

# Zwischen Bits, Bytes und Betten – wie KI-Anwendungen die stationäre Versorgung verändern können

Autoren:

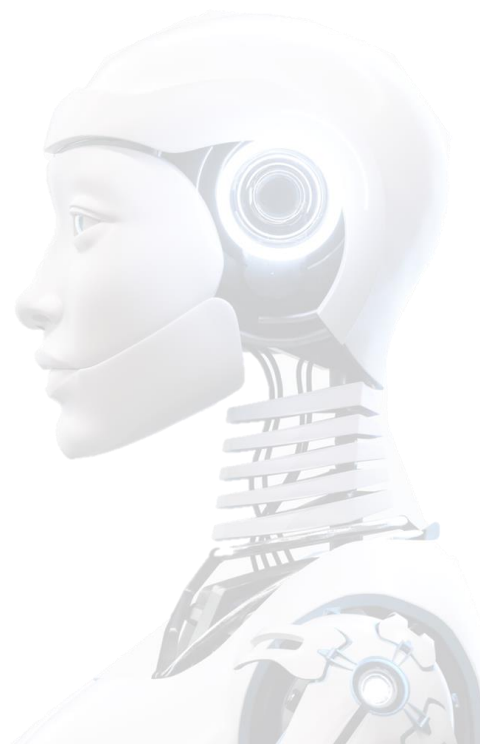
Dr. Rabea Stockert, Senior Consultant, Flying Health

Alma Dautovic, Junior Consultant, Flying Health

Initiiert durch VMware by Broadcom

**FLYING  
HEALTH**

**vmware**<sup>®</sup>  
by **Broadcom**



## Inhalt

1	KI im Gesundheitswesen auf dem Vormarsch.....	2
2	Balance zwischen Hype und Realität – KI-Anwendungen im stationären Sektor.....	2
2.1	Medizinische Anwendungsfälle .....	3
2.2	Organisatorische Anwendungsfälle .....	4
2.3	Konzeptionelle Ansätze .....	4
3	Fazit .....	6

# 1 KI im Gesundheitswesen auf dem Vormarsch

Künstliche Intelligenz (KI) hat mittlerweile Einzug in den Alltag vieler Menschen gehalten. Sowohl im beruflichen als auch im privaten Kontext kommen die zahlreichen Tools und Anwendungen, die inzwischen auf dem Markt sind, zum Einsatz. Dabei ist häufig nicht auf den ersten Blick erkennbar, in welchen Prozessen und Bereichen auf die Unterstützung von KI zurückgegriffen wird. Insbesondere der Einsatz von sogenannter Generativer KI (genAI = generative artificial intelligence), also von KI-Algorithmen, die Objekte wie Bilder, Texte, Videos, Programmcodes, aber auch Musik und Kunst erzeugen, kann einen großen wirtschaftlichen Mehrwert liefern. Anwendungen dieser Kategorie sind durch den Launch von ChatGPT von OpenAI im November 2022<sup>1</sup> im Mainstream angekommen und nicht mehr wegzudenken. Das schnelle Wachstum der künstlichen Intelligenz lässt sich anhand der Nutzerzahlen von ChatGPT verdeutlichen: Bereits fünf Tage nach der Veröffentlichung konnten eine Million Nutzer:innen verzeichnet werden, die bis Dezember 2023 auf rund 180 Millionen angestiegen sind.<sup>2</sup> Damit stellt ChatGPT das bislang am schnellsten gewachsene, digitale Produkt weltweit dar.

Auch im Gesundheitswesen, das normalerweise nur langsam auf technologische Innovationen reagiert, verbreiten sich KI-Anwendungen zunehmend und bieten großes Potenzial. So zeigte eine Studie aus dem Jahr 2023, dass die Antworten von Chatbots in einem Forum für medizinische Fragen von Patient:innen als empathischer bewertet wurden als die Antworten von medizinischen Personal.<sup>3</sup> Spezifisch im stationären Bereich könnte generative KI für viele Anwendungsfälle genutzt werden. Abseits vom medizinischen Bereich, nutzt Baptist Health South Florida bereits heute KI-generierte Rezepte in ihren Küchen, um einerseits den effizienteren und nachhaltigeren Einsatz von Lebensmitteln zu fördern und andererseits die anfallenden Lebensmittelabfälle zu reduzieren. Zusätzlich bietet die Verwendung von KI-generierten Rezepten auch die Möglichkeit, individuell auf die Nährstoffbedarfe von Patient:innen einzugehen, was im regulären Krankenhausalltag eine große Herausforderung darstellt.<sup>4</sup>

Laut einem Report von McKinsey & Company könnte genAI außerdem durch die Analyse von unstrukturierten und bisher nicht genutzten Daten im Gesundheitssektor bis zu 1 Milliarden US-Dollar an Wert freisetzen.<sup>5</sup> Dafür müssen auf der einen Seite jedoch zunächst die regulatorischen Voraussetzungen für den Einsatz von KI im Gesundheitswesen geschaffen und entsprechende Leitlinien definiert werden. Auf der anderen Seite müssen sich die Unternehmen selbst für die Verwendung von modernen Applikationen und Technologien vorbereiten und das Know-How, sowie die technische Basis dafür schaffen. Dabei sollte die Frage nicht außer Acht gelassen werden, wie die Gesundheitsbranche KI-Technologien nutzen kann, um sowohl die Qualität der medizinischen Versorgung zu steigern als auch die Sicherheit der Daten von Patient:innen zu gewährleisten. Es geht um die Balance zwischen den innovativen Möglichkeiten, die uns KI bietet, und der unerlässlichen Verantwortung, diese Technologien sicher und ethisch zu nutzen.

## 2 Balance zwischen Hype und Realität – KI-Anwendungen im stationären Sektor

Wenn man über die Verwendung von KI im Gesundheitswesen spricht, stellt sich gleichzeitig die Frage, wie der Umgang mit hochsensiblen Gesundheitsdaten regulatorisch und ethisch korrekt gelingen kann. Dabei ist das Stichwort "safe AI" (sichere Künstliche Intelligenz) unerlässlich und sollte bereits bei der Erarbeitung von Applikationen immer mitgedacht und analysiert werden. Sicherheit und Datenschutz sind essenzielle Aspekte, die in der sich rasant entwickelnden Welt der KI-Technologien niemals vernachlässigt werden dürfen.

Spezifisch im Bereich KI kann dabei auch beobachtet werden, dass die Innovationen und Anforderungen, anders als bei früheren informationstechnischen Neuerungen, von Seiten der Anwender:innen stärker gefordert werden. Durch die verbreitete Nutzung im privaten Bereich, sind die Möglichkeiten leichter nachvollziehbar und auf den eigenen Arbeitsalltag übertragbar. So stellt sich die Frage, warum z.B. automatisierte Spracheingaben, Über-

setzungen und Transkriptionen im privaten bereits etabliert sind, aber im Gesundheitswesen, wo eine Verwendung enorme Erleichterungen schaffen könnte, noch kaum Lösungen zu finden sind. Dieses Ungleichgewicht aus Euphorie über die Möglichkeiten und Resignation aufgrund von regulatorischen und bürokratischen Hürden sollte ausgeglichen werden, damit das Potenzial von KI auch im deutschen Gesundheitswesen ausgeschöpft werden kann.

Wenn zu komplexen Fragen schnell Antworten gefordert werden, lohnt es sich, Forschungs- und Anwendungsfälle im Markt genauer zu betrachten, um Luftschlösser von wirklichen Chancen zu unterscheiden. Der stationäre Sektor zeigt dabei schon beachtliche Fortschritte und kann mit innovativen Ideen rund um das Thema KI auf unterschiedlichen Ebenen aufwarten. Einige der spannendsten Beispiele haben wir im Folgenden zusammengestellt.

## 2.1 Medizinische Anwendungsfälle

Ein großer Vorteil, den vor allem genAI bietet, ist die Bereitstellung von Daten, um weitere KI-Algorithmen anzulernen. Das Thema Datenqualität und Datenquantität sind große Hürden im Gesundheitswesen für die Entwicklung von verlässlichen Modellen für z.B. Diagnosen oder Therapievorhersagen. Mit Hilfe von genAI besteht die Möglichkeit, die benötigte Datenmenge durch synthetische Daten anzureichen und diese als Trainingsdaten zu verwenden. So konnten bereits erfolgreich synthetische MRT- und CT-Bilder generiert werden, die anschließend für das Training von Modellen zur Brustkrebsdiagnose verwendet wurden, bei denen nicht ausreichend viele reale medizinische Daten zur Verfügung standen.<sup>6</sup> Ein ähnlicher Ansatz konnte auch mit der Verwendung von DALL-E2 – ebenfalls ein Produkt von OpenAI – durchgeführt werden. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt, dass vor allem realistische Ultraschallbilder durch die Eingabe von spezifischen Textbausteinen generiert werden konnten. Zusätzlich war es durch die KI möglich, radiologische Bilder, deren Qualität für das Trainieren weiterer Algorithmen nicht ausgereicht haben, auszubessern und z.B. fehlende Bereiche zu ergänzen.<sup>7</sup> Diese Ansätze bieten ein enormes Potenzial und könnten die Entwicklung von neuen KI-Tools in der Radiologie stark beschleunigen.

Nach der entsprechenden Entwicklung und dem Training von KI-Algorithmen, werden diese in der Medizin oft für die Bildklassifikation genutzt, um z.B. bei der Detektion von Tumoren bei bildgebenden Verfahren zu unterstützen. Dabei ist die Verlässlichkeit jedoch noch nicht hoch genug, um autarke Entscheidungen treffen zu können, sondern es ist immer noch die Überprüfung der Ergebnisse durch eine medizinische Fachkraft notwendig. Um diesen Prozess besser nachvollziehbar zu machen, hat die Charité ein KI-Diagnosetool für Brustkrebs entwickelt, das den behandelnden Ärzt:innen nicht nur einen Tumor in Gewebeschnitten anzeigen kann, sondern auch die Erklärung liefert, welche Pixel im Bild wie stark zu der Diagnose beigetragen haben.<sup>8</sup> Dadurch wird der Entscheidungsprozess der KI für das medizinische Personal transparenter und die Plausibilität der Entscheidung ist besser nachvollziehbar. Dies ist ein wichtiger Schritt, um die Akzeptanz dieser Technologie zu steigern und Fehldiagnosen zu verringern.

Ein Forschungsprojekt zur Etablierung von KI-Systemen an dem UK Freiburg widmet sich der kombinierten Auswertung von PET- und MRT-Bildern, um die biologischen Eigenschaften von aggressiven Hirntumoren s.g. Glioblastomen zu bestimmen.<sup>9</sup> So wird z.B. der Stoffwechsel des Tumors, also Bereiche mit hoher bzw. niedrigerer Zellaktivität, sichtbar. Diese Ergebnisse helfen dabei, die Bestrahlung auf besonders gefährliche Tumorteile zu beschränken, um eine höhere Effizienz der Behandlung bei gleichzeitiger Schonung des Patienten zu gewährleisten. Das Projekt zeigt dabei ebenfalls den interdisziplinären Ansatz vieler KI-Projekte im Gesundheitswesen, da hier z.B. Spezialist:innen aus den Bereichen Künstliche Intelligenz, Radioonkologie, Nuklearmedizin, Neuroradiologie, Medizinphysik, Neuropathologie und Neurochirurgie zusammenarbeiten. Ein weiteres Ziel des Projekts ist es, dass die hier erprobten, digitalen Tools Forschenden weltweit zur Verfügung gestellt werden sollen, um die Behandlung international zu vereinheitlichen und so die Lebensqualität und Behandlungserfolge von Betroffenen zu erhöhen.

## 2.2 Organisatorische Anwendungsfälle

Doch auch in nicht-medizinischen Bereichen können genAI und andere KI-Modelle einen deutlichen Mehrwert liefern. Neben der Diagnose und Behandlung von Krankheiten stellt ein großer Teil der alltäglichen Arbeit von Leistungserbringer die korrekte Dokumentation und Interpretation von Untersuchungsergebnissen, Entscheidungen und Gesprächen dar. Gerade bei komplexen Behandlungsfällen in der Onkologie ist ein Austausch zwischen verschiedenen Fachbereichen und Expert:innen notwendig, bei dem eine korrekte und nachvollziehbare Datengrundlage von höchster Bedeutung ist. Um dabei Unterstützung zu bieten, wird in der Charité momentan ein Projekt im Bereich der Lebertumorboards gefördert. Das Problem lag darin, dass bei den vereinbarten Boardmeetings regelmäßig nur unzureichende und unvollständige Informationen vorlagen. Dies führte zu Verzögerungen bei der Behandlung der Patientinnen und Patienten. Im Rahmen des Projektes soll die exemplarische Implementierung eines innovativen Entscheidungsunterstützungssystems dem s.g. ADBoard für Lebertumore untersucht werden. Dabei dienen KI-Methoden wie bspw. Natural Language Processing (NLP) und Maschinelles Lernen (ML) als technologische Grundlage für die automatisierte Bereitstellung von Daten sowie die Unterstützung von Entscheidungsprozessen, einschließlich der Ableitung von Therapieempfehlungen.<sup>10</sup> Dies soll Verzögerungen im Behandlungsprozess minimieren und zuvor manuelle Eingaben automatisieren und nachvollziehbar machen.

Ein weiterer zeitintensiver Prozess im Krankenhaus ist die Personalbedarfsermittlung, die selbst erfahrene Planer:innen vor eine enorme Herausforderung stellt. Es müssen geschätzte Bedarfe mit verfügbaren Mitarbeitenden, Qualifikationen und gesetzlichen Vorgaben abgestimmt werden, was zu einer hohen Komplexität führt und auch das Risiko einer Unter- oder Überbesetzung erhöht. An dieser Stelle setzt ein Projekt der ATOSS Software GmbH, dem Fraunhofer IKS, der Flying Health GmbH und der Universitätsmedizin Mainz an. Mit Hilfe eines KI-Modells werden zukünftige Bedarfe, basierend auf historischen Daten, spezifisch ermittelt und mit den bestehenden Anforderungen und Regularien abgeglichen. So werden Planer:innen unternehmensspezifische Forecasts von dem System bereitgestellt, die die eigentlich Planungsarbeit erleichtern und durch eine optimale Besetzung der Stationen ebenfalls zu einer erhöhten Sicherheit der Patient:innen und einer Entlastung der Mitarbeitenden führt.<sup>11</sup>

Insgesamt können KI-Algorithmen dabei unterstützen aufwändige Prozesse zu vereinfachen und Effizienzen zu schaffen. Hier ergeben sich ebenfalls viele Anwendungsfälle, die auch ohne hochsensible Daten von Patient:innen umgesetzt werden können und somit geringere Implementierungshürden mit sich bringen. Dabei ist der Bedarf hoch, denn im deutschen Gesundheitswesen berichten vor allem die Leistungserbringer davon, dass an Dokumentation und Bürokratie viel Zeit verloren geht, die eigentlich für das Wohl der Patient:innen eingesetzt werden könnte.

## 2.3 Konzeptionelle Ansätze

Besonders spannend wird es, wenn man sich von genAI eine Vision für das Gesundheitswesen der Zukunft erstellen lässt. Diesen Ansatz hat sich das Stralsunder Unternehmen GWA Hygiene zu Nutze gemacht und hat sich das Patientenzimmer der Zukunft von einer KI erstellen lassen. Die entstandenen Bilder sind beeindruckend und veranschaulichen, wohin die Reise gehen könnte.



Abbildung 1: Patientenzimmer der Zukunft, erstellt mit Hilfe von midjourney; Quelle: GWA Hygiene

Das eigentliche Ziel der GWA Hygiene ist es, Prozesse in der Versorgung von Patient:innen im Krankenhaus zu vereinfachen und so das Personal zu entlasten. So erklärt Toralf Schnell, Chief Market Management Officer von GWA Hygiene, dass eine drohende Unterversorgung durch den demographischen Wandel nicht auszuschließen ist und dementsprechend neue und innovative Maßnahmen gefunden werden müssen, um die medizinische Behandlungsqualität in Deutschland gewährleisten zu können. Dabei ist die Herangehensweise der GWA Hygiene ebenfalls in dem futuristischen Patientenzimmer abgebildet – mit Hilfe einer bewachten Zone rund um das Bett der zu behandelnden Person, sollen Daten gesammelt, für die Behandlung ausgewertet und dem pflegerischen und medizinischen Personal zur Verfügung gestellt werden. Dabei dient ein kleiner Sensor an der Zimmerdecke als Detektor u.a. für die Messung von Wärmeprofilen, Bewegungen oder Geräuschen. Diese Daten werden mit Hilfe von Sensor-Fusion und KI-basierter Analyse ausgewertet und z.B. zur Delirprävention oder für die Sturzerkennung genutzt.<sup>12</sup> Das Unternehmen entwickelt kontinuierlich neue Szenarien und trainiert die KI entsprechend, um die Sicherheit der Patient:innen durch die Auswertung verschiedenster Daten optimal zu gewährleisten.

Wenn man weiterdenkt, kann Künstliche Intelligenz und insbesondere genAI dabei helfen, neue Konzepte und Designs zu erstellen, die frei von menschlicher Voreingenommenheit sind. Menschen haben durch ihren eigenen Erfahrungsschatz gefestigte Annahmen dazu, wie z.B. ein Haus, ein Transportmittel o.ä. auszusehen hat. Wenn diese Einschränkungen überwunden werden, können durch die Nutzung von genAI überraschende Konzepte bei der Entwicklung neuer Produkte entstehen, die einen großen Innovationssprung durch neuartige Gestaltung versprechen. Wie dies ablaufen kann, wurde von einem Team der Northwestern University gezeigt: Von einer eigens programmierten KI sollte ein Roboter entworfen werden, der sich auf einer ebenen Fläche fortbewegen kann. Das System hat nach insgesamt neun Versuchen einen Bauplan für einen Roboter erstellt, der in der Lage war mit luftbetriebenen Muskeln zu laufen (s. Abb. 2).<sup>13</sup> Dieser Prozess der „Instant Evolution“ könnte auch im medizinischen Umfeld weitreichende Auswirkungen haben. Die Anwendung von genAI könnte den Entwicklungsprozess von Medizinprodukten verkürzen und dabei vollkommen neue Lösungen hervorbringen. Dadurch lassen sich Forschungsarbeiten, die in der Regel mehrere Jahre oder Jahrzehnte in Anspruch nehmen, vereinfachen und beschleunigen.



Abbildung 2: KI-designter Roboter zur Fortbewegung, die linke Seite zeigt die „air muscles“;  
Quelle: Northwestern University

### 3 Fazit

Anhand der hier beschriebenen Anwendungsfälle ist deutlich erkennbar, dass der Einsatz von KI das alltägliche Leben, aber auch das Gesundheitswesen revolutionieren wird. Die Potenziale von KI-Technologien lassen erwarten, dass durch ihren Einsatz der gesamte Prozess der medizinischen Versorgung effizienter gestaltet werden kann. Diese Optimierung wird erreicht, indem beispielsweise die Auswertung medizinischer Bilddaten für die Anwender:innen vereinfacht wird oder indem die notwendige Dokumentation mit Hilfe von Algorithmen automatisch aus einem Gespräch generiert wird. So kann die Qualität der medizinischen Behandlung verbessert und die Versorgungssicherheit gewährleistet werden.

Allerdings ist dabei auffällig, dass die in diesem Papier dargestellten Anwendungsfelder noch weit vom heutigen Versorgungsalltag entfernt sind. Es handelt sich in erster Linie um Forschungsprojekte, die aufzeigen können, was in Zukunft möglich sein wird. Damit diese Projekte den Einzug in den Arbeitsalltag von Gesundheitseinrichtungen schaffen, müssen bereits heute, aufbauend auf der aktuell herrschenden technologischen Aufbruchstimmung, die entsprechenden Weichen gestellt werden. Auch wenn der Enthusiasmus im Hinblick auf das Thema Künstliche Intelligenz positiv zu bewerten ist, darf der Sicherheitsaspekt dabei nicht vernachlässigt werden. An dieser Stelle sind die IT-Abteilungen der Einrichtungen gefragt, sich frühzeitig mit der Technologie und den nötigen Voraussetzungen für ihren nachhaltigen Einsatz auseinanderzusetzen und die entsprechende Infrastruktur dafür bereitzustellen. Andernfalls besteht die Gefahr, dass eine „Schatten-IT“ entsteht, in der Mitarbeitende der Einrichtungen, ohne Abstimmung mit den IT-Abteilungen, kommerzielle, nicht private KI-Anwendungen wie ChatGPT im Rahmen ihrer Arbeit einsetzen und sicherheitsrelevante Risiken und datenschutzrechtliche Probleme entstehen. Wenn die Institutionen kein Konzept entwickeln, wie KI von den Mitarbeitenden sicher und zielführend eingesetzt werden kann und soll, werden diese einen Weg an der IT-Abteilung vorbei suchen, um sich ihren Arbeitsalltag mit Hilfe der KI-Technologien zu erleichtern, ohne dabei auf kritische Sicherheitsaspekte zu achten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass KI-Algorithmen auf dem Vormarsch sind und definitiv auch ihren Weg in das Gesundheitswesen finden werden. Bereits jetzt ist die Auswahl an Einsatzgebieten, die im Status Quo möglich sind oder an denen geforscht wird, kaum in ihrer Gesamtheit zu erfassen und es ist zu erwarten, dass

diese Möglichkeiten sich weiterhin rasant weiterentwickeln werden. Damit der Transfer aus der Forschung in die Anwendung gelingt, müssen jedoch bereits heute die notwendige Infrastruktur sowie der erforderliche Digitalisierungsgrad sichergestellt werden. Gleichzeitig müssen verbindliche Qualitäts- und Compliance-Richtlinien entwickelt werden, damit eine 'safe AI' tatsächlich Anwendung finden kann.

---

## Referenzen

- <sup>1</sup> <https://openai.com/blog/chatgpt>
- <sup>2</sup> <https://explodingtopics.com/blog/chatgpt-users>
- <sup>3</sup> <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2804309?resultClick=1>
- <sup>4</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=Y\\_3Xw4Th2VU](https://www.youtube.com/watch?v=Y_3Xw4Th2VU)
- <sup>5</sup> <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/tackling-healthcares-biggest-burdens-with-generative-ai>
- <sup>6</sup> Khader, F., Müller-Franzes, G., Tayebi Arasteh, S. *et al.* Denoising diffusion probabilistic models for 3D medical image generation. *Sci Rep* **13**, 7303 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34341-2>
- <sup>7</sup> Lisa C Adams et al, What Does DALL-E 2 Know About Radiology?, *Journal of Medical Internet Research* (2023). DOI: 10.2196/43110
- <sup>8</sup> [https://www.charite.de/service/pressemitteilung/artikel/detail/kuenstliche\\_intelligenz\\_in\\_der\\_medizin\\_muss\\_erklaerbar\\_sein/](https://www.charite.de/service/pressemitteilung/artikel/detail/kuenstliche_intelligenz_in_der_medizin_muss_erklaerbar_sein/)
- <sup>9</sup> <https://www.uniklinik-freiburg.de/presse/pressemitteilungen/detailansicht/3665-aggressive-hirntumore-dank-innovativer-bildgebung-und-ki-praezise-bestrahlen.html>
- <sup>10</sup> <https://innovationsfonds.g-ba.de/projekte/versorgungsforschung/adboard-therapeutische-assistenz-und-entscheidungsalgorithmen-fuer-hepatobiliaere-tumorboards.465>
- <sup>11</sup> <https://www.atoss.com/de/unternehmen/news-presse/mit-ki-die-arbeit-im-gesundheitswesen-verbessern>
- <sup>12</sup> <https://www.ndr.de/nachrichten/info/Stralsunder-Unternehmen-entwickelt-KI-Krankenhauszimmer,ndrinfo50096.html>
- <sup>13</sup> <https://news.northwestern.edu/stories/2023/10/instant-evolution-ai-designs-new-robot-from-scratch-in-seconds/?fj=1>



## ÜBER FLYING HEALTH

Flying Health ist das führende Ökosystem für die Gesundheitsversorgung der Zukunft.

Als europäisches Ökosystem bauen wir Brücken zwischen Startups, Gesundheitswirtschaft und relevanten Stakeholdern, die Branchenführer und Unternehmer\*innen zu Vorreitern werden lassen. Unsere Arbeit verbindet langjährige Beratungskompetenz mit zukunftsorientierter Trendforschung, die es unseren Partnern ermöglicht, die Lücke zwischen Gesundheitsversorgung und technologischem Fortschritt zu schließen. Gemeinsam entwickeln wir innovative Strategien, Geschäftsmodelle und Netzwerke, die die Zukunft des Gesundheitsmarktes zu gestalten.

<https://www.flyinghealth.com/>  
[info@flyinghealth.com](mailto:info@flyinghealth.com)