

## „ALLE WOLLEN ROBOTIK“

### Big Data, Evidenz und Innovation bei einem medizinischen Technologieunternehmen.

Autorin: Antonia Kreutzer (zur Veröffentlichung 2025 auf Medizinethnologie.net vorgesehen)



Abbildung 1: Demonstrator für minimal-invasive Chirurgie im Brainlab-Hauptquartier, München; Besuchende können solche Robotik- und Mixed-Reality-Anwendungen im Rahmen von Führungen ausprobieren (Archiv Antonia Kreutzer)

Die zunehmende Präsenz von Big Data im Gesundheitswesen hat in den vergangenen Jahren grundlegend verändert, wie medizinische Evidenz zustande kommt und welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit etwas als „evident“ gilt. Unter Big Data versteht man nicht nur große Datenmengen, sondern auch die Prozesse, um diese Daten zu generieren, zu verarbeiten und zu analysieren (Douglas-Jones, Walford & Seaver 2021). Im Zuge voranschreitender Technologisierung – etwa durch datenbasierte Diagnostik und Robotik – werden medizinische Prozesse zunehmend datenbasiert. Diese Datifizierung von Gesundheit (Ruckenstein & Schüll 2017) fokussiert die Quantifizierbarkeit und Mustererkennung in Gesundheitsdaten. Dadurch verändert sich nicht nur, wie Wissen über den menschlichen Körper generiert wird, sondern auch, wie medizinische Entscheidungen getroffen und legitimiert werden.

Obwohl „Daten“ oft als neutral gelten und – wie etymologisch potenziell nahegelegt – als schlicht „gegeben“ erscheinen, betonen ethnologische Perspektiven, dass sie in sozialen, politischen und technischen Prozessen entstehen (Douglas-Jones, Walford & Seaver 2021). Wer entscheidet, was als valide Evidenz gilt, und welche Machtstrukturen treiben technische und wissenschaftliche Entwicklungen voran? Diese Fragen sind für das Verständnis von Krankheit und Gesundheit ebenso relevant wie für das Gesundheitssystem insgesamt. Während technologische Entwicklungen wie Big Data und Robotik bedeutende Chancen eröffnen, bringen sie zugleich neue Abhängigkeiten, Machtverhältnisse und Verantwortlichkeiten mit sich, die kritisch reflektiert werden sollten. Um neben quantitativen auch sozialen und emotionalen Aspekten menschlicher Lebenswelten gerecht zu werden, schlagen Mixed-Methods-Ansätze eine Kombination aus Big Data und „Thick Data“ (Wang 2016) vor.

Im Seminar am Institut für Ethnologie an der LMU München „Was heißt hier Evidenz?“ wurde untersucht wie Evidenz in konkreten Praxisfeldern unterschiedlicher Akteur:innen geformt wird. Als ein Beispiel betrachteten wir das weltweit agierende Medizintechnologieunternehmen Brainlab (Hauptsitz in München), das vor allem Navigations- und Bildgebungssysteme entwickelt. Wir wollten uns damit beschäftigen, wie Daten und Innovationen konzipiert und legitimiert werden und welche Narrative (z. B. Sprache, Metaphorik oder räumlich-architektonische Inszenierung) dabei zum Tragen kommen. Unsere Forschung umfasste Beobachtungen und Eindrücke bei einer Führung durch das Brainlab-Hauptquartier – geleitet von einem Vertriebsmitarbeiter – sowie Fragen, informelle Gespräche und Online-Recherchen. Anschließend diskutierten wir unsere Ergebnisse in der Forschungsgruppe und fragten dabei, welchen Stellenwert Big Data für Evidenzfindung in diesem Bereich einnimmt und welche Aspekte dabei kritisch zu betrachten sind.

## Eindrücke aus dem Brainlab-Hauptquartier: Robotik und Mixed Reality

Bei Brainlab besichtigten wir softwarebasierte Technologien, Robotik-Systeme und Mixed-Reality-Viewer, die Patient:innendaten dreidimensional und interaktiv darstellen. Mit einer Spezialbrille konnten wir zum Beispiel ein überdimensionales menschliches Gehirn vor uns im Raum schwebend sehen, in dieses eintreten und es „von innen“



Abbildung 2: Mixed-Reality-Demotisch im Brainlab-Hauptquartier, München (Archiv Antonia Kreutzer)

erkunden. Für uns wirkte das eindrucksvoll; für Ärzt:innen (und Patient:innen) bietet es eine neue Form der Visualisierung lebensbedrohlicher Zustände (z. B. Tumoren). Dabei wird das große Potenzial für personalisierte Medizin deutlich: Ärzt:innen erhalten ein präzises, dreidimensionales Abbild zur präoperativen Planung und intraoperativen Navigation. Diese digitalen Modelle entstehen durch die Fusion universeller anatomischer Referenzdaten mit individuellen Daten (CT, MRT etc.) der jeweiligen Patient:innen. Doch wie repräsentativ sind sie?

Während eines für uns arrangierten Vortrags zur Produktentwicklung betonte man mehrfach, wie groß das weltweite Interesse an robotischen OP-Systemen sei: „Alle wollen Robotik.“ Roboter führten präzise Bewegungen aus, ohne Zittern oder Müdigkeit. Ärzt:innen wurden dabei gern mit „Astronaut:innen“ verglichen, die mithilfe von Big Data und Softwarelösungen unsichere Situationen minimieren und spürbar entlastet werden könnten. So erschienen Big Data und Robotik als Garanten für mehr Sicherheit, bessere Software, schnellere Operationen und

optimale Versorgung – sofern die nötige Infrastruktur verfügbar ist. Für eine kontinuierliche Verbesserung der Systeme wäre ein umfassenderer Zugang zu Patient:innendaten wünschenswert. In Europa greifen jedoch strenge Datenschutzregelungen und weitere regulatorische Vorgaben, die mit wirtschaftlichen Interessen kollidieren.

Auch das Firmenumfeld prägte unsere Eindrücke. Das Brainlab-Hauptquartier umfasst eine hochwertiges Restaurant, Cafés, ein firmeninternes Fitnessstudio und dem ehemaligen, nun unter Denkmalschutz stehenden Flughafen-Tower der als Veranstaltungsort und „Party-Tower“ weiterbesteht. Die Gänge des Gebäudes dienen als



Abbildung 3: Blick aus dem zweiten Stock ins offene Foyer des Brainlab-Hauptquartiers, München (Archiv Antonia Kreutzer)

Kunstgalerie, und im Foyer wird die Firmengeschichte auf großformatigen Bildschirmen gezeigt und verschiedene Produkte präsentiert. Diese futuristisch anmutende Architektur kann eine euphorische Atmosphäre technologischer Möglichkeiten erzeugen, aber auch Unbehagen oder Skepsis – möglicherweise angesichts dystopischer Vorstellungen von Daten-Welten. Das Spannungsfeld zwischen Faszination und Zweifel durchzog den gesamten Besuch.

## Visionen einer vernetzten Chirurgie - Chancen und Grenzen

Digitale Patient:innenmodelle wie bei Brainlab kombinieren generische und patient:innenspezifische Daten, die vor und während Behandlungen – etwa bei Operationen – zum Einsatz kommen. Ärzt:innen können in Echtzeit prüfen, ob ihre Instrumente millimetergenau an der richtigen Stelle operieren. Das ist ein enormer Fortschritt, vor allem in komplexen Disziplinen wie der Neurochirurgie. Aus ethnologischer Perspektive stellt sich jedoch die Frage, **wer** in diesen Datensätzen repräsentiert ist. Falls Systeme hauptsächlich auf Daten finanzkräftiger Regionen beruhen, drohen Verzerrungen oder Ungleichheiten.

Ähnlich ist es bei der Robotik: Zwar führen OP-Roboter präzise Bewegungen aus, doch hängen sie von korrekten Dateneingaben, zuverlässiger Wartung und geschultem Personal ab. Auch in der Vision einer „weltweit vernetzten Chirurgie“ bleiben Ressourcenfragen und globale Ungleichheiten bestehen, da Kliniken ohne Brainlab-Infrastruktur weniger von solchen Innovationen profitieren können. Die Logiken und Praktiken bei Brainlab beruhen zudem auf einer stark quantifizierenden Herangehensweise, bei der Validität und Genauigkeit von Big Data im Vordergrund stehen. Big Data wird gern als transformative Kraft gefeiert, die das Gesundheitswesen global verbessern soll. Allerdings blendet diese Darstellung leicht aus, dass Big Data in bestehenden Strukturen und Marktdynamiken verankert ist und bereits vorhandene Muster oft eher festigt als aufbricht.

Entscheidungen über Datensammlung und -interpretation sind nicht nur technisch, sondern auch historisch und sozial geprägt – ein Punkt, der selten als Teil der ideologischen Grundlage anerkannt wird. Ruckenstein und Schüll (2017) sprechen in diesem Zusammenhang von „datified power“: Wer umfangreiche Datensammlungen und Algorithmen kontrolliert, beeinflusst nicht nur medizinische Verfahren, sondern auch globale Marktdynamiken, gesundheitspolitische Entscheidungen und unsere Vorstellungen von Krankheit und Gesundheit. Dabei stellt sich



die Frage, welche Konzepte von Gesundheit und Krankheit durch standardisierte Modelle (z. B. „universelle“ anatomische Referenzdaten) vorausgesetzt werden und welche Realitäten dadurch unsichtbar bleiben.

Probleme, auf die Brainlab stößt, hängen außerdem mit dem Zugang zu mehr Daten zusammen, da europäische Regularien den Datenfluss einschränken können. Gleichzeitig spielen wirtschaftliche, politische und öffentlichkeitswirksame Dimensionen eine zentrale Rolle für das Unternehmen. Die Firmenarchitektur von Brainlab verdeutlicht eine ausgeprägte Innovationsorientierung und dient zugleich als soziale Praxis und Bühne, um für Technologien und Ansätze zu begeistern. In einem Vortrag wurde hierzu auf ein Zitat aus dem Film *Ratatouille* (2007) verwiesen: „The world is often unkind to new talent, new creations. The new needs friends.“ Damit wurde betont, dass neue Ideen und Technologien Unterstützung benötigen, um sich durchzusetzen.

Solche „Freunde“ könnten auch aus der kritischen Forschung kommen, indem sie zusätzliche Perspektiven beisteuern und hinterfragen, welchem Zweck weitere Datenerhebungen eigentlich dienen und wem sie letztlich nützen. An diesem Punkt stellt sich die Frage, welche Konsequenzen es hat, wenn soziale und historische Kontexte nicht umfassender berücksichtigt werden. Welche Realitäten bleiben unsichtbar, wenn bestimmte Patient:innengruppen oder alternative Gesundheitskonzepte fehlen? Und inwiefern könnten qualitative Einsichten helfen, Robotik-Systeme besser an unterschiedliche Lebenswirklichkeiten anzupassen?

## Mehr als Werkzeuge

Unsere Forschung bei Brainlab zeigt, wie Big Data und Robotik neue Möglichkeiten für Diagnostik und Behandlung eröffnen. Die Betonung von Präzision, Geschwindigkeit und Vernetzung erklärt, warum Robotik so begehrt ist und Daten schnell zum Lösungsversprechen werden. Gleichzeitig sind diese Technologien und Daten nicht neutral: Sie sind in ökonomische, politische und kulturelle Strukturen eingebettet. Inspiriert von Donna Haraways Cyborg Manifesto (1985) könnte man sagen, dass Menschen und Technologien in hybriden Netzwerken existieren – Ärzt:innen in einer digitalisierten Klinik arbeiten nicht mehr bloß mit „bloßer Hand“, sondern innerhalb einer Mensch-Technik-Symbiose, die neue Chancen eröffnet, zugleich aber auch Verantwortung und Abhängigkeiten mit sich bringt.



Abbildung 4: OP-Showroom im Brainlab-Hauptquartier, München (Foto: Archiv Antonia Kreutzer)

Letztlich lässt sich auch festhalten, dass medizinische Robotik und Big-Data-basierte Modelle zwar ein großes Potenzial für eine präzisere, personalisiertere Medizin bieten, jedoch globale Macht- und Ressourcenfragen aufwerfen, die sich nicht allein technisch lösen lassen. Die Vorstellung von Big Data als neutral verdeckt leicht die dahinterliegenden politischen und normativen Prozesse. Das gilt insbesondere für medizinische Technologien: Algorithmen und Bildgebungssysteme können eine Objektivität suggerieren, die in Wirklichkeit auf selektiven Datensätzen und bestimmten Ideologien (z. B. Effizienz, Profit, Fortschritt) beruht. Konzepte von Gesundheit und Krankheit, die in diese Modelle einfließen und durch sie beeinflusst werden, sollten nicht unbeleuchtet bleiben.

Big Data allein kann keine umfassende Evidenz schaffen. Aus ethnologischer Sicht wäre es naheliegend, qualitative und kontextspezifische Einsichten einzubeziehen, sodass Fragen wie „Wie erleben Ärzt:innen den technologischen Eingriff in ihre Arbeit?“ oder „Wie beeinflussen lokale Gesundheitsstrukturen den Umgang mit solchen Systemen?“ stärker in den Mittelpunkt rücken – Beispiele für eine Integration von „Thick Data“ (Wang 2016). Big Data und Robotik sind mehr als bloße „Werkzeuge“: Sie basieren auf und verändern Zukunftsvisionen, Konzepte von Gesundheit und Krankheit und reale klinische Praktiken. Gerade wenn sie als neutral präsentiert werden, braucht es kritische Begleitung und qualitative Forschung, um die sozialen, kulturellen und ethischen Aspekte dieser Evidenzgenerierung sichtbar zu machen. Viele Fragen bleiben offen, sodass eine weitere ethnologische und interdisziplinäre Auseinandersetzung vielversprechend erscheint.

## Literatur

Douglas-Jones, R., Walford, A., & Seaver, N. (2021). "Introduction: Towards an anthropology of data." *Journal of the Royal Anthropological Institute* 27(S1): 9–25.

Haraway, D. (1985). Manifesto for Cyborgs: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s. In: *Socialist Review* 80, S. 65–108.

Ruckenstein, M., & Schüll, N. (2017). "The Datafication of Health." *Annual Review of Anthropology* 46: 261–278.

Wang, T. (2016). "Why Big Data Needs Thick Data." (Online Essay)