

Ralf Huss

An illustration of two hands, one light blue and one orange, holding a glowing green sphere with internal patterns. The hands are positioned as if presenting or examining the sphere. The background is a solid blue color.

Künstliche Intelligenz, Robotik und Big Data in der Medizin



Springer

Künstliche Intelligenz, Robotik und Big Data in der Medizin

Ralf Huss

Künstliche Intelligenz, Robotik und Big Data in der Medizin

 Springer

Ralf Huss
Definiens AG, München
Deutschland

ISBN 978-3-662-58150-6 ISBN 978-3-662-58151-3 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58151-3>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Umschlaggestaltung: deblik Berlin
Fotonachweis Umschlag: © Bondyman Adobe Stock

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Für Hannah und Paul

Vorwort

Es ist unbestritten: Die Zeiten ändern sich und zwar schnell. Sicherlich nehme ich auch Geschwindigkeit und Veränderung im fortgeschrittenen Alter anders wahr. Aber ich denke, dass ich meine Lektionen im Laufe meiner Ausbildungen und unterschiedlichen Tätigkeiten in der medizinischen Praxis und in der Gesundheitsindustrie – wenn auch sicherlich schrittweise – gelernt habe.

Während meines Studiums habe ich hin und wieder Nachtwachen auf der Kinderintensivstation meiner Universitätsklinik gemacht. Ich erinnere mich, dass eines Nachts ein Säugling mit einer Trisomie 21 (Down-Syndrom) aus der Chirurgischen Klinik zurück auf unsere Intensivstation verlegt wurde. Das Kind war natürlich winzig und hing an vielen Schläuchen und Drähten. Bei einem solchen Syndrom kommen schon bei der Geburt häufiger Herzfehler vor, und diese waren in der Nacht teilweise operativ korrigiert worden. Zwar betroffen, aber sicherlich unendlich naiv, habe ich den diensthabenden Oberarzt gefragt, warum man diesen Eingriff diesem Kind und seiner Familie überhaupt antut. In dieser Nacht habe ich die sicherlich heftigste Lektion über ärztliche und menschliche Ethik gelernt. Ich war froh, dass mich der Oberarzt in seiner verständlichen Wut nicht von der Station geschmissen hat und ich sogar in der nächsten Nacht wiederkommen durfte.

Bei Professor Walter Siegenthaler, dem damaligen „Spiritus rector“ der Inneren Medizin in der Schweiz und Europa, war die Lernkurve eine andere. Hier wurde „affektiv“ gelernt, d. h. die Vorbereitung auf die gefürchtete Chefvisite bzw. den Morgenappell in der Poliklinik hat uns gezwungen, alles über den uns anvertrauten Patienten zu wissen, sonst traf uns der „Affekt“ des Chefs oder einer seiner leitenden Ärzte. Besonders gefürchtet war der Kardiologe Professor Krayenbühl, bei dem ich fast „aus Versehen“ die richtige Diagnose einer seltenen und schwierigen EKG-Veränderung gestellt habe. Auch das wurde vom Experten nicht gerne gesehen.

Allerdings gab es auch tragische Geschichten, die sich tief in meinen Erinnerungsspeicher eingegraben haben: Während eines Nachtdiensts kam ein Patient mit einer fulminanten Malaria tropica in die Poliklinik. Ich habe einen Menschen noch nie so schwitzen gesehen und trotz sofort eingeleiteter intensivmedizinischer Maßnahmen durch den damaligen internistischen Oberarzt, Prof. Oswald „Bulle“ Oelz ist der Patient leider noch in derselben Nacht im Nieren- und allgemeinen Organversagen verstorben. Oder einer der ersten AIDS-Patienten in Europa, ein recht junger heterosexueller Mann, der an einer seltenen und erst spät diagnostizierten Infektionskrankheit verstarb.

In den USA habe ich dann eine völlig andere Art der Medizin kennengelernt: Diese war schon viel mehr auf Algorithmen und Handlungsanweisungen ausgerichtet. Die amerikanischen Lehrbücher der Medizin waren weniger eine Art „Differenzialdiagnose“, wie das Werk von Walter Siegenthaler und Mitautoren, sondern eher ein Kompendium von schrittweisen Anleitungen zur Klärung von Symptomen und weiteren diagnostischen und therapeutischen Konsequenzen. Während wir in Europa noch sehr stolz auf unsere Medizin-kunst und Empirie waren, sammelten die Amerikaner schon Beweise (Evidenz) für Erfolg versprechende Therapien und solche, die wohl eher keinen Erfolg bei einer bestimmten Erkrankung versprechen werden.

Wir Ärzte leben auch zumeist noch von dem Gelernten, den gesammelten Erfahrungen im Laufe unseres Arztseins. Je mehr man sieht und erfährt, umso größer wird der persönliche Arbeits- und Erfahrungsspeicher. Ein Pathologe wird auch zum Speicher des schon einmal „Gesehenen“ oder zumindest kennt man das Buchkapitel, in dem etwas über die vermutete Diagnose stehen könnte. Hinzu kommt auch eine gehörige Portion „Intuition“. Nun gibt es auch sehr seltene, noch nicht dagewesene Krankheitsbilder, an die man keine Erinnerung hat oder die man einfach noch nicht erfahren konnte.

Aber warum überhaupt dieses Buch? Dieses Buch ist wahrscheinlich in Teilen schon veraltet bzw. nicht mehr auf dem allerneuesten Stand, sobald Sie es in den Händen halten. Die neuesten Informationen erhalten Sie sowieso aus dem Internet, vorsortiert durch Künstliche-Intelligenz-Algorithmen (KI-Algorithmen) aus den stetig wachsenden Datenräumen, die in viel kürzeren Zeiträumen aktualisiert werden, als man es in einem Buch kann. Dieses Buch kann auch nicht vollständig sein, weckt aber vielleicht Ihr Interesse und schafft Perspektiven. Zumindest wissen Sie, wer es geschrieben und verlegt hat.

Eine Motivation war vielleicht auch, dass mir die moderne Apparatemedizin einschließlich Roboter zusammen mit ärztlicher Intuition schon ein paar Mal das Leben gerettet bzw. mich am Leben erhalten hat.

Einige Kapitel in diesem Buch überlappen sich im Hinblick auf ihre Themen und Inhalte, beleuchten diese aber möglicherweise von verschiedenen Gesichtspunkten, z. B. aus rein technologischer, medizinischer, aber auch sozialer und ethischer bzw. rechtlicher Sicht.

In einigen Kapiteln lasse ich Protagonisten auftreten bzw. sprechen: Persönlich und individuell und meist bezogen auf bestimmte Krankheiten. Denn Studien haben gezeigt, dass abstrakte Betrachtungen von „Nicht-Betroffenen“ andere Ergebnisse zeigen als wenn Empathie und Betroffenheit geweckt wird. So ist die Organtransplantation ein Beispiel dafür: Es ist leichter, ethisch-religiöse und moralische Gründen für eine Ablehnung anzuführen, solange man nicht selbst oder einer der Liebsten betroffen ist. Das gilt auch für eine

Künstliche Intelligenz (KI) und „Big Data“: Es ist leicht auf der persönlichen Privatsphäre (trotz Facebook- und Instagram-Account) zu bestehen, wenn man selbst oder die Familie nicht von dem versteckten Wissen in den großen Datenmengen profitiert.

An dieser Stelle danke ich meiner Familie, Kollegen und Freunden für viele Gespräche, auch wenn ihnen nicht immer klar war, woher die Motivation für all meine Fragen kam. Ich danke meinen menschlichen und ärztlichen Mentoren und Unterstützern, die ich im Laufe meines bisherigen Lebens hatte: Henner Altenkämper, Harald Heisler, Joachim Deeg, Corinna Tröger und vielen anderen.

Dankbar muss ich wohl auch all denen sein, die mir klar vor Augen geführt haben, dass sie nicht meine Freunde und Unterstützer sind und kein Interesse an mir als Mensch, Freund und Kollege haben. Die Gründe dafür sind vielfältig und aus ihrer Sicht auch legitim. Meist sind diese Lektionen sogar noch wertvoller, auch wenn sie allen Beteiligten mehr Energie kosten.

Nicht jeder will die Welt verbessern oder ein kleines Stück voranbringen, vielleicht auch deshalb, weil man Angst hat, selbst wieder ein kleines Stück zurückzubleiben. Sich auf das Neue einzulassen ist für jeden von uns nicht einfach, aber von den neuen Entwicklungen der Medizin profitieren wir hoffentlich alle irgendwie. Trotzdem klingen Künstliche Intelligenz, „Big Data“ und Roboter zunächst bedrohlich. Die Sorge von vielen, noch mehr fremdbestimmt zu sein, nimmt zu.

Dieses Buch soll etwas dazu beitragen, in erster Linie dem Laien die neuen Entwicklungen näher zu bringen, vielleicht verständlicher zu machen und offen dafür zu sein. Denn vielleicht gelingt es in der Tat, durch die hier beschriebenen Entwicklungen das klassische Arzt-Patient-Verhältnis wieder zu intensivieren und ihm eine neue Qualität zu geben. Denn KI, „Big Data“ und Roboter geben dem Arzt und dem Patienten hoffentlich wieder die Freiheit, die sich alle wünschen. Hinzu kommen eine Qualität und Sicherheit im Umgang mit Informationen, die es so noch nie gab.

Dieses Buch ist für interessierte Laien geschrieben und nicht für Experten in diesem Feld. Es soll aufzeigen, was im Moment möglich ist und in der Zukunft möglich sein wird, obwohl auch mir sehr wahrscheinlich die Fantasie fehlt all das zu erahnen und zu erdenken, was die Zukunft in diesem Bereich bringen wird. Das Buch kann das Thema nicht annähernd erschöpfend und ausreichend beleuchten, da jedes Kapitel für sich ansonsten schon in zahlreichen eigenen Lehrbüchern betrachtet und abgehandelt wird. Das Buch kann und will allenfalls einen Anstoß geben, sich bei weitergehendem Interesse tiefer in das gesamte Gebiet oder einige Teilbereiche einzuarbeiten oder sich damit zu beschäftigen.

Besonders KI ist zurzeit „sexy“ und allgegenwärtig und weckt daher unterschiedliche Gefühle aller Art – von technologischer Begeisterung und utopischen Zukunftsvisionen bis hin zu tiefen Ängsten und Furcht vor dem Unbekannten. Ähnliches gilt für das Erfassen von großen und häufig persönlichen Datenmengen und dem möglichen Missbrauch, sowie menschenähnlichen Robotern, die ähnlich wie Arnold Schwarzenegger in „Terminator“ Amok laufen und von RoboCops und Transformern bekämpft werden.

Sind wir aber optimistisch, dass diese Technologien unter dem Strich uns als Menschen, Patienten und Ärzte bereichern werden. Aber jeder darf natürlich seine eigene Meinung dazu haben.

Ralf Huss

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Was ist an Intelligenz künstlich?	9
2.1	Die intelligente Revolution – Medizin 4.0: Der Weg einer analogen Kunst zur digitalen Wissenschaft	10
2.2	Digitale Entscheidungen durch künstliche Intelligenz – Vom Lernen zum Entscheiden	13
2.3	Mensch, Arzt oder KI – Gibt es den Super-Arzt?	18
2.4	Ist KI gut und gerecht? – Eine Ethik für die Zukunft	22
3	Diagnose ohne jeden Zweifel	29
3.1	Vom Orakel zur Souveränität – Die Rolle von Google, Microsoft und anderen Riesen	30
3.2	Kenne ich mein Risiko? – 23 Chromosomen, viele Daten und KI	34
3.3	„Wie schlimm ist es?“ – Intelligente Daten für den Arzt und Pathologen	39
3.4	Und jetzt? – Biomarker: Daten mit Konsequenz	43
4	Therapie mit Erfolg und ohne Nebenwirkungen	47
4.1	Es bringt mich nicht mehr um – Intelligente Therapien	48
4.2	Den Dingen ins Auge sehen – Intelligenz fürs Auge	52
4.3	Krankheit einfach vergessen – Die Zukunft von Alzheimer und anderen Leiden	53
4.4	Wenn Man(n) leidet – Die Herausforderung des intelligenten Nichtstuns	56
5	Meine Daten, Deine Daten – Daten sind für alle gut	59
5.1	Wie groß sind große Daten – ... und was damit tun?	60
5.2	In der Wolke – Private oder öffentliche Daten?	62
5.3	App statt Sprechstunde – Entscheidungen durch assistierte Intelligenz	65
6	Helfende Hände, die niemals müde werden	71
6.1	Die niemals müde Pflegekraft – Roboter in der Pflege	72
6.2	Mensch denkt, Maschine lenkt – Assistierte oder automatisierte Intelligenz	77
6.3	Ich denke, also laufe ich – Intelligente Bewegungsassistenten oder Lazarus läuft wieder	80
7	Halbgott in Chrom und Weiß	87
7.1	Der digitale Arzt der Zukunft – Ärztin, Arzt oder Algorithmus	88
7.2	Und es spricht mit mir – Empathie und der Gewinn der Zeit	90