



Künstliche Intelligenz in der Medizin – Fallstudie «Mittelallokation»

DSI Strategy Lab 2022

Herausgebendes Autorenteam: Nikola Biller-Andorno, Markus Christen, Jeffrey David Iqbal, Christian Kauth, Viktor Kölzer, Tania Krones, Michael Krauthammer und Claudia Witt

Diese Fallstudie wurde in einem systematischen und partizipativen Prozess im Rahmen des «Strategy Lab Künstliche Intelligenz der Medizin» der Digital Society Initiative (DSI) der Universität Zürich erstellt. Der Prozess mit Einbezug unterschiedlicher Stakeholder, erstreckte sich von Anfang 2022 bis Mitte 2023. Massgebend für die Erstellung der Fallstudie waren insbesondere ein Workshop mit Expert:innen im Juni 2022, ein Workshop mit Doktorierenden des DSI Excellence Programs im August 2022, sowie die Testung von Ausschnitten der Fallstudie in verschiedenen Veranstaltungen mit Stakeholdern.

Teilnehmende des Expert:innen-Workshops waren nebst dem herausgebenden Autorenteam folgende Personen: Abraham Bernstein, Daniel Eberli, Philipp Fürnstahl, Sven Hirsch, Christian Kauth, Emanuela Keller, Birgit Kleim, Tanja Krones, Titus Neupert, Cristina Rossi, Bernd Stadlinger, Florent Thouvenin und Andreas Wicki. Teilnehmende des PhD-Workshops waren Anais Aeschlimann, Ibrahim Al Hazwani, Joe Baumann, Giulia Frascaria, Marius Furter, Alexandra Ioana Georgescu, Maël Kubli, Alexander Lill, Eanuele Martinelli, Judit Martínez Moreno, Matteo, Micol, Markos Mpadanes, Kimon Papadopoulos, Amina Saleh, Jana Sedlakova, Kateryna Shapovalova, Lukas Tribelhorn, Morley James Weston, Basak Yalman, Federica Zavattaro und Donatella Zingaro. Wir danken all diesen Personen für die Mitwirkung an diesem Prozess; insbesondere auch Jeffrey David Iqbal für die operative Begleitung des ganzen Strategy Lab Prozesses.

Dieses Dokument darf gemäss Creative Commons Lizenz CC BY-SA genutzt werden (freie Verbreitung unter Namensnennung, Veränderung des Inhalts sind möglich, doch das Werk muss nach Veränderungen unter der gleichen Lizenz weitergegeben werden).

Weitere Informationen: dsi.uzh.ch/strategy-lab.

Struktur und Gebrauch der Fallstudien

Die insgesamt vier Fallstudien entwickeln sich entlang einer zeitlichen Abfolge mit einem gleichzeitigen Anstieg des Autonomiegrads der KI-Anwendung, wie folgt: Die Fallstudie beginnt im (fiktiven) «Jetzt», wobei KI mit einem sehr begrenzten Autonomiegrad eingesetzt wird. Sie geht über in die «nahe Zukunft» mit einer stärkeren Einbindung der KI in den Entscheidungsprozess. Schliesslich wird in einem «Ferne-Zukunft-Szenario» durchgespielt, wie eine KI (als Avatar oder als «digitaler Zwilling») relevante Entscheidungen weitgehend autonom trifft. Eine genaue zeitliche Einordnung der Szenarien wird nicht angestrebt. Die Szenarien sind fiktiver Natur und wurden eher als «positive Utopien» denn als «negative Dystopien» formuliert, obgleich einige Aspekte der Fallstudien provokativ sein sollen und ethische Debatten über die Wünschbarkeit der hier skizzierten Szenarien auslösen sollen.

Es wurde eine vergleichsweise einfache Sprache gewählt; Fachterminologie wurde so weit wie möglich vermieden, damit auch Laien die Fallstudien verstehen können. Auf faktische Aussagen wird nur minimal



Bezug genommen (die Szenarien sind ja fiktiv), unterstützt durch wenige, möglichst allgemeinverständliche Referenzen. Bei der Erstellung der Szenarien wurde darauf geachtet, dass es inhaltliche Verbindungen zwischen den fiktiven Fallgeschichten gibt.

Die Fallstudien sind «open access» verfügbar, damit sie in Bildungseinrichtungen und/oder Workshops zur Diskussion von KI-Anwendungen in der Medizin verwendet werden können (Lizenz CC BY-SA). Schlagworte geben die Themen an, welche die Fallstudien charakterisieren. Fragen nach jedem Schritt unterstützen die Nutzer:innen der Fallstudien bei der Verwendung in Workshops und Diskussionen.

Schlagworte: Depression, Gesundheitsdaten, Social Media Daten, Wearables

1 Einführende Bemerkungen

Auch in reichen Ländern sind die Ressourcen im Gesundheitswesen grundsätzlich knapp. Selbst dort, wo es kein gedeckeltes Budget für Gesundheitsausgaben gibt, stösst die Zahlungsbereitschaft und -fähigkeit der Bürgerinnen und Bürger irgendwann an eine Grenze. Die Schweiz gibt derzeit 11.8% ihres Bruttoinlandsprodukts für die Gesundheitsversorgung aus [1]. Diese Ausgaben konkurrieren mit Investitionen in Bildung, Infrastruktur, soziale Sicherheit usw. Immer mehr Menschen haben Schwierigkeiten, ihre Krankenkassenprämien zu bezahlen und erhalten steuerfinanzierte Subventionen oder verzichten auf Leistungen. Gleichzeitig ist bekannt, dass unser Gesundheitssystem ineffizient ist – das Einsparpotenzial wird auf 20-25% geschätzt.

Ein wichtiger Teil der Verschwendung ist die doppelte und missbräuchliche Inanspruchnahme von Leistungen. Die Patienten erhalten nicht die Versorgung, die ihren Bedürfnissen am besten entspricht. Die Wahlfreiheit und der Mangel an Behandlungserfolgen führen zum Klinik-Shopping, was wiederum die Kosten in die Höhe treibt. Dies gilt auch für den Bereich der Psychiatrie. Insbesondere das Krankheitsbild der Depression, das die Betroffenen oft über viele Jahre begleitet und das seit der Pandemie noch mehr an Bedeutung gewonnen hat, verursacht volkswirtschaftliche Schäden in Milliardenhöhe [2]. Gleichzeitig ist bekannt, dass nicht alle Menschen mit psychischen Erkrankungen in der Schweiz Zugang zu der von ihnen benötigten diagnostischen, therapeutischen oder präventiven Versorgung haben [3].

Sowohl um Patient:innen Frustrationen und Leiden zu ersparen als auch um mit den knappen öffentlichen Ressourcen verantwortungsvoll und ökonomisch umzugehen, braucht es also eine möglichst gute Passung zwischen Patient:in und Behandlung. In dieser hypothetischen Fallstudie zeigen wir am Beispiel der Depression, wie KI den Zugang zu medizinischen Interventionen verbessern kann. Dabei wird nicht nur die Passung zwischen Patient und Behandlungsangebot optimiert; gleichzeitig ermöglicht die gezielte Sammlung grosser, relevanter Datenmengen, einschliesslich patientenrelevanter Behandlungsergebnisse, eine kontinuierliche Verbesserung der Versorgungspfade, die Schliessung von Lücken und die Beseitigung von Verschwendung. Damit lässt sich auch vorhersagen, welche Eingriffe bei welchem Patiententyp, welcher Kombination, wo (stationär, ambulant oder zu Hause) und durch wen (z.B. medizinisches Fachpersonal, Laien, KI) erfolgen sollten. *Die beschriebenen medizinischen Fälle existieren in dieser Form nicht, alle Namen von Personen und Firmen sind fiktiv.*



2 Fallstudie – «Jetzt»

2.1 Situierung des Szenarios

Durch die Digitalisierung haben sich die Behandlungsformen für Depression diversifiziert: Patientinnen und Patienten haben nicht mehr nur die Wahl zwischen verschiedenen Therapieansätzen und Therapeuten mit unterschiedlichen Ausbildungen und Vorgehensweisen. Es gibt auch eine Reihe von telemedizinischen Angeboten und sogenannten «Mental Health Apps», die Menschen mit Depressionen oder Angststörungen im Alltag unterstützen sollen, meist in Kombination mit einem menschlichen Therapeuten. Auf diese Weise können Hemmschwellen gesenkt und Versorgungsbarrieren (z. B. Wartelisten) abgebaut werden. Mit dieser Diversifizierung der therapeutischen Angebote geht auch eine Veränderung der Prozesse rund um die Behandlung von Depressionen (Behandlungspfade) und eine Verlagerung der Behandlungsorte einher: Zunehmend kann die Versorgung aus dem ambulanten oder sogar stationären Setting in die häusliche Umgebung verlagert werden. Die neuen Formen der «häuslichen Pflege» werden häufig von einem Monitoring begleitet, z.B. bei akuter Verschlechterung (durch eine App wie «Depro-Detect» oder DeDe, siehe Fallbeispiel «Diagnose»).

Für die Betroffenen ist es jedoch oft eine Herausforderung, die für sie am besten geeignete Behandlungsform zu finden. Um herauszufinden, welche Behandlungsform für wen die richtige ist, hat ein Universitätsteam eine KI-basierte App namens «deGPS» entwickelt, die hilft, sich im Dschungel der Behandlungsformen zurechtzufinden und eine Empfehlung auszusprechen – mit anderen Worten: Sie wollen ein «GPS» für Depressionsbehandlungswege entwickeln, daher der Name. Bei der ersten Nutzung der App füttert man sie mit Informationen über die eigene depressive Erkrankung und andere Erkrankungen (Komorbiditäten) sowie über Behandlungsziele, eigene Werte, Präferenzen (z.B. über das Behandlungssetting) und Prioritäten (z.B. schneller Behandlungserfolg oder geringe private Kosten). Darüber hinaus kann man vergangene Interventionen bewerten. All dies kann von den Nutzer:innen selbst oder mit Hilfe einer medizinischen Fachkraft durchgeführt werden.

Auf dieser Grundlage macht das System Vorschläge für Behandlungsoptionen, die dann mit der Hausärztin besprochen werden können. Es werden keine Empfehlungen zu bestimmten Anbietern gegeben (dies wird als mögliche zukünftige Zusatzoption gesehen), sondern es werden Optionen für Behandlungsformen vorgestellt, die mit einem Rating versehen werden. Für dieses Rating werden die Patientendaten mit den im Internet verfügbaren Evidenzen zu (gruppenspezifischen) Wirksamkeiten, Risiken und Nebenwirkungen verschiedener Interventionen abgeglichen. Zusätzlich werden die Erfahrungen mit den empfohlenen bzw. wahrgenommenen Behandlungsmöglichkeiten vom Nutzer (gegebenenfalls auch in Absprache mit einem medizinischen Experten) bewertet, so dass das System lernt, was für den Einzelnen funktioniert und immer gezieltere Vorschläge machen kann.

Die Daten können von den Nutzer:innen für die Verbesserung der App sowie für die Versorgungsforschung freigegeben werden. Damit können das Triage-System der App sowie diejenigen, die das Versorgungssystem für psychiatrische Patient:innen in der Schweiz gestalten, lernen, welche Art von Patient:in zu welchem Zeitpunkt von welcher Behandlung am meisten profitiert. Wenn die App breit genutzt wird, werden auch Aussagen möglich, welche Behandlungskapazitäten erweitert werden sollten und welche reduziert werden können. Dies ist z.B. für die Krankenhausplanung unmittelbar relevant. So können im Sinne eines lernenden Systems Behandlungspfade angepasst und Angebote bedarfsgerecht verbessert werden. Diese Möglichkeit ist gerade in der Psychiatrie, in der die Behandlungspfade wegen weiterer Erkrankungen oder sozioökonomischen Faktoren komplex sind, besonders wertvoll.



2.2 Wie es funktionieren könnte

Florian hat nun schon seit vielen Jahren immer wieder depressive Phasen. Als Jugendlicher dachte er, dies seien die üblichen Mühen der Pubertät, doch die Situation hat sich auch später nie wirklich verbessert. Es hat kaum Freunde, geschweige denn Beziehungen. Eine Lehre musste er abbrechen, oft verschläft er die Tage nur im abgedunkelten Zimmer. Nur essen macht ihm Freude, was sich aber auf sein Gewicht auswirkt und sein Selbstwertgefühl auch nicht gerade hebt. Nach langem Zureden durch seine Eltern, denn ausgezogen ist er auch mit 25 Jahren noch nicht, nimmt Florian Kontakt auf mit einer Psychiaterin. Die Gespräche und nachfolgenden Abklärungen machen klar, dass Florian an einer schweren Depression leidet, die auch mit Begleiterkrankungen einhergeht. Seine ungesunden Essgewohnheiten und mangelnde Bewegung haben Schäden am Bewegungsapparat zur Folge und es droht gar Diabetes, wenn nicht bald gehandelt wird.

Angesichts der Vielzahl von gesundheitlichen Herausforderungen, vor denen Florian aufgrund seiner Depression steht, informiert ihn die Psychiaterin über die neue deGPS App. Sie sieht bei Florian immer noch einen gewissen Willen, durch eigenes Bemühen aus der Situation rauszukommen. Indem Florian gemeinsam mit ihr die App initialisiert, will sie diesen Willen stärken. Florian – der zuweilen Stunden auf Handyspiel-Apps verbringt – ist von der Idee angetan, dass eine App ihm helfen könnte, aus seiner Situation herauszukommen. Erstmals fühlt er eine gewisse eigene Initiative, als sie gemeinsam die relevanten Gesundheitsinformationen in die App eingeben. Florian wird dadurch erstmals auch bewusst, wie umfassend die Depression sein Leben bestimmt und seinen Körper schädigt.

Florian kann nicht alle Informationen gleich beim ersten Treffen mit der Psychiaterin eingeben. Im muss klarer werden, was überhaupt er realistischweise erreichen kann und will. Seine Psychiaterin hat ihm auch gesagt, dass er nun vor einem langen Prozess steht und er nicht erwarten kann, dass deGPS ihm einfach die «Lösung» ausspucken wird. Zuhause angekommen, fällt Florian gleich wieder in ein Loch – doch einige Tage später startet er deGPS wieder auf und er versucht selbst, die noch fehlenden Informationen einzugeben. Kurz danach kommt die App zu einem Resultat. Sie rät ihm – wenig überraschend – so rasch wie möglich mit einer psychiatrischen Fachperson Kontakt aufzunehmen. Zudem weist die App darauf hin, dass in seinem Fall vermutlich eine zunächst stationäre Behandlung unter Einsatz medikamentöser Mittel, kombiniert mit einer Verhaltenstherapie, welche auch das Essverhalten in den Fokus nimmt, ein erfolgversprechender Weg sein könnte. Florian ist zunächst etwas geschockt. Dennoch nimmt er erneut mit seiner Psychiaterin Kontakt auf, um diese Empfehlung zu besprechen. Ihm ist klargeworden, dass er etwas machen muss – sonst wird er in seinem Zimmer vergammeln.

2.3 Mögliche Fragen für Diskussionen

Wie denken Sie über die Behandlungs-Navigationsapp «deGPS»? Was finden Sie gut, was finden Sie schlecht? Würden Sie «deGPS» selber nutzen? Welche Aspekte der Beschreibung des Szenarios halten Sie für realistisch, welche nicht?

3 Fallstudie – «Nahe Zukunft»

3.1 Situierung des Szenarios

Als deGPS von der Forschungsgruppe lanciert wurde, funktioniert die App erst mässig. Die Nutzer:innen werden an die frühen Tage der Amazon-Empfehlungen «Das könnte Ihnen auch gefallen» erinnert. Oder an Navis im Auto, die einem zuweilen auf seltsame Wege führen, wenn man «schnellstmögliche



Verbindung» anwählt. Es kam in diesem Zusammenhang auch zu einigen Rechtsstreitigkeiten, die das Start-Up, welches das Forscherteam gegründet hatte, fast ruiniert hätten. Nachdem wichtige Haftungsfragen geklärt waren, ist aber ein Investor eingestiegen, der die professionelle Weiterentwicklung der App ermöglicht. Zudem konnte eine Lizenz an die grosse private psychiatrische Klinikette Cyriakus verkauft werden, die in den vergangenen Jahren bereits ihr Angebot in den ambulanten und Homecare-/Telemedizinmarkt hinein erweitert und den Wert der App erkannt hat. Nachdem das Tarifsysteem in der Psychiatrie so angepasst worden ist, dass eine möglichst effiziente Behandlung von Patient:innen ökonomisch attraktiv geworden ist, wurde eine App, die eine möglichst optimale Passung von Behandlungsbedarf und -angebot erlaubt, aus Qualitäts- und Kostengründen für die Klinikette interessant. Auch Versicherer haben bereits Interesse bekundet.

Das nun nicht mehr so kleine Start-up stellt ein Team von Fachleuten aus Programmierung, Design und Marketing an und lässt die App neu programmieren, so dass sie mit ihrer Graphik und Benutzerfreundlichkeit beeindruckt. Die App ist mit der elektronischen Patientenakte verknüpft und hat auch eine Schnittstelle zur inzwischen weit verbreiteten DeDe-App (siehe Fallbeispiel Diagnose) – einer App, die aus der Nutzung von Daten aus sozialen Netzwerken Hinweise für depressive Verhaltensmuster sammelt und damit auch indirekt Hinweise über den Erfolg der vorgeschlagenen Behandlungspfade geben kann. «De GPS» heisst neu «Your Best De-Treatment» (YBDT).

Die Entwickler:innen des Unternehmens stehen nun aber vor drei kontrovers diskutierten Fragen: Alle Tests haben bislang mit dem einzigen Lizenznehmer Cyriakus stattgefunden, der grossen Klinikette. Diese möchte nach dem erfolgreichen Pilotbetrieb die Empfehlungen, welche YBDT generiert, auf jene Angebote beschränken, die innerhalb des Kliniksystems verfügbar sind. Zudem sollen die Empfehlungen auch die Kosten für die verschiedenen Behandlungspfade mitberücksichtigen – inklusive Gewinne, welche die Kette erwirtschaften könnte. Begründet wird dies mit einem effizienten Ressourceneinsatz.

Zweitens haben die Entwickler:innen die Outcome-Datenerhebung verbessert. Neu werden in YBDT sowohl die von den Betroffenen selbst berichteten Ergebnisse der Behandlungen (so genannte patient-reported outcome measures oder PROMS) als auch die Auswirkungen des Versorgungsprozesses auf die Erfahrung der Patient:innen, etwa bezüglich Kommunikation (so genannte patient reported experience measures oder PREMS) erfasst. Diese zusätzlichen Daten haben den Effekt, dass YBDT immer besser darin wird, die optimalen Behandlungen vorzuschlagen – allerdings zum Preis, dass nicht mehr im Einzelnen nachvollziehbar ist, wie die KI zu ihren Empfehlungen kommt.

Drittens schliesslich schlägt ein Mitglied des Teams vor, YBDT zusätzlich mit einem Chatbot zu versehen, der über die Interaktion mit dem Nutzer selbst diagnostisch, therapeutisch oder präventiv wirksam werden kann. YBDT würde damit also nicht nur zu einem Instrument, das geeignete Therapien vorschlägt, sondern auch selbst therapeutisch wirkt.

Dem Team wird klar: Aus der Kombination aller drei Punkte ergibt sich ein komplexes Allokationsproblem: YBDT wird in der Lage sein, sowohl evidenzbasierte Vorschläge als auch (mit der Chatfunktion) therapeutische Wirkung zu erzielen. Damit man aber evaluieren kann, ob diese Ziele wirklich erreicht werden, sollte man idealerweise mit einem Partnerunternehmen zusammenarbeiten, das eine kontrollierte Anwendung erlaubt – etwa mit Blick auf den tatsächlichen Erfolg einer Therapie. Was aber, wenn die Ressourcen des Partners begrenzt sind und YBDT Empfehlungen macht, die die betroffene Person nicht wahrnehmen kann? Soll man die Betroffenen auf Angebote verweisen, die man nicht mehr kontrollieren kann? Oder soll man ihnen die «zweitbeste Lösung» anbieten? Und wie will man das den Betroffenen erklären? Das Team kommt zum Schluss, dass es diese Probleme nicht wirklich lösen kann und programmiert YBDT so, dass es weiterhin nur Empfehlungen abgibt und es letztlich dem Betroffenen die Entscheidung überlässt, ob er oder sie der Empfehlung Folge leisten will oder nicht.



3.2 Wie es funktionieren könnte

Florian hat sich nun mithilfe von deGPS auf den langen Weg einer Heilung von Depression gemacht. Regelmässig musste Florian eine stationäre psychiatrische Behandlung in Anspruch nehmen, wenn es nicht mehr ging. In den meisten Fällen hielt er sich dabei an die Empfehlungen von deGPS. Er konnte zwar inzwischen von Zuhause ausziehen, und versucht immer wieder auch neue Angebote, indem er seine Daten in deGPS immer wieder mal anpasst um zu schauen, ob ein neues Angebot aufpoppt. Es ist ihm aber klar, dass dieses Ausprobieren wohl nicht wirklich was bringt.

Er ist deshalb froh, als ihm seine Psychiaterin, die ihm damals von deGPS erzählt hatte und die er ab und zu immer noch konsultiert, von einer Weiterentwicklung der App erzählt, die deutlich bessere Vorschläge generieren soll – YBDT. Die App befindet sich zwar noch in einer Testphase und man müsse Behandlungen in einer Institution der Cyriakus-Gruppe durchführen, wenn man die App benutzen will – doch seine Psychiaterin erklärte, dass dieses Klinik-Unternehmen zu den weltweit besten im Bereich Psychiatrie gehört und ein breites Angebot habe. Entsprechend lässt sich Florian überzeugen und er meldet sich bei einem Facharzt der Institution, der ihn über die Benutzung von YBDT instruiert. Der Facharzt macht auch klar, dass die Verantwortung, ob er der Empfehlung Folge leisten will oder nicht, letztlich bei ihm liegt. YBDT ziehe bei der Berechnung zwar auch Faktoren auf der Populationsebene mit ein – etwa bezüglich der mutmasslichen Verfügbarkeit einer Therapie – kann aber hier letztlich kein finales Urteil fällen. Es liegt in seiner Verantwortung, eine Entscheidung zu treffen, wobei auch zu berücksichtigen ist, dass manche Behandlungen der Zustimmung von medizinischen Sachverständigen bedürfen, z. B. wenn es um Medikamente geht. Entsprechend schlägt der Facharzt vor, dass Florian manchmal auch die zweitbeste Option in Betracht ziehen sollte, da sie vielleicht nur deshalb auf dem zweiten Platz landet, weil YBDT anhand der aktuellen Daten vermutet, dass diese Option aktuell nur schwer zugänglich ist.

Florian findet Gefallen an der App, die in der Tat deutlich bessere Vorschläge für Therapieoptionen generiert – angepasst an seine persönliche Stimmung und Situation. Zuweilen trifft er sich mit dem Facharzt, der ihn für Studienzwecke über die Erfahrungen mit der App ausfragt. Florian fragt ihn, ob er denn wisse, warum YBDT derart gute Empfehlungen mache – doch der Facharzt enttäuscht ihn: Man könne das nicht wissen, das Modell sei zu kompliziert und lerne ständig weiter. Doch das wichtigste sei doch, dass die Sache funktioniere, oder?

Florian ist nicht ganz zufrieden mit der Antwort – und die Unzufriedenheit steigt, als er in einem Artikel eines Investigativ-Medienportals etwas über YBDT liest: die App würde ausschliesslich Therapieangebote der Cyriakus-Gruppe anbieten und insbesondere Angebote alternativer Anbieter systematisch ignorieren. Florian ist verunsichert – zwar hat er selbst keine guten Erfahrungen gemacht, als er sich früher durch die manchmal etwas wirren Angebote von deGPS geklickt hat; und die jetzigen therapeutischen Ansätze funktionieren ja gut. Dennoch fragt er sich, was denn nun alles die von YBDT vorgeschlagenen Therapiepfade beeinflusst...

3.3 Mögliche Fragen für Diskussionen

Wie denken Sie über «Your Best De-Treatment» (YBDT)? Was finden Sie gut, was finden Sie schlecht? Würden Sie YBDT selber nutzen? Halten Sie es für problematisch, dass man nicht genau weiss, wie YBDT zu seinen Empfehlungen kommt? Welche Aspekte der Beschreibung des Szenarios halten Sie für realistisch, welche nicht?



4 Fallstudie – «Ferne Zukunft»

4.1 Situierung des Szenarios

Nachdem YBDT sich trotz einiger Skandale zu Beginn – etwa dem Vorwurf, dass die Vorschläge der App bestimmte Anbieter bevorzugen würden – etabliert hat und breit genutzt wurde, ist das Startup vor einigen Jahren vom Tech-Giganten Pineapple aufgekauft worden. Die YBDT-App wurde kontinuierlich verbessert und konnte im Zuge der Ausbreitung des «Internet of Things» immer mehr Datenquellen abzapfen, anhand derer sich immer bessere, individuell abgestimmte Behandlungspfade generieren liessen. Selbst auf den ersten Blick abwegig erscheinende Daten wie Online-Shopping, soziale Interaktionen, oder Schlaf, aber auch physiologische Parameter in Echtzeit wie Blutdruck oder Sauerstoffsättigung trugen zu dieser Verbesserung bei. Bald erschienen erste Presseartikel unter Titeln wie «Pineapple Mental Health App schlägt Psychiater – besser, schneller, günstiger». Es folgten öffentliche Diskussionen zur Frage, inwiefern überhaupt eine menschliche Fachperson involviert sein müsste, denn die Daten zum Behandlungserfolg zeigten keinen Unterschied.

Beratungsfirmen sahen in diesen Weiterentwicklungen einen Meilenstein, der Zugangs- und Gerechtigkeitsprobleme für Patient:innen mit Depression und künftig vielleicht auch anderen psychischen Erkrankungen aus dem Weg schaffen könnte. Zwar ist der monatliche Abo-Preis für die weiterentwickelte App durchaus beträchtlich, aber immer noch günstiger als die bisher üblichen Behandlungskosten, daher werden die Kosten für Versicherte von vielen Krankenkassen übernommen.

Da die Entwicklerabteilung von Pineapple über fast unbegrenzte Ressourcen verfügt, ist ein nächster Schritt eingeleitet worden: anstelle eines externen Geräts, das sowohl den optimalen Behandlungspfad für Depressive bestimmt und gleich auch (durch gezielte Elektrostimulation bestimmter Hirnareale) noch therapeutisch wirkt, soll ein Implantat im Hirngewebe diese Funktion übernehmen. Technologisch sind dafür einige Durchbrüche erzielt worden: Neuartige Sensoren basierend auf Carbon-Nanotubes können die neuronale Aktivität weiter Hirnbereiche weit besser und nichtinvasiver erfassen als klassische Elektroden. Neue Arten dreidimensionaler Computerchips erlauben es, KI-Algorithmen auf kleinstem Raum mit wenig Energiebedarf laufen zu lassen. Die Photonik hat Wege gefunden, neuronale Netzwerke im Gehirn präzise zu modulieren. Schliesslich konnte auch das Problem der Energieversorgung gelöst werden: analog wie Hirnzellen können die Implantate Energie aus dem Blutsauerstoff und Glukose gewinnen. Somit können diese Implantate ins Gehirn transplantiert werden und dort über viele Jahre funktionieren. Die Systeme lassen sich weiterhin auch drahtlos ansteuern, um sie kontrollieren und steuern zu können – allerdings nur auf sehr kurze Distanz, man muss dafür ein Gerät tragen, das einem Kopfhörer ähnelt. Schliesslich wurde auch das schwierige Problem der Sicherung des Systems gegen das «Gehirn-Hacks» weitgehend gelöst – wenn auch nicht perfekt, da kein technisches System zu 100% sicher ist.

Das Resultat ist «Perfect Brain Health» (PBH) – ein System, das alle bekannten Formen psychiatrischer Störungen erkennen und geeignete Massnahmen ergreifen kann. Die meisten Interventionen laufen automatisch ab. Zum Beispiel können Schlaf-Wach-Zyklen gesteuert werden, mit entsprechender Vorankündigung und Bestätigung durch die Nutzer:in. Es können auch externe Fachpersonen beigezogen werden, die weitere geeignete Massnahmen vorschlagen. Diese Vorschläge können sich auf breite Lebensbereiche erstrecken. Je nach individueller Situation kann auch ein Wechsel der Arbeitsbedingungen oder eine Änderung der Beziehung vorgeschlagen werden. Berücksichtigt werden dabei sowohl individuelle Aspekte als auch gesamtgesellschaftliche Überlegungen, um eine «Übertherapie» zu vermeiden. Man will damit dem Druck entgegenwirken, dass Personen sich ständig selbst optimieren wollen und damit sich und der Gemeinschaft schaden. Es gibt auch eine laufende



Debatte, in der behauptet wird, dass sozioökonomische Faktoren immer noch eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von Depressionsrisiken spielen – Faktoren, die sich der Kontrolle des Einzelnen entziehen. Fachleute des öffentlichen Gesundheitswesens warnen deshalb auch davor, dass eine Konzentration auf die Optimierung des individuellen Verhaltens am Thema vorbeigehen könnte.

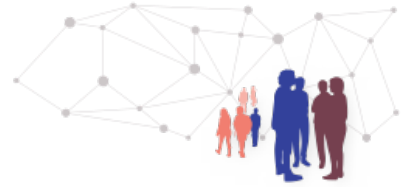
Die Fachpersonen, welche «Perfect Brain Health» permanent weiterentwickeln, benutzen dazu ihrerseits ausgefeilte KI-Modelle, welche auch Effizienz- und Kostenaspekte berücksichtigen. Schliesslich ist bekannt, dass psychiatrische Störungen die ökonomische und soziale Produktivität von Individuen stark beeinträchtigen können. Aufgrund der tiefen Geburtenrate sind Arbeitskräfte ein rares Gut – und das gesellschaftliche Erfordernis zur Sicherung dieser Kapazitäten zum Wohle aller ist breit anerkannt. Entsprechend sind Therapiepfade so ausgestaltet, dass medizinische Ressourcen optimal verteilt werden und den bestmöglichen Effekt erzielen – das von Pineapple Health entwickelte PBH-System ist ein wichtiger Baustein in diesem Vorhaben.

4.2 Wie es funktionieren könnte

Florian blickt an seinem 75. Geburtstag, dem Zeitpunkt seiner Pensionierung, zurück auf sein bisheriges Leben: Er hatte es geschafft, den Fängen seiner depressiven Erkrankung zu entfliehen. Es dauerte bis weit in die Lebensmitte, bis er endlich ein normales Leben beginnen konnte und einen Beruf als «G-Coach» (siehe Fallbeispiel «Therapie») ergriff. Recht spät – aber für diese Zeit auch nicht so ungewöhnlich – wurde er mit 60 Jahren noch Vater. Seine Tochter Kora steht nun vor der dritten Bildungs-Sequenz; jener Zeit, in der die jungen Menschen nun ihre Autonomiefähigkeiten entwickeln sollen, damit sie zahlreichen digitalen Gerätschaften, die sie bislang in ihrem Leben begleitet haben, besser verstehen und kontrollieren können.

Florian ist etwas besorgt, denn längst haben die modernen Diagnose-Systeme erkannt, dass aufgrund seiner genetischen Vorbelastung und der epigenetischen Prägung seines Erbguts aufgrund seiner langen depressiven Phase auch Kora ein erhebliches Risiko in sich trägt, an Depression zu erkranken. Der persönliche digitale Coach von Florian hat schon seit ihrem 10. Lebensjahr auf die Optionen hingewiesen, mit denen dieses Risiko gesenkt werden kann. Das neuentwickelte Implantat von Pineapple Health dürfte hierfür die beste Lösung sein, so der Coach. Florian will Kora ersparen, was er selbst durchmachen musste. Doch weil Kora erst nach Abschluss der dritten Bildungssequenz, also der Schulung ihrer Autonomiefähigkeit, juristisch selbst über einen solchen Eingriff bestimmen darf, muss er den formalen Entscheid treffen.

Natürlich hat er Kora gefragt – doch sie ist unsicher. Zum einen hat sie die seltsamen Geschichten der «Hirn-Hacker» gehört – Leute, die Personen mit dem PBH-System plötzlich im Gedränge oder so einen Kopfhörer überstülpen, um zu versuchen, Kontrolle über das System zu gewinnen. Was Kora aber noch mehr verunsichert sind die Erzählungen ihrer Freundinnen, denen man bereits aus medizinischen Gründen ein solches System transplantiert hat. Die sind immer verunsichert, welche Zielwerte – also welchen geistig-emotionalen Zustand – das System eigentlich erreichen soll. Zuweilen testen sie das ganze Spektrum von «fröhlich» zu «melancholisch» durch und die Coaches warnen dann vor solcher Eigenmächtigkeit – Warnungen, denen sie regelmässig entgegnet, man wolle sie ja sowieso nur zu einem «Rädchen im System» trimmen. «Soll ich wirklich das PHB-System vor der Autonomieschulung implantieren lassen?» fragt sie sich...



4.3 Mögliche Fragen für Diskussionen

Wie denken Sie über PBH? Was finden Sie gut, was finden Sie schlecht? Würden Sie jemals in Betracht ziehen, PBH selbst nutzen, mal angenommen es wäre sicher und reversibel? Welche Aspekte der Beschreibung des Szenarios halten Sie für realistisch, welche nicht?

5 Literaturhinweise / Links

[1] <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/gesundheit/kosten-finanzierung.html>

[2] Swiss Health Observatory: Mental Health in Switzerland: Monitoring 2020. Report 15/2020.
https://www.obsan.admin.ch/sites/default/files/obsan_15_2020_bericht_2.pdf.

[3] <https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/strategie-und-politik/politische-auftraege-und-aktionsplaene/politische-auftraege-im-bereich-psychische-gesundheit.html>