

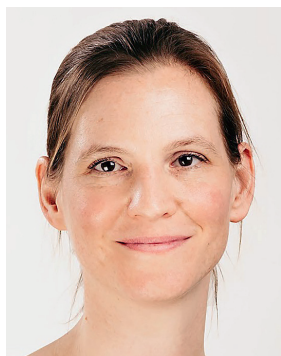
# Künstliche Intelligenz in der Ernährungstherapie

## Anwendungen heute und in Zukunft

Felix Schirmann, Monika Schmid, Lia Bally



Felix Schirmann



Monika Schmid



Lia Bally

App-Chats mit der Ernährungsberatung, algorithmenbasierte Bilderkennung für digitale Foto-Ess-Tagebücher und Ernährungs-Chatbots sind jetzt schon Teil der Versorgungsrealität. Schon bald könnte künstliche Intelligenz (KI) helfen, personalisierte Ernährungsempfehlungen zu generieren. Dieser Artikel beschreibt wie gegenwärtige und zukünftige Anwendungen von KI die Ernährungsforschung und -therapie verändern und weiterentwickeln werden.

Ein erdachtes Fallbeispiel: Ein adipöser Patient möchte abnehmen und installiert eine Ernährungs-App auf seinem Smartphone. Beim Öffnen der App durchläuft er eine digitale Anamnese (Alter: 53; Gewicht: 124 kg; Ernährung: keine festen Zeiten, oft Fastfood, mag keinen Brokkoli; Erkrankungen: Übergewicht, Bluthochdruck; Gewichtsziel: 15 kg weniger). Auf dem Bildschirm erscheint eine Zahl: «77% – das ist die Wahrscheinlichkeit, mit der Sie – ausgehend vom Status Quo – in einem Jahr Ihr Zielgewicht erreichen, wenn Sie alle Empfehlungen dieser App befolgen.» Einen Klick weiter gibt es einen Chat mit einer Ernährungsberaterin, einen personalisierten Ernährungsplan (salzarm, ohne Brokkoli), die Aufforderung, einen Termin zur Blutabnahme zu buchen, um den Ernährungsplan mittels individueller genetischer Informationen zu verfeinern, und ein digitales Foto-Ess-Tagebuch, wo ein Chatbot rund um die Uhr die Fotos von Mahlzeiten analysiert und – bei Bedarf – gesündere Alternativen empfiehlt. Was davon ist bereits Realität? Was ist (noch) Fiktion?

Im Folgenden werden das Thema KI in der Ernährungstherapie anhand von Versorgungsszenarien erläutert sowie zwei konkrete Anwendungen von KI in der digital unterstützten Ernährungstherapie dargestellt. Im Anschluss folgen ein Ausblick auf zukünftige Entwicklungen KI-basierter Ernährungstherapie wie auch ein Fazit vor dem Hintergrund der Chancen und Risiken der neuen Technologien. Dieser Artikel beschreibt wie gegenwärtige und zukünftige Anwendungen von KI die Ernährungsforschung und -therapie verändern und weiterentwickeln werden.

### Versorgungsszenarien

KI kann zur Automatisierung von Elementen der Ernährungstherapie eingesetzt werden und so Versorgungsszenarien kreieren, die die Beteiligten, sowohl Betroffene als auch Betreuende aus Ernährungsberatung und Medizin, unterstützen. Im Allgemeinen be-

ruhen diese Versorgungsszenarien auf der Fähigkeit, auch grosse, für Menschen nicht überschaubare Mengen von Daten nach klar definierten Regeln effizient zu verarbeiten und interpretierbar aufzubereiten (6). Zusätzlich zu den eingangs erwähnten Versorgungsszenarien folgen zur Verdeutlichung einige weitere Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung:

- **Adhärenz:** Vorhersage der Befolgung von Ernährungsplänen (7) → KI ermittelt die Wahrscheinlichkeit, dass eine bestimmte Person einen Ernährungsplan befolgt, was eine zielgerichtete Unterstützung durch Fachkräfte ermöglicht.
- **Adaptive Just-in-Time Interventionen:** Vorhersage von Abweichungen von Ernährungsplänen («lapses») zur Ermöglichung von automatisierter Prävention (8) → KI ermittelt prospektiv kritische Zeitpunkte und kommuniziert präventiv mit Patientinnen und Patienten (z. B. via Push-Benachrichtigung auf dem Smartphone).
- **Automatische Erkennung von Nahrungsmitteln aus Smartphone-Fotos** → KI erkennt Nahrungsmittel (ggf. mit Portionsgrösse) und errechnet Nährwerte.
- **Ziel-orientierte personalisierte Ernährungs- und Aktivitätsempfehlungen:** Generierung von personalisierten Empfehlungen basierend auf der Messung von Lifestyle-Faktoren (Ernährung, Aktivität), Therapieantworten (Blutzucker, Gewicht, psychisches Wohlbefinden) sowie individueller Zielsetzung (9) → KI errechnet die individuellen glykämischen Reaktionen auf Nahrungsmittel und erstellt automatische Ernährungsempfehlungen zu deren Verbesserung.

Generell unterscheiden sich mögliche Versorgungsszenarien durch den Grad der Autonomie der KI. Entweder wird die Information aufbereitet für eine therapeutische Entscheidung durch Fachkräfte oder es werden autonome Therapieempfehlungen durch KI an Patienten ohne vorgängige Überprüfung durch

«menschliche» Experten abgegeben. So unterscheidet sich der Stellenwert in der Therapie, je nachdem ob es sich nur um eine Prozessoptimierung durch ein autonomes Terminmanagement handelt oder ob Therapiebausteine der Ernährungsberatung durch einen Chatbot automatisiert abgegeben werden. Die verschiedenen aktuellen Anwendungen unterscheiden sich in ihrem Reife- und Zulassungsgrad. So existieren bereits zertifizierte und verfügbare Anwendungen; andere müssen noch weiterentwickelt werden, bevor sie genutzt werden können.

## Praktische Anwendungen

Der Reifegrad entscheidet über die tatsächliche Anwendung von KI. Viele der möglichen Versorgungsszenarien sind noch nicht voll ausgereift oder bedürfen noch der regulatorischen Prüfung und Freigabe. Jedoch gibt es bereits praktische Anwendungen in der ernährungstherapeutischen Praxis in der Schweiz. Oviva (10), ein Anbieter für digital-unterstützte Ernährungstherapie, nutzt KI für die automatische Bilderkennung von App-basierten Foto-Ess-Tagebüchern und entwickelt einen KI-basierten, personalisierten Ernährungsberater gemeinsam mit der Universität Bern und Universitätsklinik für Diabetologie, Endokrinologie, Ernährungsmedizin und Metabolismus (Forschungsgruppe Prof. Dr. med. et phil. Lia Bally).

### Automatische Bilderkennung

Als Teil der Therapie führen Patienten ein digitales Foto-Ess-Tagebuch, indem sie ihre Mahlzeiten mit dem Smartphone fotografieren. KI wertet die Fotos aus und identifiziert deren Bestandteile (als sogenannte «Food Tags», siehe *Abbildung 1*). Diese werden dann von den Patientinnen und Patienten per Klick bestätigt und so wird das Foto in digital verfügbare Informationen zur Ernährung der PatientInnen überführt. Der Algorithmus schätzt auch die Portionsgrösse und kann genutzt werden um automatisches Feedback hinsichtlich der Befolgung eines Ernährungsplans an Patienten zu übermitteln (11).

### Personalisierter Ernährungsberater

Gemeinsam mit der Universität Bern und der Universitätsklinik für Diabetologie, Endokrinologie, Ernährungsmedizin und Metabolismus (Forschungsgruppe Prof. Dr. med. et phil. Lia Bally) entwickelt Oviva einen personalisierten Ernährungsberater («personalised nutrition advisor») (12). Dieser analysiert die durch die App erfasste Ernährung, Aktivität sowie die mittels Internet-Waagen erfassten Gewichtswaagen und schätzt die Wahrscheinlichkeit für den zukünftigen Gewichtsverlauf und das Erreichen des persönlichen Zielgewichts (13). Damit werden automatisch quantitative und qualitative Ernährungs- und Aktivitätsempfehlungen generiert, um die Erfolgchance zu erhöhen. Die personalisierten Empfehlungen werden von einer Fachkraft überprüft, in der Konsultation besprochen und können dann an die Patienten und Patientinnen weitergegeben werden, was in einer Zeitersparnis resultiert.

## Praxis der Zukunft?

Mit der rasanten Entwicklung von KI werden in der Zukunft weitere Versorgungsszenarien entstehen (14). Insbesondere sogenannte generative KI («generative AI»), die durch das Trainieren mit Daten (z. B. Text, Bilder, Videos) in die Lage versetzt wird, auf eine Anweisung hin neue datenbasierte Antworten zu erstellen, wird wohl in der Ernährungstherapie Einzug halten. Von entscheidendem Vorteil ist hierbei die Tatsache, dass die Interaktion zwischen Menschen und KI mittels menschlicher Sprache möglich ist, was grosses Potenzial bietet, Teile der Versorgung zu automatisieren (15). So könnten Chatbots, die besonders für das Thema Ernährung trainiert sind, Fragen von Patienten und Patientinnen beantworten oder die Falldokumentation aus Notizen automatisch erstellen. Vielversprechend, jedoch allerdings noch in einem Forschungsstadium, sind digitale Zwillinge («digital twins»), die einzelne Patienten anhand der Monitorisierung diverser Faktoren (Physiologie, Ernährung, Genetik etc.) mittels KI digital nachbilden und so Simulationen von Gesundheitsoutcomes (z. B. Risiko für einen Herzinfarkt) ermöglichen (16).

### Chancen

Die Chancen der Anwendung von KI in der Ernährungstherapie sind vielfältig. Für Patientinnen und Patienten sind insbesondere die mögliche Personalisierung der Therapie und die zeit- und ortsunabhängige Verfügbarkeit von KI-basierter Unterstützung (via Smartphone) relevant. Die Ernährungsberatung und die medizinische Betreuung könnte von KI-gestützter Informationserfassung und -aufbereitung (Anamnese, Ernährungsprotokolle), durch Auslagerung einzelner Teile der Therapie (Beantwortung von Fragen zur Ernährung via Chatbot) und der Konsultation von KI bei der Diagnosefindung profitieren. Die so frei werdenden zeitlichen Ressourcen können anderweitig für die Versorgung von Patienten und Patientinnen verwendet werden. Für Gesundheitssysteme ist die hohe Skalierbarkeit sowie die Kosteneffizienz KI-basierter Versorgung perspektivisch attraktiv.

### Herausforderungen

Genau wie die Chancen sind auch die Herausforderungen vielfältig. An erster Stelle stehen die Patientensicherheit sowie die Versorgungsqualität, welche nach wie vor durch Fachkräfte sichergestellt werden müssen. Auch der Schutz der Daten aller beteiligten Akteure ist essenziell. Des Weiteren muss die Nutzung und Bewertung von KI in der Ernährungstherapie von den Akteuren erlernt werden; dies erfordert Schulungen, Erweiterungen der Ausbildung sowie anwendungsorientierte Forschung. Die Schaffung eines regulatorischen Rahmens, der die transparente Qualitätsprüfung von KI ermöglicht, sowie Plausibilitätsprüfungen von KI-Empfehlungen durch Fachkräfte sind folglich unerlässlich.

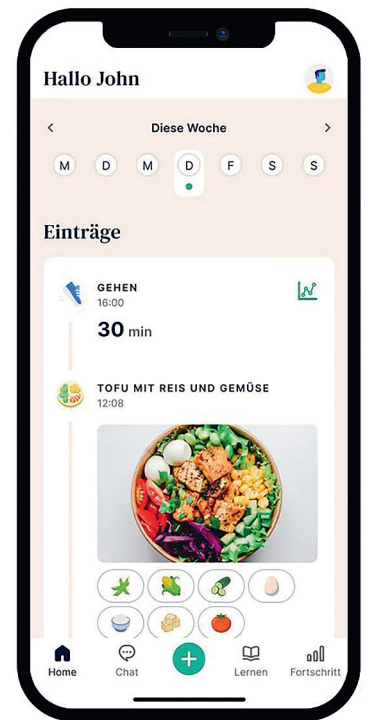


Abbildung: Foto-Ess-Tagebuch in der Oviva-App (10).

## Fazit

KI wird bereits in der Ernährungstherapie angewandt und wird aller Wahrscheinlichkeit nach die Therapie in den kommenden Jahren weiter transformieren – ähnlich wie die Digitalisierung dies in der jüngeren Vergangenheit getan hat. Entscheidend ist, dass die Anwendung (zunächst) auf bestimmte Versorgungsszenarien begrenzt und sicher ist. Das grösste Potential zur Verbesserung der Versorgung scheint somit die Kombination menschlicher und maschineller Fähigkeiten zu sein. Hierzu bedarf es der Aus- und Weiterbildung der Fachkräfte und Patienten, um KI sinnvoll, sachgerecht und sicher zu verwenden.

### Korrespondenzadresse:

Dr. Felix Schirmann  
Scientific Principal  
Oviva AG  
Alexanderufer 3, D-10117 Berlin  
E-Mail: felix.schirmann@oviva.com

### Co-Autorinnen:

Monika Schmid, Ernährungsberaterin BSc,  
SVDE, Oviva Zürich  
Prof. Lia Bally, Leiterin Ernährungsmedizin, Metabolismus & Adipositas und Leiterin Forschung, UDEM, Inselspital  
Freiburgstrasse 15, 3010 Bern

### Referenzen:

1. Haas K et al.: Effectiveness and Feasibility of a Remote Lifestyle Intervention by Dietitians for Overweight and Obese Adults: Pilot Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2019 Apr 11;7(4):e12289.
2. Papathanail, I et al.: A feasibility study to assess Mediterranean Diet adherence using an AI-powered system. *Sci Rep* 12, 17008 (2022).
3. Oh YJ et al.: A systematic review of artificial intelligence chatbots for promoting physical activity, healthy diet, and weight loss. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2021 Dec 11;18(1):160.
4. Chatterjee A et al.: Digital Interventions on Healthy Lifestyle Management: Systematic Review. *J Med Internet Res*. 2021 Nov 17;23(11):e26931.
5. Miyazawa T et al.: Artificial intelligence in food science and nutrition: a narrative review. *Nutr Rev*. 2022;80(12):2288-2300.
6. Chew HSJ et al.: The potential of artificial intelligence in enhancing adult weight loss: a scoping review. *Public Health Nutr*. 2021 Jun;24(8):1993-2020.
7. Mousavi H et al.: Determining the effective factors in predicting diet adherence using an intelligent model. *Sci Rep*. 2022;12(1):12340.
8. Goldstein SP et al. Application of Machine Learning to Predict Dietary Lapses During Weight Loss. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2018;12(5):1045-1052.
9. Zeevi D et al. Personalized Nutrition by Prediction of Glycemic Responses. *Cell*. 2015 Nov 19;163(5):1079-1094.
10. <https://oviva.com/ch/de/>
11. Papathanail I, Vasiloglou MF, Stathopoulou T, et al. A feasibility study to assess Mediterranean Diet adherence using an AI-powered system. *Sci Rep*. 2022;12(1):17008.
12. Vasiloglou MF et al.: Assessing Mediterranean Diet Adherence with the Smartphone: The Medipiatto Project. *Nutrients*. 2020;12(12):3763. Gefördert von Innosuisse (Projektnummer 59185.1 IP-LS)
13. Kanehl P et al.: Inferring cause from effect: Towards a personalised nutrition advisor to reach body weight targets. *The Official Journal of ATTD Advanced Technologies & Treatments for Diabetes Conference 22-25 February 2023 | Berlin & Online Diabetes Technology & Therapeutics 2023*. 2023;25(S2):A
14. Rajpurkar P et al. AI in health and medicine. *Nat Med*. 2022;28(1):31-38.
15. *The Lancet Digital Health*. ChatGPT: friend or foe? *The Lancet Digital Health*. 2023;5(3):e102.
16. Kamel Boulos MN et al.: Digital Twins: From Personalised Medicine to Precision Public Health. *J Pers Med*. 2021 Jul 29;11(8):745.