



Grafik: mauritius images/  
Ikon Images/Stuart Kinlough

# Mehr Wissen für den großen Sprung nach vorn?

Künstliche Intelligenz und Big Data im Gesundheitswesen

## *Gerd Antes*

In unserer zunehmend unsicheren Zeit wird das Thema Digitalisierung in gesellschaftlichen Debatten immer wichtiger. Dabei geht es auch um künstliche Intelligenz, die aufgrund unbegrenzten Datenreichtums unvorstellbare Veränderungen für unser Leben bringen wird – so lautet zumindest die landläufige Meinung. Unser Autor erläutert, warum sich ein kritischer Blick auf diesen Datenglauben lohnt.

**G**laubt man den Versprechungen, so stehen wir an der Schwelle zu einer Zukunft, die von fantastischen Entwicklungen geprägt sein und unser Leben besser machen wird. Voraussetzung ist allerdings, dass die Digitalisierung entschlossener als bisher angegangen wird. Damit

das in der Bevölkerung auch ankommt, wird die Bedrohung gleich mitgeliefert: Deutschland gefährde seinen Wohlstand, wenn man auf diesem Gebiet von China, den USA und anderen Ländern (auch kleineren wie Estland oder Israel) abgehängt werde.

## **Risiken und Kosten werden nicht thematisiert**

Für eine solch alles erfassende, tief greifende technikgetriebene Änderung unserer Welt sollte man ein wahres Feuerwerk an Technikfolgenabschätzungen (Technology Assessment, TA) erwarten, anhand derer die versprochenen positiven Auswirkungen geprüft und in Relation zu den möglichen Risiken und Kosten bewertet werden

können. Die TA ist als Methode in den 1960er-Jahren in den USA entstanden und verbreitete sich in den 1970er-Jahren auch in Europa. Heute ist diese Bewertungskultur etabliert und in den entwickelten Gesundheitssystemen als Health Technology Assessment (HTA) die Grundlage für die Erstattungsfähigkeit durch Krankenversicherungen. Dieser Weg der rationalen, auf wissenschaftlich begründeten Verfahren beruhenden Bewertung erscheint auch im Rückblick als naheliegend oder sogar zwangsläufig, um technischen Fortschritt zu nutzen und gleichzeitig Risiken zu minimieren.

Im gegenwärtigen Hype um Digitalisierung, Künstliche Intelligenz (KI) und Big Data sucht man solche TAs jedoch vergeblich. Mögliche Risiken wie Fehlentwicklungen werden nicht thematisiert, genau so wenig die Kosten. Der Nutzen wird oft nur ohne Belege behauptet und scheint alle Kosten zu rechtfertigen. Gleichzeitig werden ohne stichhaltige Begründung aberwitzige Einsparungen angekündigt. So wurde etwa 2013 in einer Information des Wissenschaftlichen Dienstes des Deutschen Bundestags behauptet, mit Big Data ließen sich 222 Milliarden Euro jährlich im US-amerikanischen Gesundheitswesen (Effizienz- und Qualitätssteigerungen) sowie 250 Milliarden Euro jährlich für den gesamten öffentlichen Sektor in Europa einsparen.<sup>1</sup>

### Digitalisierung ist keine neue Entwicklung

Der Begriff Digitalisierung kann als Leitbegriff angesehen werden. Tatsächlich ist er jedoch ein – in vielen Zusammenhängen massiv missbrauchtes – Schlagwort, das je nach Interessenlage mit anderen Kennzeichen des gegenwärtigen Hypes ergänzt wird: KI, Big Data, Vernetzung, Maschinenlernen, neuronale Netze, Deep Learning, Translation und Innovation. Speziell für die Medizin und Gesundheitsversorgung gesellen sich personalisierte, individualisierte oder auch Präzisionsmedizin hinzu. Aus diesem Angebot werden passende Kombinationen zusammengestellt, die dann mit wortgewaltigen Formulierungen alle Bereiche unseres Lebens durchdringen. So unterschiedlich diese Bereiche auch sind, so unisono ist die gemeinsame Botschaft: Alles sei substanzieller Bestandteil der digitalen Transformation und Teil des Weges in die goldene Zukunft.

Wie dünn die belastbare Grundlage dieser Verkündigungen jedoch ist, zeigt sich zum Beispiel bei dem Versuch, eine Definition für Digitalisierung oder KI zu finden. Das gelingt nicht, da uns etwas als neu verkauft wird, was nicht neu ist. Das Fundament der Digitalisierung ist die technische Realisierung der Erkenntnis, dass sich die Welt durch „0“ und „1“ darstellen lässt. Das wurde bereits in den 1940er-Jahren formuliert und technisch umgesetzt, bereits vor 1960 in deutschen Gymnasien unterrichtet und Anfang der 1980er-Jahre mit wesentlicher deutscher Beteiligung im mp3-Format für digitalisierte Audiodaten praktisch umgesetzt. Völlig vergessen wird dabei gerade aus deutscher Sicht, dass dieses Zeitalter durch Konrad Zuse eingeläutet wurde, dem der erste programmierbare Computer zugeschrieben wird.<sup>2</sup>

Wir befinden uns also nicht am Anfang, sondern mitten in einer Entwicklung, was jedoch entweder kaum wahrgenommen, bewusst ignoriert oder ausgeblendet wird. Das bedeutet zum einen eine Missachtung der enormen Leistungen der vergangenen 75 Jahre, führt zum anderen zu Fehlentwicklungen und letztlich zu Verschwendung – wie immer, wenn nicht systematisch an vorhandenes Wissen angeknüpft wird. Wesentliche Sprünge auf ein höheres Niveau – jedoch ohne das gegenwärtige marktschreierische Klima – waren in dieser Zeit die Entwicklung der Kommunikation durch E-Mail sowie die Vernetzung der Welt durch das Internet.

Aus dieser Perspektive ist der zentrale neue Bestandteil der Digitalisierung nicht nur die technische, sondern die kommunikative Vernetzung. Durch die immensen Möglichkeiten zum Eindringen in die Privatsphäre und zum systematischen Datendiebstahl ist sie jedoch ein trojanisches Pferd und nutzt Internetkonzernen und anderen Herstellern. Die Auswirkungen bedürfen dringend einer TA, die jedoch allenfalls in den Anfängen steckt.

### Das ewige Ringen um Qualität

Die Ergebnisse klinischer Studien bilden die zentrale Brücke zwischen Forschung und Praxis. Sie liefern die Bewertung neuer Verfahren und damit die Entscheidungsgrundlage für die Anwendung und damit auch für die Erstattung durch Krankenkassen. Diese Studien müssen hohen Qualitätsanforderungen genügen, damit den Ergebnissen getraut werden kann. Dazu

gehört, dass neue Verfahren sich vergleichend zu etablierten Interventionen oder gegenüber Placebos als überlegen oder gleichwertig erweisen müssen. Die Bedingungen müssen dabei so weit wie möglich sicherstellen, dass die Erkenntnis über das untersuchte Verfahren nicht durch andere Faktoren verfälscht wird.

Systematische Fehlerursachen fasst man unter dem Oberbegriff „Bias“ zusammen. Die intensive wissenschaftliche Beschäftigung damit hat ein breites Spektrum an Ursachen dafür identifiziert.<sup>3</sup> Die bekannteste Ursache liegt in der regelhaft unterlassenen Publikation der Ergebnisse von durchgeführten Studien. Daneben ist die verzerrte Darstellung von Ergebnissen in Veröffentlichungen eine weit verbreitete Normalität.<sup>4</sup> Allein diese beiden Ursachen führen zu einem massiv verzerrten, stark überoptimistischen Gesamtbild der Ergebnisse aus Studien.

### Übersichtsarbeiten als Richtschnur

Klinische Studien sind das wirksamste Werkzeug, um patientenrelevante Entscheidungsgrundlagen zu schaffen. Global gibt es jedoch zu fast jeder Fragestellung mehr als eine Studie. Jährlich kommen mehr als 30.000 randomisierte Studien in der Datenbank *Pubmed* hinzu. Um für jede Fragestellung den Erkenntnisgewinn zu objektivieren und das große Risiko der partiellen Selektion gewisser Studien zu minimieren, wurde in den vergangenen Jahrzehnten die Methode der systematischen Übersichtsarbeiten (vielfach mit Meta-Analyse) entwickelt.<sup>5</sup> Darin werden nach einer globalen elektronischen Suche die Treffer einer rigorosen Qualitätsbewertung unterworfen, in der üblicherweise weit über 50 Prozent der Funde ausgeschlossen werden. Die Studien oberhalb der Qualitätsgrenze werden zu einem einheitlichen Ergebnis zusammengefasst, wenn möglich quantitativ mittels einer Meta-Analyse.

Die methodischen Grundlagen dafür findet man zum Beispiel im „Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions“.<sup>6</sup> Selbst für Wissenschaftler sind diese Verfahren aufgrund der technischen Anforderungen und Details nicht leicht zu erfassen und einzuordnen. Deshalb wurden Grundprinzipien entwickelt, die unter dem Schlagwort „Good Scientific Practice“ auf den Webseiten von Fakultäten und Forschungseinrichtungen zu finden sind. Um die Qualität zu erhal-

ten, haben folgende Punkte dabei besondere Bedeutung: die Kontrolle des Biasrisikos in allen Schritten; die Hinterlegung eines Studienprotokolls während der Planung; Transparenz in allen Phasen sowie die Orientierung an den international konsentierten methodischen Standards.

### Zukunftsversprechen ohne methodisches Fundament

Seit circa 15 Jahren wird die Vision verbreitet und nicht hinterfragt, dass der kommende Überfluss an Daten uns eine bessere Welt durch unbeschränkte Erkenntnis eröffnet. In einem einflussreichen Artikel wurde diese eingängige, jedoch naive Einschätzung vor etwa zehn Jahren wissenschaftlich formuliert, indem das Ende der Theorie verkündet wurde: Die Datensintflut mache die wissenschaft-

## „Mehr Daten erlauben, Fehler mit größerer Präzision zu machen.“

liche Methode überflüssig.<sup>7</sup> Die Aussagen in diesem Artikel führten, da sie mit den Grundlagen des Wissenschaftssystems nicht vereinbar waren, in eine neue Wissenschaftswelt und verfestigten diese durch regelmäßige unkritische Wiederholung.<sup>8</sup> Aufwendige Qualitätssicherungsmaßnahmen werden ohne theoretisches Fundament durch unbegrenzten Datenreichtum ersetzt. Aussagen zur Ergebnisqualität sowie Forderungen zur guten wissenschaftlichen und klinischen Praxis sucht man vergebens.

Sehr ähnlich sieht es bei der Nutzung und Auswertung großer Datenbestände mit KI aus: Statt detaillierter Methodenbeschreibungen wie in klassischen Auswertungen findet man jetzt oft nur den Satz „[...] wurde mit künstlicher Intelligenz ausgewertet“. Damit wird suggeriert: Unbegrenzte Datenfülle macht Korrelation zur Kausalität. So stehen wir vor einer Erkenntnis- und Wissensexplosion, die unser Leben grundlegend ändert. Voraussetzung dafür ist allerdings der unbeschränkte Zugang zu Daten.

### KI scheitert bei Scheinkorrelationen

Diese Entwicklung läuft weitgehend ohne einen begleitenden kritischen Diskurs ab, was umso erstaunlicher ist, als die fun-

damentale Aussage falsch ist, dass mehr Daten per se besser sind. Die Situation mutet an wie klassisches Silodenken. Auf der einen Seite erklären vielfache Jubelartikel, wie Terabytes von Daten in Echtzeit verarbeitet und durch Recherche in der Datenflut blitzschnell Zusammenhänge entschlüsselt werden können. Auf der anderen Seite belegen Studien, etwa des ehemaligen Dekans der Graduate School for Arts and Science in Harvard Xiao-Li Meng, dass mehr Daten nicht besser sind.<sup>9</sup>

Diese Parallelwelten sind jedoch außerordentlich schädlich, deswegen hier ein Erklärungsversuch: Zwischen zwei Variablen kann es Abhängigkeiten geben. Diese können echt sein und einen wahren Zusammenhang zeigen. Sie können jedoch auch unecht sein. Das heißt, sie wachsen oder schrumpfen gleichzeitig. Damit sind sie zahlenmäßig korreliert, der Zusammenhang ist jedoch sinnfrei. Solche Korrelationen werden in englischer Sprache als „spurious“ bezeichnet. Im Deutschen nennt man sie „Scheinkorrelation“, was jedoch nicht ganz zutreffend ist. Das Buch „Spurious Correlations“ zeigt eine Fülle solcher sinnfreier Zusammenhänge. Viel zitiert wird daraus das Beispiel, dass der tägliche Käsekonsum und die Anzahl der Menschen, die sich im eigenen Bettlaken verfangen und zu Tode kommen, korreliert sind. Wenn man das im Sinne einer Kausalität weiterspinnt, müsste man sofort den Käsekonsum reduzieren, um das Sterberisiko zu senken.

An diesem Beispiel lässt sich auch erklären, warum das sogenannte Maschinelernen kein Selbstläufer ist: Der Mensch kann dieses Beispiel direkt als Schwachsinn identifizieren. Die Maschine nicht, weil es nicht in ihrem Lerndatensatz vorhanden ist. Daran erkennt man sofort, dass die KI selbst an solchen Beispielen scheitern muss. Tatsächlich müsste der Lerndatensatz den gesamten Schwachsinn dieser Welt enthalten und dazu noch als solcher von Menschen klassifiziert werden.

### Big Data in der Medizin: Spezielle Herausforderungen

Die oben dargestellten Charakteristika von Big Data gelten in jeder Beziehung auch für die Medizin. In mehrfacher Hinsicht hat die Medizin darüber hinaus eine Sonderrolle. Vor allem die Missachtung von

Risiken und Kosten hat hier eine Bedeutung, die sehr viel ernster genommen werden muss als in anderen fachlichen Zusammenhängen, wo auftretende Schädigungen als Verschwendung abgetan werden können. In der Medizin können falsche Erkenntnisse vermeidbare Krankheit, aber auch erhebliche Risiken bedeuten. Der Schutz der Patienten muss aber über Allem stehen.

Durch die Datenflut werden Hoffnungen auf immer individualisiertere Behandlungsmöglichkeiten aufgebaut. Bisher wurde in der Medizin Wissen, das durch Gruppen bestimmt wurde, als Grundlage für die Behandlung von Individuen genutzt. Dass das Individuum sich ausschließlich an Wahrscheinlichkeiten orientieren kann, steht im diametralen Gegensatz zu den Erwartungen an eine zukünftige Medizin, die als Präzisionsmedizin durch personalisierte Informationen unter völlig anderen Bedingungen agieren kann. Gegenwärtig ist allerdings größte Skepsis angesagt, was deren Realisierung angeht. Entscheidungen unter Unsicherheit vs. Präzisionsmedizin werden sicherlich ein zentrales Thema der weiteren Entwicklung sein.

Ebenso wie der Qualitätsbegriff ist die Quantifizierung von Unsicherheit in der KI- und Big-Data-Welt weitgehend verschwunden. Dank unbegrenzter Daten wird das Bild vermittelt, Qualitätsprobleme und Unsicherheit müssten nicht mehr thematisiert werden. Das ist fachlich nicht haltbar und birgt die Gefahr von Patientengefährdung und systematischer Fehlentwicklung. Mehr Daten erlauben, Fehler mit größerer Präzision zu machen.

Ein ebenso missachtetes Thema ist die Frage nach der Datenqualität.<sup>10</sup> Auch hier scheint der Datenüberfluss die Beschäftigung mit deren Qualität überflüssig zu machen. In der alten, evidenzbasierten Welt stand der Patientennutzen, feststellbar durch den klinischen Outcome, im Vordergrund. Gegenwärtig scheint sich das Spektrum im Sinne von „Masse statt Klasse“ zu verschieben. ■

Die Literatur zum Text finden Sie unter [www.mabuse-verlag.de](http://www.mabuse-verlag.de)

### Gerd Antes

geb. 1949, ist Senior Fellow am Institut für Didaktik und Ausbildungsforschung in der Medizin am Klinikum der Universität München. [antes@cochrane.de](mailto:antes@cochrane.de)

## Mehr Wissen für den großen Sprung nach vorn?

Künstliche Intelligenz und Big Data im Gesundheitswesen

Gerd Antes

### Literatur

- 1 Wissenschaftliche Dienste, Deutscher Bundestag: Aktueller Begriff Big Data (6. Nov. 2013)  
[https://kurzlink.de/Bundestag/Big\\_Data](https://kurzlink.de/Bundestag/Big_Data)
- 2 Brown, M. (2016): Konrad Zuse's Z3, the World's First Programmable Computer, Was Unveiled 75 Years Ago. [https://kurzlink.de/Konrad\\_Zuse/Z3](https://kurzlink.de/Konrad_Zuse/Z3)
- 3 Chavalarias D./Ioannidis J.P. (2010). Science mapping analysis characterizes 235 biases in biomedical research. In: *Journal of clinical epidemiology*, 63 (11), S. 1205–15.  
DOI: 10.1016/j.jclinepi.2009.12.011
- 4 Antes, G. (Hg.) (2013): Wo ist der Beweis? Plädoyer für eine evidenzbasierte Medizin. (deutsche Ausgabe von „Testing Treatments“). Göttingen: Hans Huber.  
<http://de.testingtreatments.org/>
- 5 Antes (2013); Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions:  
<https://training.cochrane.org/handbook>
- 6 Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.
- 7 Brown (2016).
- 8 Antes, G. (2015): Eine neue Wissenschaft-(lichkeit)? In: *Laborjournal* 10.  
<https://www.laborjournal.de/editorials/981.php>
- 9 Xiao-Li Meng/Xianchao Xie (2014): I Got More Data, My Model is More Refined, but My Estimator is Getting Worse! Am I Just Dumb? In: *Econometric Reviews*, 33, Issue 1–4, S. 218–250. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07474938.2013.808567>  
  
Xiao-Li Meng (2018): Statistical paradises and paradoxes in big data (I): Law of large populations, big data paradox, and the 2016 US presidential election. In: *The Annals of Applied Statistics*, 12 (2), 685–726. <https://projecteuclid.org/euclid.aos/1532743473>
- 10 Xiao-Li Meng (2018); Antes, G. (2017): Die Datengrundlage ist längst nicht so gut wie behauptet: Interview. In: *Technology Review* 12, S. 96.  
<https://www.heise.de/select/tr/2017/12/1511050347280092>