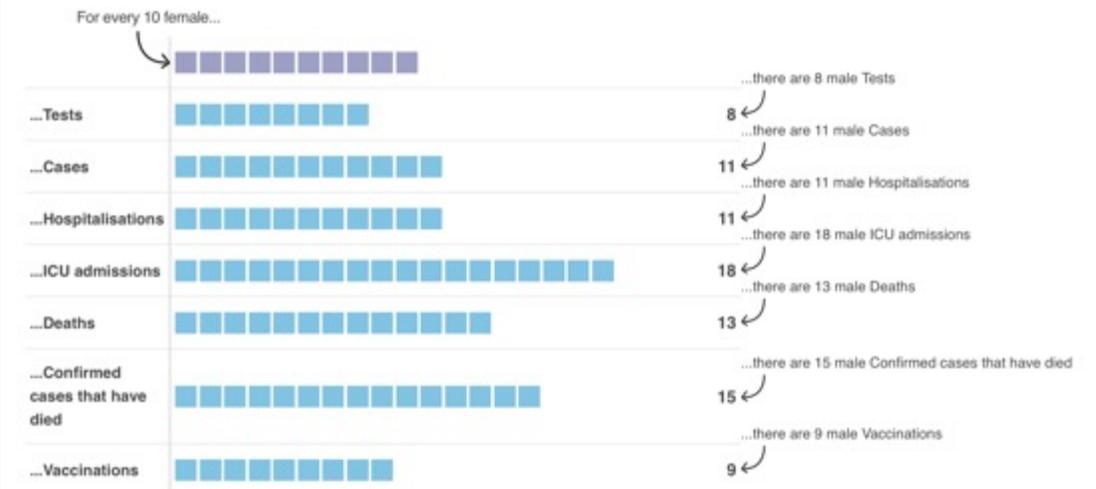
Tracking differences in COVID-19 infection, illness and death among women and men and producing the world's largest analysis of sex and gender in national COVID-19 health policies

The COVID-19 Sex-Disaggregated Data Tracker is the world's largest database of sex-disaggregated data on COVID-19. It is accompanied by the Sex, Gender and COVID-19 Health Policy Portal, the most comprehensive analysis of the integration of sex and gender in national COVID-19 health policies. Together, the tracker and portal provide a rich source of evidence on the equity and effectiveness of national governments pandemic responses, and provide open-access data for policy makers, researchers and advocates across the globe to utilise in pushing for more equitable, gender-responsive pandemic recoveries.

The project is produced by Global Health 50/50, the African Population and Health Research Center and the International Center for Research on Women.



At the global level, what does the data show?



Why sex and gender need to be considered in COVID-19 research

1. Molekulare Mechanismen der viralen Pathogenese
2. Immunantwort
3. Diagnostische Tests und serologische Antikörpertests
4. Impfstoffe und Therapeutika
5. Klinische Studien
6. Medizinische Geräte und persönliche Schutzausrüstung
7. Sozial-, Verhaltensbeobachtungs- und Seroprävalenzstudien
8. Psychische Gesundheit
9. Implementierungswissenschaft
10. Politik

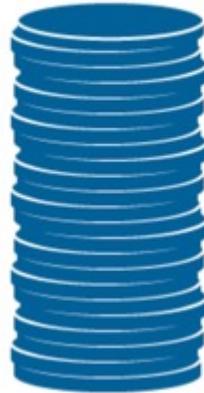
Gender Pay Gap Deutschland 2020

Durchschnittlicher Bruttoverdienst 2020

zur Berechnung des Gender Pay Gaps



22,78 EUR
pro Stunde



Männer

18,62 EUR
pro Stunde



Frauen



© Statistisches Bundesamt (Destatis), 2021

Zahlen vorläufig

DESTATIS
Statistisches Bundesamt

Corona kostet nicht nur Geld, sondern ggf. die Karriere

nature

Explore content ▾

Journal information ▾

Publish with us ▾

Subscribe

nature > career feature > article

CAREER FEATURE · 20 JULY 2020

The career cost of COVID-19 to female researchers, and how science should respond

Some funders and journals are trying to support female researchers and others whose publications and positions are at risk.

<https://www.nature.com/articles/d41586-020-02183-x>

Wo sind die Frauen?

Geschlechterungleichheiten in der COVID-19-Autorenschaft

- Frauen machen etwa ein Drittel aller Autoren aus, die seit Beginn des Ausbruchs im Januar 2020 Arbeiten mit Bezug zu COVID-19 veröffentlicht haben. Bei den Positionen der Erst- und Letztautorenschaft ist der Frauenanteil noch geringer.
- Geschlechtsspezifische Vorurteile scheinen die COVID-19-Forschung ähnlich wie in anderen wissenschaftlichen Bereichen zu beeinflussen und zeigen, dass Frauen durchweg unterrepräsentiert sind.
- Dies kann Auswirkungen auf die Verfügbarkeit und Abfrage von geschlechtsdifferenzierten Daten und damit auf unser Verständnis von COVID-19 haben.
- Diese geschlechtsspezifischen Verzerrungen deuten auf größere geschlechtsspezifische Ungleichheiten in unserer globalen Reaktion auf die Pandemie hin, die die Chance auf eine robuste und schnelle Bekämpfung verringern können.
- Frauen sind als Autoren von Forschungsarbeiten in vielen wissenschaftlichen Bereichen unterrepräsentiert, insbesondere in leitenden Autorenpositionen.

Frauen - Unsichtbar

NEWS • 18 SEPTEMBER 2018

Huge peer-review study reveals lack of women and non-Westerners

Analysis of thousands of submissions to eLife journal shows that these groups are also under-represented as senior authors and editors.

Dalmeet Singh Chawla



Women are inadequately represented as peer reviewers, journal editors and last authors of studies, according to an analysis of manuscript submissions to an influential biomedical journal.

The study looked at all submissions made to the [open-access title eLife](#) from its launch in 2012 to 2017 – nearly 24,000 in total. It found that women worldwide, and researchers outside North America and Europe, were less likely to be peer reviewers, editors and last authors. The paper – which hasn't itself yet been peer-reviewed – was posted on the preprint server [bioRxiv](#)¹ on 29 August.

About 7,000 of the submitted studies went through the full submission process (at eLife, authors make a 'pre-submission query' before being invited by the journal to send a full paper – a relatively uncommon practice among journals). In all, the analysis covered the activity of about 7,000 referees, 890 reviewing editors and 57 senior editors.

The researchers found that women make up only around 20% of peer reviewers, and around one in four reviewing editors (see 'Peer-review patterns'). Most reviewing editors and reviewers were in the United States – 62% and 56%, respectively – followed by the United Kingdom and Germany in second and third place. Less than 2% of peer reviewers were in developing nations – all in China, India or South Africa.

PDF version

SUBJECTS

Peer review

Safeguard your genomic data from start to finish

Explore Products

Men cite themselves more than women do

The apparent trend has been on the rise over the past two decades.

Dalmeet Singh Chawla

05 July 2016

PDF Rights & Permissions



Men may cite themselves more than women do because they might face fewer social penalties for self-promotion.

Men cite their own papers 56% more than women on average, according to an analysis of 1.5 million studies published between 1779 and 2011.

The analysis looked at papers across disciplines in the digital library JSTOR and found that men's self-citation rate had risen to 70% more than women's over the past two decades, despite an increase of [women in academia](#) in recent years. Around 10% of a given paper's references are likely to be self-citations by the paper's authors regardless of their gender.

What the analysis¹, posted on arXiv on 5 July, cannot clarify is whether this trend is a by-product of the under-representation of women in senior academic positions or some separate effect.

Quelle: jess wade

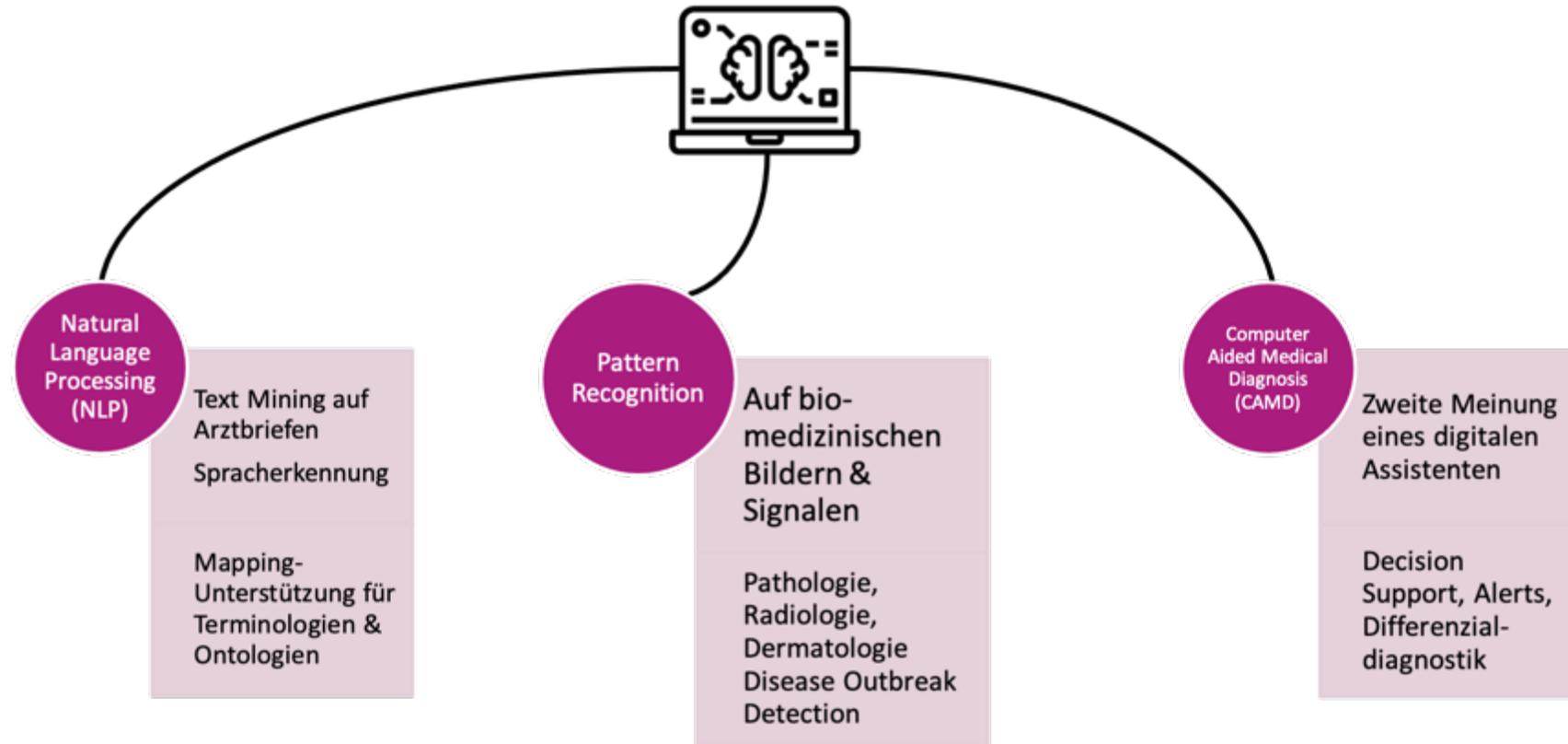
Die Chancen der Digitalisierung und der Künstlicher Intelligenz

- Schnellere **Diagnose**, schneller zur richtigen Behandlung (Präzisionsmedizin)
- Bessere **Prädiktion** von Krankheiten
- Das **Wissensdefizit** in der Forschung der Wirkung und Nebenwirkung von Medikamenten und Therapien auf die Geschlechter kann schneller ausgeglichen werden
- Schnelle Unterstützung bei der **Entwicklung** von Medikamenten/Therapien
- Potential der **epidemiologischen Datenerhebung** (PROMS)
- Daten aus **Apps** von PatientInnen
- Nutzung von **Versorgungs- und Forschungsdaten** (GKV, Universitäten) sowie **Sozial- und Umweltdaten**

Was sind Algorithmen und Künstliche Intelligenz in der Medizin?

- Simple Algorithmen: Überwachungsfunktionen z.B. Herzfrequenzmessung, Schritte
- Komplexere Algorithmen: Scoreberechnung zur Unterstützung von Diagnose und Behandlung verschiedener Krankheiten => Clinical Decision Support Systems – z.B. Health-Index, NYHA
- „Künstliche Intelligenz“: Big Data + Rechenkapazität = hochkomplexe Algorithmen zur Erkennung von Korrelationen
- Reinforcement Learning: wenn sich künstliche Intelligenz selbst trainiert, Nachjustierung der Handlungsplanung während der praktischen Arbeit von intelligenten Agenten.

Anwendungen der Künstlichen Intelligenz



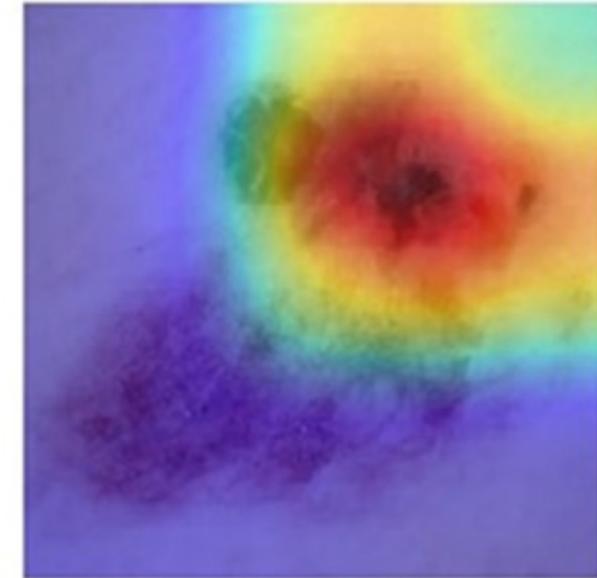
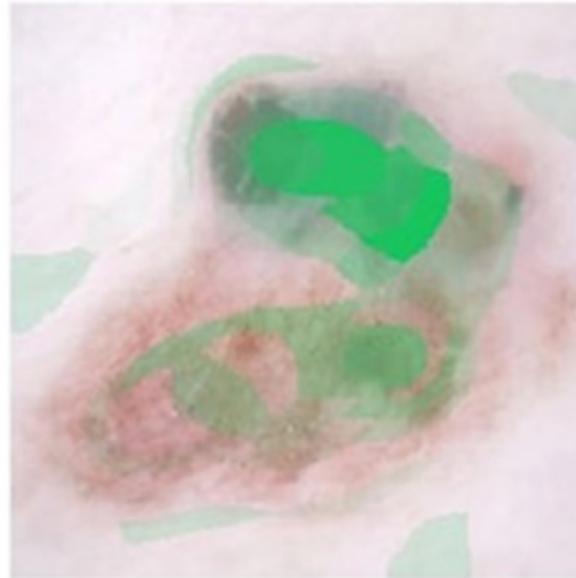
5

Künstliche Intelligenz in der Dermatologie

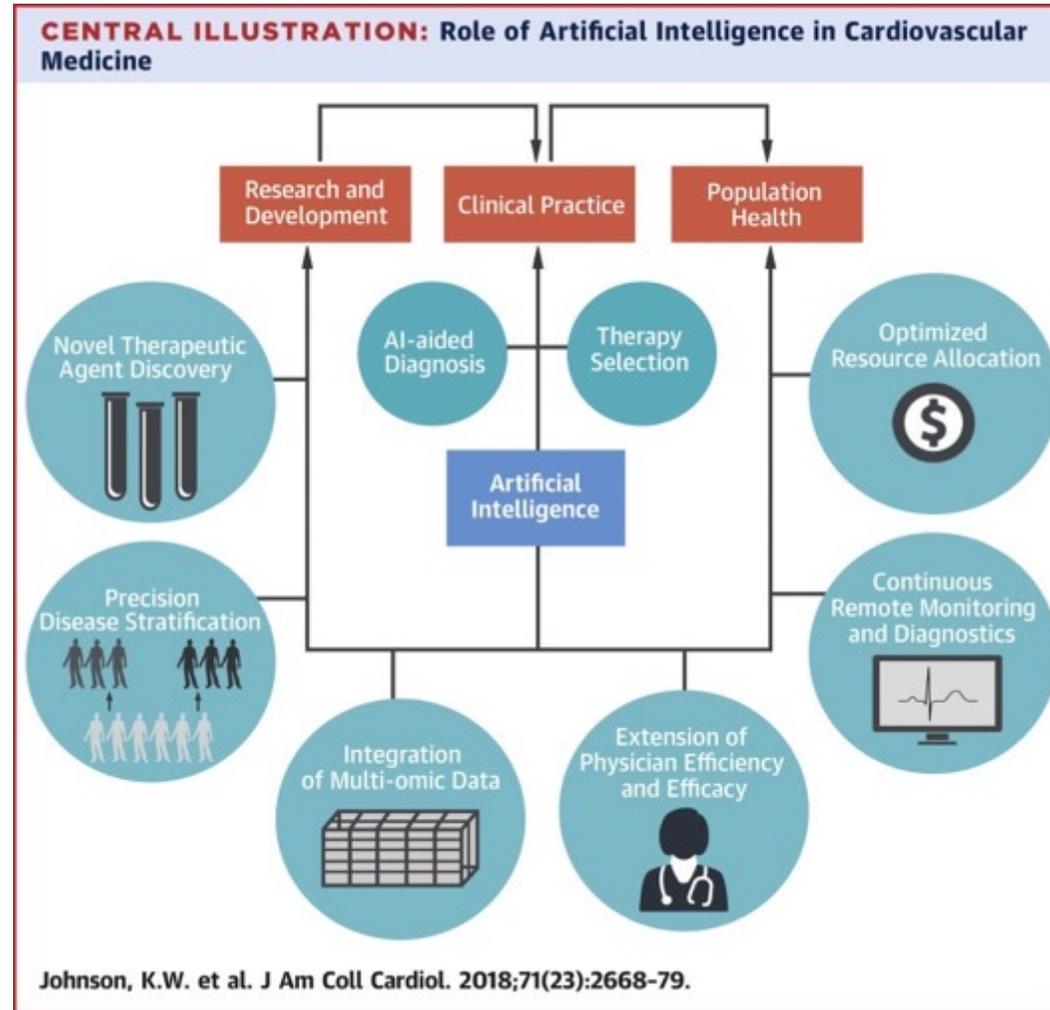
The Role of DICOM in Artificial Intelligence for Skin Disease

 Liam J. Caffery^{1,2*},  Veronica Rotemberg³,  Jochen Weber³,
 H. Peter Soyer^{2,4},  Josep Malvehy⁵ and  David Clunie⁶

A.



Künstliche Intelligenz in der Kardiologie



KI in der Nephrologie

npj | digital medicine

[View All Journals](#)

Search 

Login 

[Explore Content](#) ▾

[Journal Information](#) ▾

[Publish With Us](#) ▾

[nature](#) > [npj digital medicine](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Open Access](#) | [Published: 26 October 2020](#)

Deep-learning-based real-time prediction of acute kidney injury outperforms human predictive performance

[Nina Rank](#), [Boris Pfahringer](#), [Jörg Kempfert](#), [Christof Stamm](#), [Titus Kühne](#), [Felix Schoenrath](#), [Volkmar Falk](#), [Carsten Eickhoff](#) & [Alexander Meyer](#) 

npj Digital Medicine **3**, Article number: 139 (2020) | [Cite this article](#)

3108 Accesses | **2** Citations | **80** Altmetric | [Metrics](#)

Künstliche Intelligenz in der Gefäßchirurgie

Wien klin Mag <https://doi.org/10.1007/s00740-020-00356-y>
© Der/die Autor(en) 2020

N. Moellhoff · R. E. Giunta

Künstliche Intelligenz in der Plastischen Chirurgie. Aktuelle Entwicklungen und Perspektiven

Zusammenfassung

Hintergrund. Künstliche Intelligenz (KI) ist durch die Instrumentalisierung von Maschinen und Robotik in der Industrie, durch das autonome Fahren und die rasante Entwicklung computerbasierter Systeme längst Bestandteil unseres täglichen Lebens.

Fragestellung. Darstellung aktueller Entwicklungen und Perspektiven von KI in der Plastischen Chirurgie.

Material und Methoden. Auswertung von Statistiken, Evaluation von Originalarbeiten und Übersichtsarbeiten aus Fachzeitschriften.

Ergebnisse. Im Gesundheitswesen und in der Plastischen Chirurgie wird KI im klinischen Alltag im Rahmen der Datenauswertung digitaler Patientenakten oder der Big Data aus zentralen Registern verwendet. 3-D-

Bildgebungssysteme mit intelligenter Software können Operationsergebnisse im Hinblick auf Volumen und Ästhetik beurteilen. Intelligente Roboter unterstützen die mikrochirurgische Anastomosierung immer kleinerer Gefäße und die Implementation von KI im Bereich der Prothetik ermöglicht Patienten eine immer bessere Handfunktion nach Amputationsverletzungen.

Diskussion. Im Sinne der Patienten liegt es in der Verantwortung der experimentellen Chirurgie, die Chancen, Risiken und auch Grenzen von KI-Anwendungen zu erforschen.

Schlüsselwörter

Implantatregister · Robotik · Maschinelles Lernen · 3-D-Bildgebung · Mikrochirurgie

Künstliche Intelligenz in der Pathologie

Zusammenfassung

Hintergrund: Die zunehmende Digitalisierung ermöglicht die Anwendung von künstlicher Intelligenz (KI) und maschinellem Lernen in der Pathologie. Noch steht die Implementierung dieser Technologien allerdings am Anfang und randomisierte, prospektive Studien, die einen möglichen Vorteil einer KI-basierten Diagnostik zeigen, fehlen. In der folgenden Arbeit werden aktuelle Konzepte erklärt, anhand exemplarischer Arbeiten belegt und Anwendungsmöglichkeiten sowie -limitationen diskutiert.

Methode: Literaturrecherche in PubMed für den Publikationszeitraum zwischen Januar 1950 und Januar 2020 mit den Suchbegriffen „artificial intelligence“, „deep learning“ sowie „digital pathology“ und Berücksichtigung eigener Forschungsergebnisse.

Ergebnis: Neben einer Unterstützung in der Routinediagnostik liegt der Fokus der aktuellen KI-Forschung auf der Prognoseabschätzung insbesondere bei Krebserkrankungen. Erste Daten weisen darauf hin, dass Pathologen mit der Unterstützung durch einen Computer schneller und genauer zu einer Diagnose gelangen. In einer Pilotstudie zur Diagnostik von Mammakarzinomen mit 70 Fällen verbesserte sich die Sensitivität bei der Detektion von Mikrometastasen von 83,3 % (ausschließlich Pathologe) auf 91,2 % (Pathologe in Kombination mit Algorithmus). Ebenso legen Daten nahe, dass sich mithilfe von KI anhand histomorphologischer Eigenschaften der Zellen in der Mikroskopie bestimmte genetische Eigenschaften wie Mutationen in Schlüsselgenen und Desoxyribonukleinsäure(DNA)-Methylierungsprofile ableiten lassen.

Schlussfolgerung: Im Bereich der KI in der Pathologie liegen erste Proof-of-Concept-Studien vor, die durch randomisierte, prospektive Untersuchungen verifiziert beziehungsweise falsifiziert werden müssen.

Zitierweise

Försch S, Klauschen F, Hufnagl P, Roth W: Artificial intelligence in pathology. Dtsch Arztebl Int 2021; 118: 199–204. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0011

Deutsches Arzteblatt

12 | 2021

26. März | Ausgabe A
www.arzteblatt.de

Die Zeitschrift der Ärzteschaft | Gegründet 1872



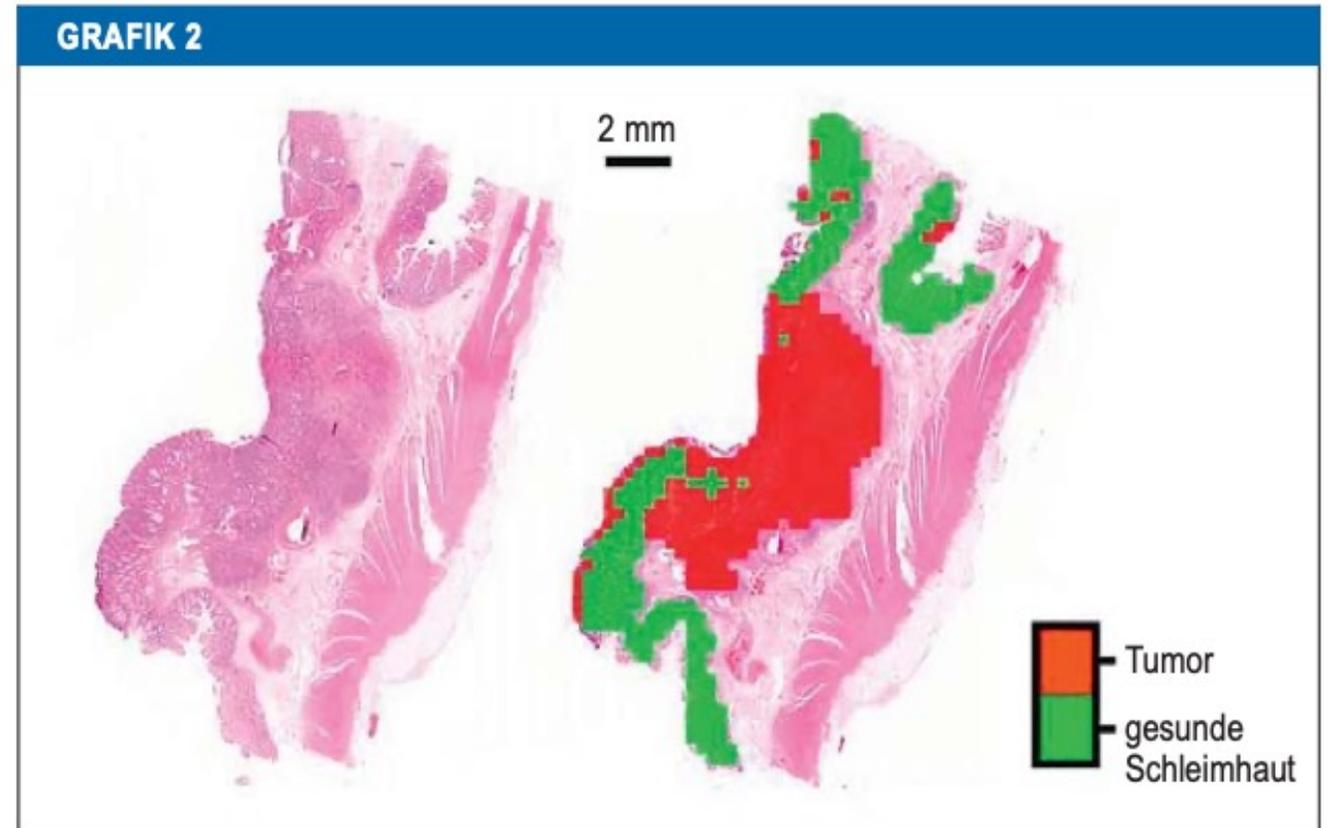
Pathologie
Einsatz
von künstlicher
Intelligenz

Digitaler Impfnachweis
Wie die EU das Reisen
erleichtern will Seite 608

Strahlentherapie
Konzeptionelle Innovationen in der
Radioonkologie Seite 205

KI in der Pathologie

Försch S, Klauschen F, Hufnagl P, Roth W: Artificial intelligence in pathology. Dtsch Arztebl Int 2021; 118: 199–204. DOI: 10.3238/arztebl.m2021.0011



Beispiel für ein „deep learning“-Modell, das Dickdarmkrebs von gesunder Dickdarmschleimhaut unterscheiden soll. Links das konventionell histologische Inputbild, rechts Markierung des Gewebes gemäß dem Klassifizierungsergebnis durch das Modell der künstlichen Intelligenz. Hierzu werden zunächst einzelne Bildabschnitte (Kacheln) durch das künstliche neuronale Netz klassifiziert und dann die einzelne Kachel anhand der Vorhersagewahrscheinlichkeit farbcodiert: höhere Wahrscheinlichkeit für die Klasse „Tumor“: rot, höhere Wahrscheinlichkeit für die Klasse „gesunde Schleimhaut“: grün (unpublizierte Daten, Försch et al.).

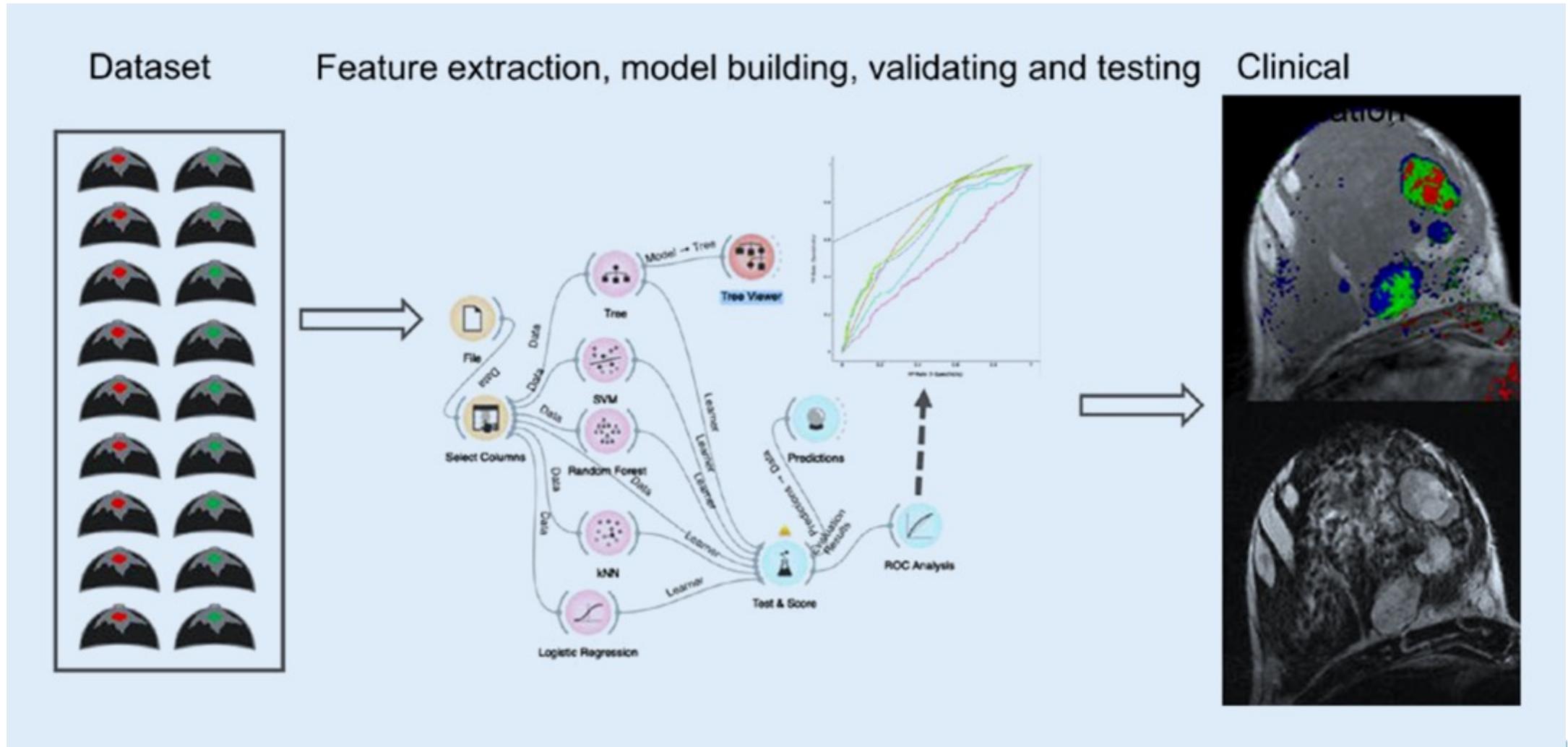
KI in der Pathologie: Brustkrebsdiagnostik

Morphological and molecular breast cancer profiling through explainable machine learning

Alexander Binder, Michael Bockmayr, Miriam Hägele, Stephan Wienert, Daniel Heim, Katharina Hellweg, Masaru Ishii, Albrecht Stenzinger, Andreas Hocke, Carsten Denkert, Klaus-Robert Müller ✉ & Frederick Klauschen ✉



KI in der Radiologie



KI in der Pflege

Hochschulen

Forscher entwickeln Roboterarme für die Pflege

Donnerstag, 18. März 2021



/Tanja Esser, stock.adobe.com

Bremen/Oldenburg – Roboterarme könnten pflegebedürftige Menschen aus Sicht von Wissenschaftlern mehr Selbstständigkeit ermöglichen und Pflegenden entlasten. Derzeit entwickeln Forscher aus Bremen, Oldenburg und Osnabrück gemeinsam mit der Johanniter-Unfall-Hilfe, Robotersysteme für Pflegebetten, wie das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz in Bremen mitteilte.

Das Bundesforschungsministerium fördert das dreijährige Projekt mit dem Namen Adamekor mit rund 1,8 Millionen Euro. Die Wissenschaftler nutzen zwei bereits entwickelte Roboterarme und wollen herausfinden, wie sie in der Pflege sinnvoll eingesetzt werden können. Die Bremer Forscher konzentrieren sich dabei auf einen als Medizinprodukt zugelassenen Roboterarm, der als eine Art dritte Hand verwendet werden kann.

KI in der Psychiatrie

Erhöhtes Risiko für Psychosen: Machine Learning zur Prädiktion des Übergangs vom Risikostatus zur Erkrankung

Dtsch Arztebl 2021; 118(9): A-470 / B-396

JAMA Psychiatry | [Original Investigation](#)

Multimodal Machine Learning Workflows for Prediction of Psychosis in Patients With Clinical High-Risk Syndromes and Recent-Onset Depression

KI im Rettungsdienst



Künstliche Intelligenz im Einsatz für den Rettungsdienst

Startschuss für das Projekt AI Rescue in der "Modellregion Gesundheit Lausitz"

Im Rettungsdienst sind schnelle Entscheidungen gefordert, nicht selten geht es um Leben und Tod. Künstliche Intelligenz soll nun das Rettungswesen in Deutschland fit machen für die Zukunft. Ziel ist es, Einsatz- und Rettungskräften mittels intelligenter Technologien künftig mehr digitale Unterstützung für die notfallmedizinische Versorgung zur Verfügung zu stellen. Im neuen Forschungsprojekt AI Rescue erstellt ein interdisziplinäres Team von Forschenden aktuell eine Machbarkeitsstudie am Beispiel der "Modellregion Gesundheit Lausitz". Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) gefördert.



Chatbots und AI Symptomanalysen



I can help you if you're not feeling well. Simply answer some questions about yourself and your symptoms to get a health assessment.

[Get started](#)

ada

[About Ada](#)

Labor Berlin ✕

Thema?

Wie ist das Ergebnis hpos zu interpretieren?

Nach den bisherigen RKI-Kriterien für das Entlassungsmanagement entspricht hoch positiv (mpos) dem Vorgehen bei CT > 30.

Haben Sie weitere Fragen zu dem Thema?

Wie ist das Ergebnis gpos zu interpretieren?

Wie ist das Ergebnis mpos zu interpretieren?

Ich habe allgemeine Fragen

Nein

Wie kann ich Ihnen helfen?

Berlin Institute of Health
Charité & MDC

KI im Laboratorium

**DEEP-LEARNING-ALGORITHMUS ZUR
SEGMENTIERUNG MEDIZINISCHER
BILDER BASIEREND AUF FCN, U-NET
(ZELLSEGMENTIERUNGsalgorithmus)
UND TRADITIONELLER
ALGORITHMUSANALYSE**

<https://programmerwiki.com/article/3103105689>

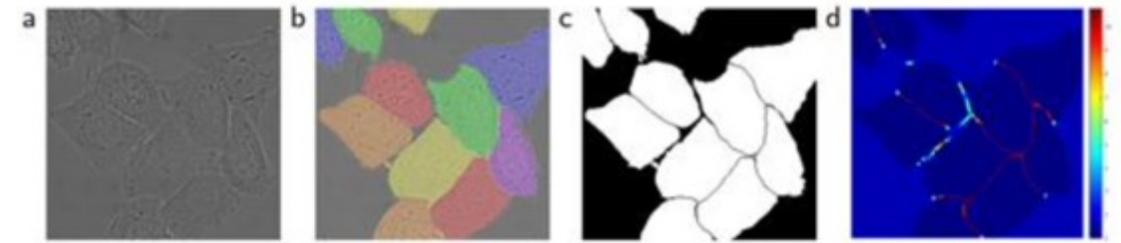


Fig. 3. HeLa cells on glass recorded with DIC (differential interference contrast) microscopy. (a) raw image. (b) overlay with ground truth segmentation. Different colors indicate different instances of the HeLa cells. (c) generated segmentation mask (white: foreground, black: background). (d) map with a pixel-wise loss weight to force the network to learn the border pixels.

Abbildung 5 Effektdiagramm jeder Segmentierungsstufe

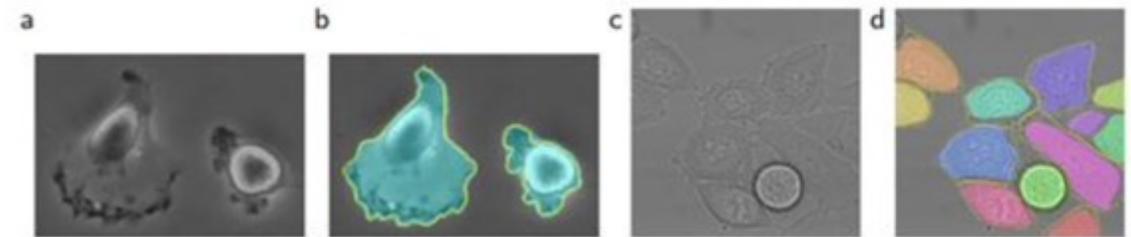
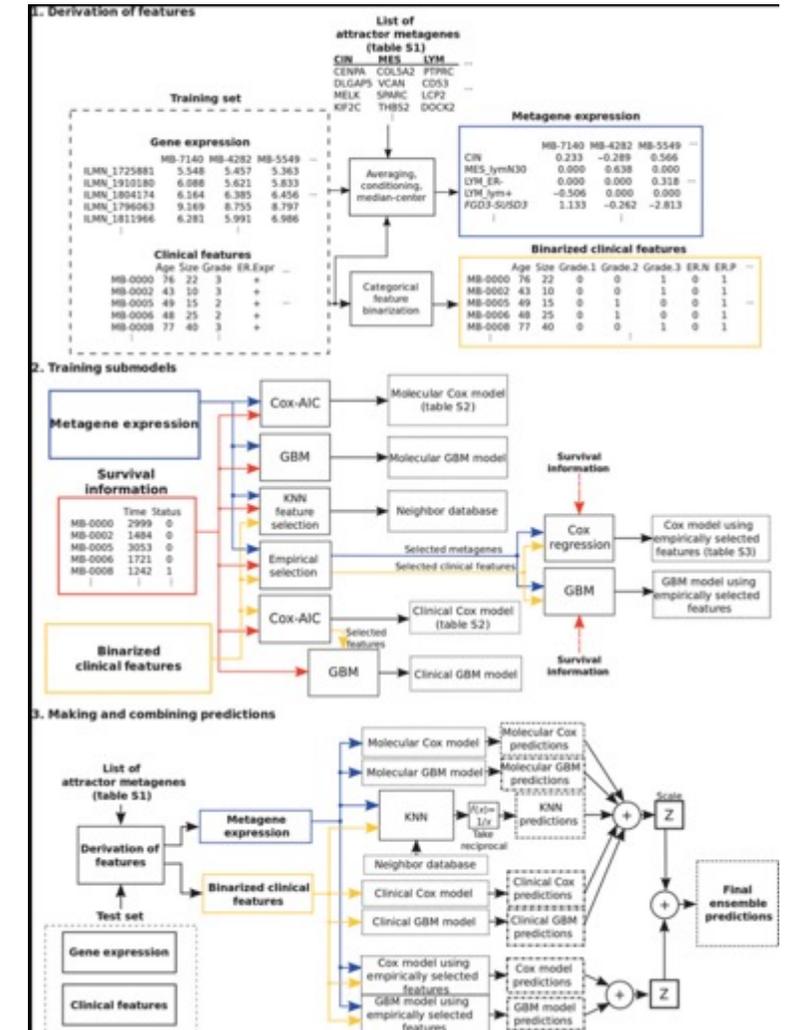
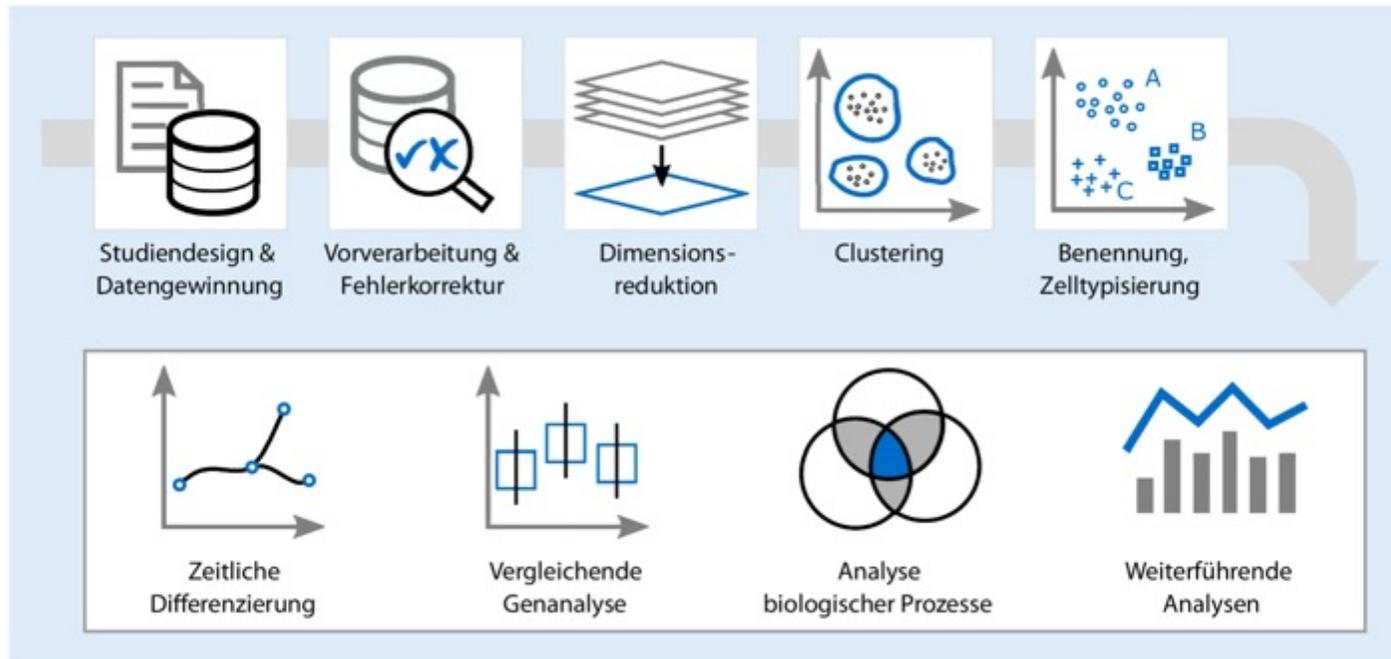


Fig. 4. Result on the ISBI cell tracking challenge. (a) part of an input image of the "PhC-U373" data set. (b) Segmentation result (cyan mask) with manual ground truth (yellow border) (c) input image of the "DIC-HeLa" data set. (d) Segmentation result (random colored masks) with manual ground truth (yellow border).

Abbildung 6 Diagramm des Segmentierungseffekts

Die Rolle der KI in der Gentechnologie



Artificial intelligence in single cell genomics

KI in der Neurologie

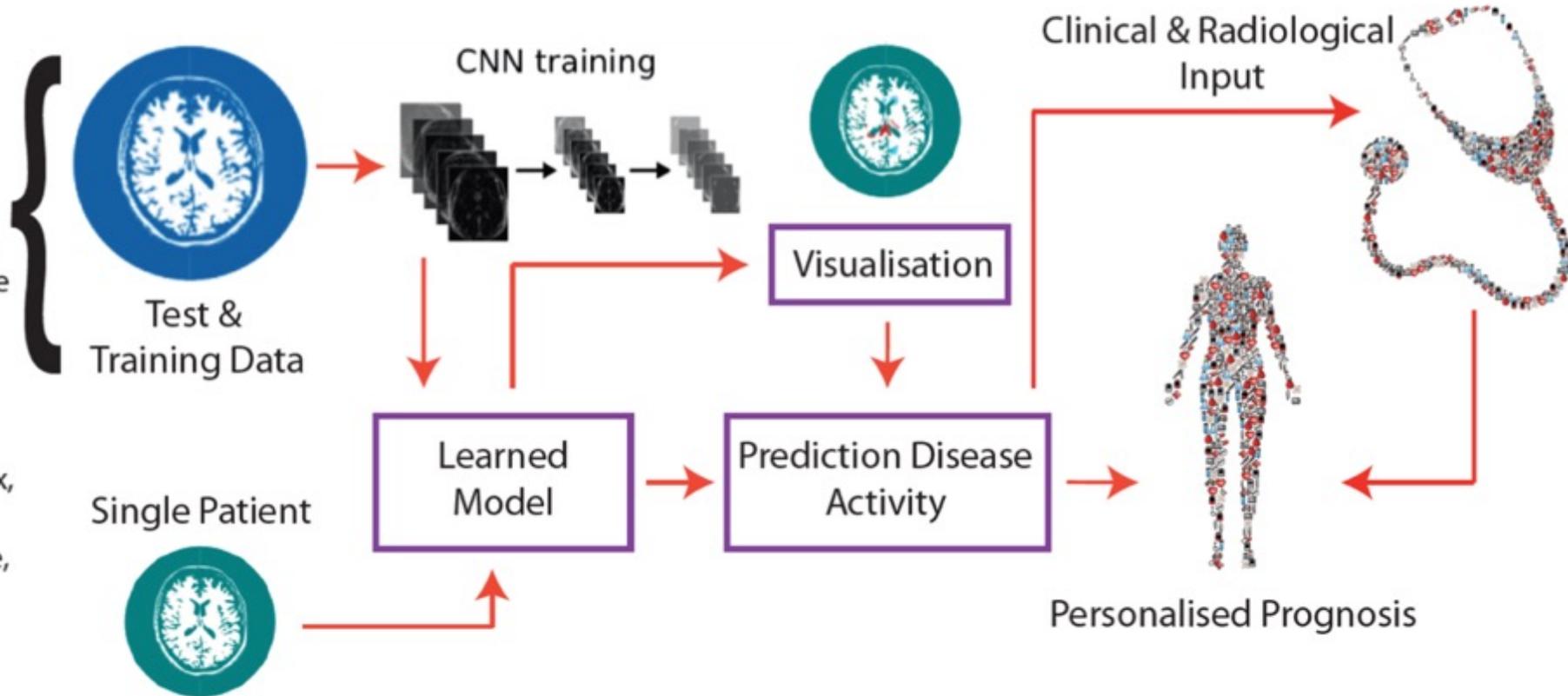


Methods:

Data Required:

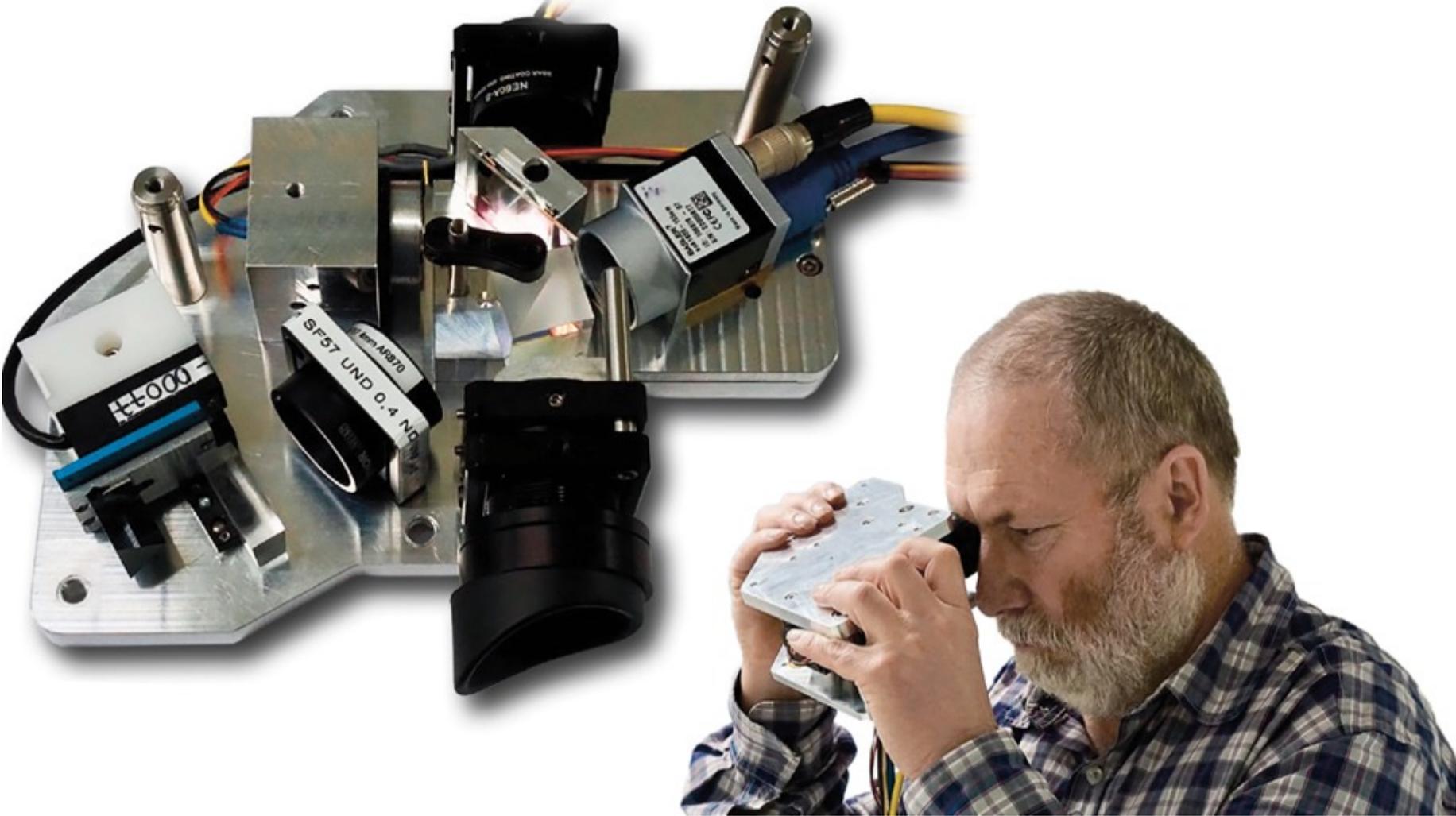
- 3D T1-, T2-weighted brain MRIs
Optional: T2*-EPI, T2-weighted spine

- associated clinical data including: diagnosis, age, sex, ethnicity, initial attack type & date, EDSS, MSFC
Optional: lesion load, NEDA-3



<https://deepms.wordpress.com/>

KI in der Augenheilkunde



KI in der Augenheilkunde



Abbildung 4: Augenhintergrund und OCT von einer exudativen Makuladegeneration: Flüssigkeitsaustritt aus den Blutgefäßen führt zu intraretinalen, zystoiden Veränderungen (1), sowie subretinaler Flüssigkeitseinlagerung (2). Hyperreflektive Punkte (3) innerhalb der Netzhaut deuten ebenso auf eine Affektion der Netzhaut hin. Des Weiteren sind Drusen (4) erkennbar, welche zu einer Vorwölbung des retinalen Pigmentepithels führen.

KI in der Arzneimittelentwicklung

Stufe 1: Identifizierung von Interventionszielen

**Stufe 2: Das Finden von geeigneten Kandidaten für
Medikamente**

Stufe 3: Beschleunigung klinischer Studien

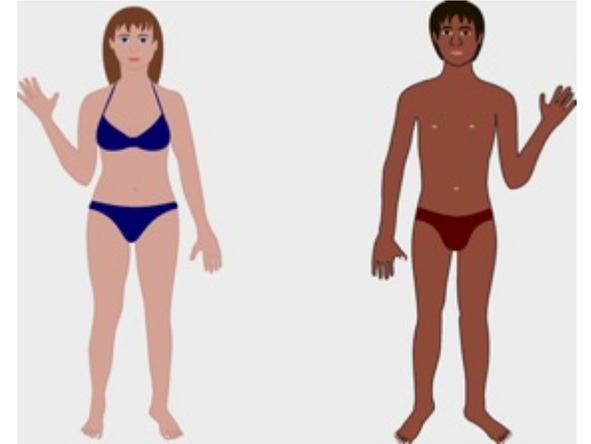
**Stufe 4: Das Finden von Biomarkern für die Diagnose der
Krankheit**

→ **Behandlung personalisieren**



Frauengesundheit

- Die meisten Medikamente werden und wurden an Männern erforscht.
- (Frauen)krankheiten sind untererforscht – Bsp. Migräne, Endometriose, Herzinfarkt.
- Krankheiten wirken sich auf Frauen anders aus.
- Therapien und Diagnostik sind geschlechtsspezifisch.



Frauengesundheit:

NICHT NUR: Frauenheilkunde, Fertilisation, Verhütung, Wechseljahre

AUCH: Erkrankungen, soz. Faktoren, Zellkunde, Stoffwechsel, Hormonwirkung, Medikamentenwirkungen, Referenzwerte, Größe, digitale Kompetenz, Altersarmut,...

Auswirkungen

Unterschiede in der Physiologie der Geschlechter könnten zu klinisch relevanten Unterschieden in der Pharmakokinetik und Pharmakodynamik von Arzneimitteln führen. Diese Unterschiede, zusammen mit der Unterrepräsentation von Frauen in klinischen Studien, können erklären, warum Frauen typischerweise mehr **unerwünschte Ereignisse** als Männer berichten.

Wenn ein Algorithmus mit einem Datensatz trainiert wird, der bei männlichen Patienten überrepräsentiert ist, kann er folglich zu einer genaueren Erkennung derjenigen Symptome führen, die bei männlichen Patienten auftreten.

Es kommt zu **Fehldiagnosen** und **fehlerhaften Therapien**.

Der BIAS

- Die meisten Medikamente werden und wurden an Männern erforscht
- (Frauen)krankheiten sind untererforscht – Bsp. Migräne, Endometriose, Herzinfarkt
- Krankheiten wirken sich auf Frauen anders aus
- Therapien und Diagnostik sind geschlechtsspezifisch

NEU:

- Wearables/Apps können ‚Live‘-Daten übertragen

Beispiel DEEPMIND: Der AKI (Akutes Nierenversagen) - Alert

Google's DeepMind says its AI can accurately detect acute kidney injury before doctors

By The Sun

August 2, 2019 | 2:37pm



Getty Images

ORIGINALLY PUBLISHED BY:

THE Sun

Doctors may now be able to predict who is at risk of developing acute kidney injury, before symptoms even arise, thanks to "mindblowing" artificial intelligence.

nature

Explore our content ▾

Journal information ▾

Subscribe

nature > letters > article

Letter | Published: 31 July 2019

A clinically applicable approach to continuous prediction of future acute kidney injury

Nenad Tomašev ✉, Xavier Glorot, [...] Shakir Mohamed

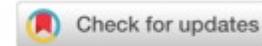
Nature 572, 116–119(2019) | [Cite this article](#)

29k Accesses | 104 Citations | 1591 Altmetric | [Metrics](#)

Female patients comprised 6.38% of patients in the dataset

SEX AND GENDER BIAS in AI

REVIEW ARTICLE OPEN



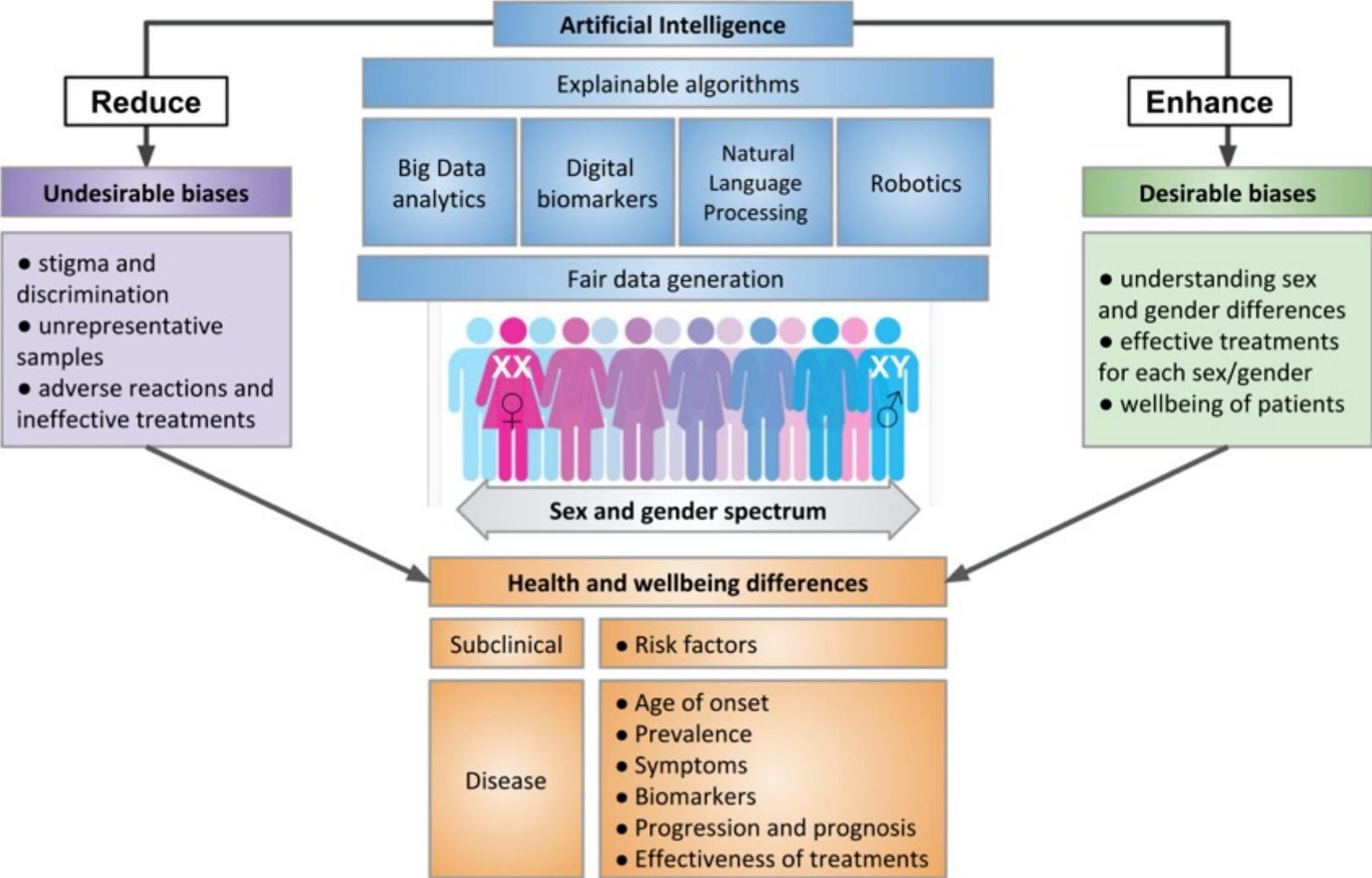
Sex and gender differences and biases in artificial intelligence for biomedicine and healthcare

Davide Cirillo ^{1,10}✉, Silvina Catuara-Solarz^{2,3,10}, Czuee Morey^{3,4}, Emre Guney ⁵, Laia Subirats ^{6,7}, Simona Mellino³, Annalisa Gigante³, Alfonso Valencia^{1,8}, María José Rementeria¹, Antonella Santucciono Chadha³ and Nikolaos Mavridis^{3,9}

Precision Medicine implies a deep understanding of inter-individual differences in health and disease that are due to genetic and environmental factors. To acquire such understanding there is a need for the implementation of different types of technologies based on artificial intelligence (AI) that enable the identification of biomedically relevant patterns, facilitating progress towards individually tailored preventative and therapeutic interventions. Despite the significant scientific advances achieved so far, most of the currently used biomedical AI technologies do not account for bias detection. Furthermore, the design of the majority of algorithms ignore the sex and gender dimension and its contribution to health and disease differences among individuals. Failure in accounting for these differences will generate sub-optimal results and produce mistakes as well as discriminatory outcomes. In this review we examine the current sex and gender gaps in a subset of biomedical technologies used in relation to Precision Medicine. In addition, we provide recommendations to optimize their utilization to improve the global health and disease landscape and decrease inequalities.

npj Digital Medicine (2020)3:81 ; <https://doi.org/10.1038/s41746-020-0288-5>

AI BIAS



Beispiele

- Epidemiologische Studien weisen darauf hin, dass die Prävalenz von **Depressionen** bei Frauen höher ist. Dies kann jedoch auf eine verzerrte Diagnose zurückzuführen sein, die auf klinische Skalen von Depressionen zurückzuführen ist, in denen Symptome gemessen werden, die bei Frauen häufiger auftreten.
- Die falsche Darstellung der Zielbevölkerung unter Auslassung von Minderheiten. Ein Beispiel hierfür ist der Fall der unzureichenden Repräsentation schwangerer Frauen in der **psychiatrischen Forschung**.
- Die europäische männliche Bevölkerung steht im Mittelpunkt der **Genomforschung** und der daraus abgeleiteten klinischen Erkenntnisse.
- **HIV** ist inhärent mit homosexuellen und bisexuellen Männern verbunden, da die Prävalenz in dieser Bevölkerung höher ist.

Beispiele

- Erkennung der Prodromalphase bei **Schizophrenie** und anderen psychotischen Störungen trotz der beobachteten Geschlechtsunterschiede in der Ausprägung dieser Symptome und des damit verbundenen Psychoserisikos
- Für die Diagnose und Überwachung von **Diabetes** werden routinemäßig männliche Referenzwerte von Hämoglobin A1c (HbA1c)-Werte verwendet
- Durch **männliche Maus-Modelle** werden weibliche Faktoren nicht ausreichend untersucht. Frauen sind in **Klinischen Studien** unterrepräsentiert insbesondere in den Phasen I und II
- **Digitale Biomarker**: Falsche Schlüsse aufgrund der Probandenauswahl
- **Herzinfarkt Diagnostik**: Parasympathikus und ein verminderter Sympathikus bei Herzbelastung sind größer und auch defensiver bei Männern.

Gender Gap

Science News

from research organizations

Lack of females in drug dose trials leads to overmedicated women

Gender gap leaves women experiencing adverse drug reactions nearly twice as often as men, study shows

Date: August 12, 2020

Source: University of California - Berkeley

Summary: Women are more likely than men to suffer adverse side effects of medications because drug dosages have historically been based on clinical trials conducted on men, suggests new research.

SCHLÜSSELFIGUR: Der Aufsichtsratsvorsitzende ist an der Rekrutierung des Vorstandsvorsitzenden (CEO) maßgeblich beteiligt, in enger Abstimmung mit dem CEO dominiert er die Berufung der Vorstände.



ZWISCHENSTAND MÄRZ 2021

Der Frauenanteil in den DAX-Vorständen hat sich erholt



Frauenanteil in den Führungsgremien der Unternehmen am 1. März 2021 (Pfeile: Entwicklung seit 1. September 2020 in Prozentpunkten)

Datenbank der wissenschaftlichen Netzwerke für Frauen

DATABASES OF WOMEN SCIENTISTS



In order to increase the representation of women scientists at all levels, in addition to various visibility activities, networks and accesses are needed to find women scientists from different disciplines and learn more about them.

Hence, we would like to introduce you to databases that **inform women scientists where to register to be visible nationally and internationally** and at the same time **offer easy access for committees, organisers and panels to reach women scientists** worldwide.

Further below, you can find databases grouped by field categories and organised by region, academic position and focus groups. Please note that some of the databases are more broad: for example, worldwide or

country-focused; broad academic positions (from Bachelors to Professors) or experts (junior research assistants and above), others are focused on certain groups or scientific fields. For each database you'll find keywords and a short description which make navigation easier for you.

Deutscher Ingenieurinnenbund

#Engineering #Germany #women

Under sitemap, one can view TOP 25 projects, working groups and short description in the area of engineering in Germany accompanied with international and national networks.

Engineering Biology Research Consortium

#EngineeringBiology #Worldwide #Women

Database that is advocating for diversity in academia, industry, government and non-profit research institution to advance diversity, especially in engineering biology.

Girl Geek X

#Technology #USA #Industry

To boost confidence of women-of-colour in technical science, Angie Chang listed 21 women in tech companies who are known experts and are willing to give a talk. Each profile is linked to their LinkedIn profile.

Netzwerke



#SheHealth

WOMEN IN DIGITAL HEALTH

#SHEHEALTH

■ **PROF. DR. MED.
SYLVIA THUN**

ist Professorin für Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen an der Hochschule Niederrhein. Kontakt: sylvia.thun@hs-niederrhein.de



■ **DR. MED. CHRISTIANE
GROSS M.A.**

ist ärztliche Psychotherapeutin in eigener Praxis sowie Vorsitzende Ärztlicher Beirat NRW und Ausschuss E-Health der Ärztekammer Nordrhein. Kontakt: ehealth@cgross.de



SHEHEALTH 2017-2021

2017: Frauen in Aufsichtsräten und in Führungspositionen von Digital-Health-Unternehmen

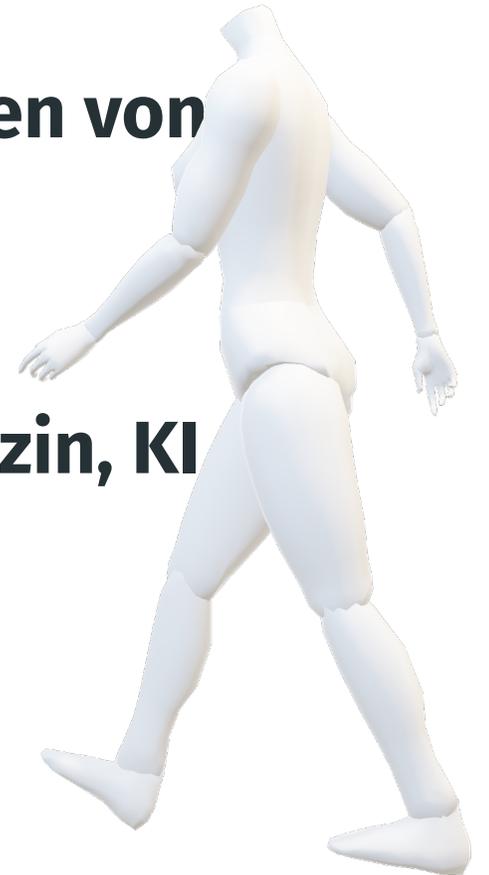
2018: Referenten: 30/30/40

2019: (W3-)Professuren für Frauen in der digitalen Medizin, KI

2020: Kein Gender Bias in Clinical Trials und AI/ML

2021: Weibliche Führung in der (nächsten) Pandemie

2022: ?



LinkedIn

The screenshot shows a LinkedIn group page for '#SheHealth - Women in Digital Health'. The group is managed by Prof. Dr. med. Sylvia Thun, who is a Manager and has been a member since July 2018. The group has 379 members, including Eugenia Rinaldi and 140 other contacts. The page features a header with the group name and a 'Standardgruppe' label. Below the header, there is a section for 'Aktuell' (Current) with a list of posts, including one from '#SheHealth - Women in Digi...'. The main content area shows a post by Prof. Dr. med. Sylvia Thun with the text 'Diskussion in dieser Gruppe beginnen' (Start discussion in this group) and options to post a photo, video, or survey. The right sidebar displays the group's member count and a 'Kontakte einladen' (Invite contacts) button. The bottom right corner has a section titled 'Über diese Gruppe' (About this group) with the group name and an 'Alle anzeigen' (Show all) button.

Prof. Dr. med. Sylvia Thun
Manager
Beigetreten: Juli 2018

Ausstehende Beiträge 0
Mitgliedschaftsanfragen 1

Gruppe verwalten

Aktuell

- #SheHealth - Women in Digi...
- # shehealth
- # ftafelicitas

#SheHealth - Women in Digital Health
Standardgruppe

Diskussion in dieser Gruppe beginnen

Foto Video Umfrage

379 Mitglieder
Darunter Eugenia Rinaldi und 140 weitere Kontakte

Kontakte einladen

Alle anzeigen

Über diese Gruppe
#SheHealth - Women in Digital Health

Alle anzeigen

Community on Twitter

- #speakerinnen
- #undwievielefrauen
- #50prozent
- #EqualPayDay
- #AllMalePanels
- #thomasprinzip
- #mansplaining

Find **women speakers** & moderators for your conference



Find your Women Speakers

SPEAKERINNEN.ORG

SIGN UP NOW!

Tweets 1.454 Folge ich 170 Follower 3.824 Gefällt mir 945 Folge ich

Speakerinnen @speakerinnen
International Women Speaker Directory #ChangeHeratio #50prozent - built by @rubymonstas
speakerinnen.org
Beigetreten März 2014

Tweet an Speakerinnen

17 Follower, die du kennst

15 Fotos und Videos

Tweets Tweets & Antworten Medien

Speakerinnen @speakerinnen · 18. Apr.
Wo sind die Expertinnen zu #Kubernetes & anderer Software aus der CNCF Ecke (landscape.cncf.io/images/landsc...)? Ihr werdet gesucht! Bitte RT und alle dann hier registrieren: speakerinnen.org Daanankel!

Speakerinnen @speakerinnen · 16. Apr.
Wir haben mit @die_horst über @podcasterinnen gesprochen und einiges über Wut, Kreativität und Teamwork gelernt. Neuer Blogpost über die tolle Plattform podcasterinnen.org: blog.speakerinnen.org/post/53 #podcasts #diversity @schostamer @mehesse

Speakerinnen @speakerinnen · 12. Apr.
Heute ist wieder #fridays4future! Unsere Expertinnen für Klimaschutz, #Klimapolitik, #Energiewende #erneuerbareEnergien hier: speakerinnen.org darunter: @Barapraetorius @lena_osswald @Ulrike_LFE @CorneliaDaniel @XsineKuehnel @Janajudick @mima4green u.v.m.

Speakerinnen hat retweetet

Bianca Lorenzen @BiaLorenzen · 21. März
@HrStema von der @hrteconight sucht für den 8. April in Stuttgart eine Speakerin zum Thema #blockchain wer aus der @gd_women Community kennt jemanden und kann hier helfen?

Wem folgen? - Aktualisieren - Alle anzeigen

- DigitalMediaWom...** Folgen
- Anne Roth** @annaist Folgen
- Maren Heltsche** @... Folgen

Finde Leute, die du kennst

Trends für dich · Ändern

- #AmBecoming**
- #NBAPlayoffs** The Nuggets-Trailblazers clash was the first quadruple overtime playoff game...
- Michelle Obama** 4.649 Tweets
- Florde** 1.022 Tweets
- Rodney Hood** The Nuggets-Trailblazers clash was the first quadruple overtime playoff game...
- #DENvsPOP** The Nuggets-Trailblazers clash was the first quadruple overtime playoff game...

Source: Speakerinnen

Inspiring Women

Berlin Institute of Health
presents

BERLIN
INSTITUTE
OF HEALTH
Charité & Max Delbrück Center

PORTRAITS

Inspiring women in translational medicine

10
video portraits

Feb 11, 2019
5–8 pm

Humboldt Graduate School
Luisenstr. 56, 10115 Berlin

Keynote Speaker: Rana Dajani
Panel discussion with the portrayed women
Get-together with snacks and beverages



Video portraits - BIH
bihealth.org



Video portraits - BIH
bihealth.org



Video portraits - BIH
bihealth.org



Portraits of inspiring women in translational m...
youtube.com



Video portraits - BIH



▶ Video Portraits: Inspiring Women In Translational Me...



Video portraits - BIH

www.bihealth.org/en/womenportraits
Please register: events@bihealth.de



Programme am BIH

1. Female Career Programm

2. Zielzahlen

- **40 percent women** on selection panels, on committees and in advisory roles
- **at least 40 percent of women among main speakers is recommended**
- Berlin Health Innovations funding lines: **at least 25 percent** women
- Medical student research grants, clinical research grant: **50 percent** women
- BIH Delbrück Fellows, BIH Einstein Visiting Fellows, BIH Visiting Professors: **50%**

3. Gender Equality Fund

4. Diversiton

5. Inspiring Women

6. Johanna Quandt Professuren

Die Zukunft

Health

eHealth

HeHealth

SheHealth



Die Zukunft

Health

eHealth

HeHealth

SheHealth



Programm AI und Frauen Dezember 2019



15:30 Uhr

Begrüßung

Prof. Dr. Sylvia Thun, Berlin Institute of Health

15:45 Uhr

Worum geht es? Eine Einführung

Brigitte Strahwald, LMU München

16:00 Uhr

Frauen und KI im Gesundheitswesen –Impulsbeiträge

Mit welchen Daten arbeiten wir?

Prof. Dr. Sabine Oertelt Prigione, Radboud Universiteit

Kritische Betrachtung der Algorithmen & Ausblick

Veronika Thiel, Algorithmwatch

Politische Einordnung

Maria Klein-Schmeink, MdB Bündnis 90/Die Grünen

17:00 Uhr

Think Teams

Workshop zu gendergerechten Algorithmen im Gesundheitswesen: Forderungen an Wissenschaft, Politik und Wirtschaft

18:30 Uhr

Pause

19:00 Uhr

Was fordern wir? Die Ergebnisse

Berliner Memorandum

19:45 Uhr

Get Together

Snacks und Getränke

Politik

Künstliche Intelligenz: Forschungslücken in Genderfragen

Dienstag, 17. Dezember 2019



/teowolfert, stockadobecom

Memorandum Frauen und KI im Gesundheitswesen

- In Forschung und Anwendung der KI im Gesundheitswesen müssen alle Geschlechter adäquat berücksichtigt werden.
- Es müssen Kriterien für gendergerechte KI im Gesundheitswesen entwickelt werden.
- Der Gender-Bias in der Medizin und in der KI im Gesundheitswesen muss besser erforscht werden.
- Die Algorithmen im Gesundheitswesen müssen Genderaspekte berücksichtigen.
- In den zugrundeliegenden Daten für KI im Gesundheitswesen müssen alle Geschlechter adäquat repräsentiert sein. Ein Bias ist zu vermeiden beziehungsweise, wenn er nicht auszuschließen ist, auszuzeichnen.
- Für die Zulassung von digitalen Gesundheitsanwendungen nach dem Digitale-Versorgung-Gesetz und der Digitale-Gesundheitsanwendungen-Verordnung müssen Kriterien der Gendergerechtigkeit konkret formuliert und verbindlich eingefordert werden, vor allem um die Sicherheit von Patientinnen und Patienten nicht zu gefährden.
- Professuren und Führungspositionen für KI im Gesundheitswesen müssen paritätisch besetzt werden.
- Parität muss für Expertinnen- und Expertenbeiräte, Beratungsgremien der Bundesregierung, Fachgesellschaften, Organe der Selbstverwaltung und Gesprächspanels im Bereich KI im Gesundheitswesen gelten.
- In der Ausbildung, Lehre und Weiterbildung zu KI im Gesundheitswesen müssen Genderaspekte berücksichtigt werden.
- Die Ausbildung von Informatikerinnen, Wissenschaftlerinnen und Entwicklerinnen im Bereich KI im Gesundheitswesen muss gefördert werden.

Prof. Dr. med. Sabine Oertelt-Prigione, Brigitte Strahwald, Prof. Dr. med. Sylvia Thun, Karin Höhne

Für das Netzwerk #SheHealth – Women in Digital Health, basierend auf der Tagung „Gesunde Algorithmen? Frauen und künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen“ in Berlin (16. Dezember 2019)

Diskussion

- Benötigen Pandemien, Digital Health und KI Frauen?
- Sind weiblich geführte Länder besser in der Pandemie aufgestellt? Was lernen wir?
- Weibliches Digital Leadership als Erfolgsmodell?
- Brauchen wir spezielle Arzneimittelprüfungen / digitale Produkte für Frauen (Gendermedicine)? Sind vorhandene Produkte geschlechtsneutral?
- Wo gibt es in TECH Plattformen für Frauen?
- Wie können wir die Führungsrolle von Frauen unterstützen?
- Wie bringen wir Frauen in (dig.) Aufsichtsräte?
- Wie können Frauen sichtbarer werden? Benötigen wir eine Quote?
- GenderPayGap – Warum erhalten selbst Prof'innen 10% (-40%) weniger Gehalt?
- Können Kinder und Beruf vereinbart werden? Vollzeitbeschäftigung?

Univ.-Prof. Dr. med. Sylvia Thun
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Anna-Louisa-Karsch-Str. 2
10178 Berlin
sylvia.thun@bih-charite.de

Mit Dank an Dr. Christiane Groß
für ihren unermüdlichen Einsatz