



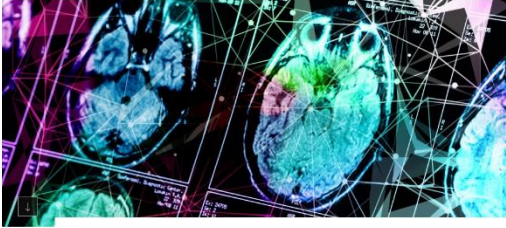
## Einsatz eines digitalen Assistenzsystems im Rahmen eines Parkinson-Syndroms

**Frauke Wiegräbe**

# KI in der Medizin

## Künstliche Intelligenz: mehr Unterstützung als Konkurrenz

VON PHELPP STEIGEL



Sowohl in der Diagnostik als auch in der Therapie von Krebskrankungen hält die Künstliche Intelligenz Einzug in den medizinischen Alltag. Das bietet viele Chancen: Sowohl Patienten mit häufigen als auch mit seltenen Tumoren profitieren, medizinische Entscheidungen fallen leichter und Ärzte werden entlastet.

<https://www.faz.net/asv/zukunft-der-krebsmedizin-2020/kuenstliche-intelligenz-mehr-unterstuetzung-als-konkurrenz-16815754.html>

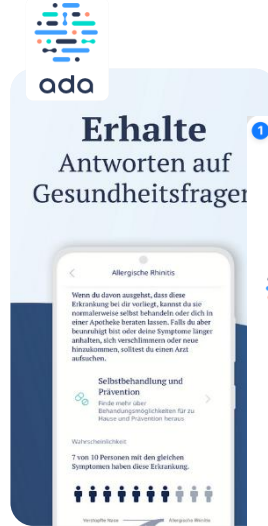
### Digitale Medizin

## Wie künstliche Intelligenz künftig den Job von Ärzten übernimmt

Digitale Diagnosen wie Brustkrebsfrüherkennung per KI-Software definieren den Arztberuf künftig neu. Dabei gibt es mindestens eine Herausforderung. Das und mehr im Newsletter.

Von **Martin U. Müller**  
06.01.2020, 13.21 Uhr

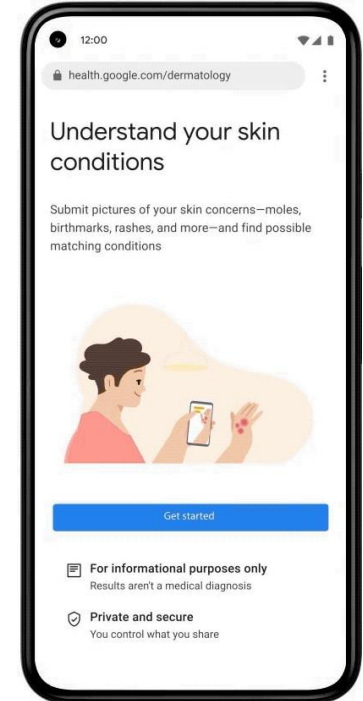
<https://www.spiegel.de/netzwelt/apps/a-1303745.html>



<https://ada.com/de/>



AI and Healthcare



<https://blog.google/technology/health/ai-dermatology-preview-io-2021/>

# KI in der Medizin

- **Künstliche Intelligenz für Mobile Health wird zu einer Kerntechnologie.**
- **Stand der Technik:** Versuch, wesentliche Anwendungen durch verschiedene Apps zu realisieren.
- **Aktuelle Probleme:** Wenige Standards, IT-Sicherheit, insbesondere standardisierte Beleuchtung und Bilderfassung
- ISO 13485, ISO 14971, IEC 82304, IEC 62304, IEC 62360, ISO 15223



<https://ada.com/de/>

# Motivation

In Kooperation mit dem Klinikum Lippe Lemgo

Prof. Dr. med. Christoph Reddeker

Chefarzt der Klinik für Neurologie und Neurogeriatrie

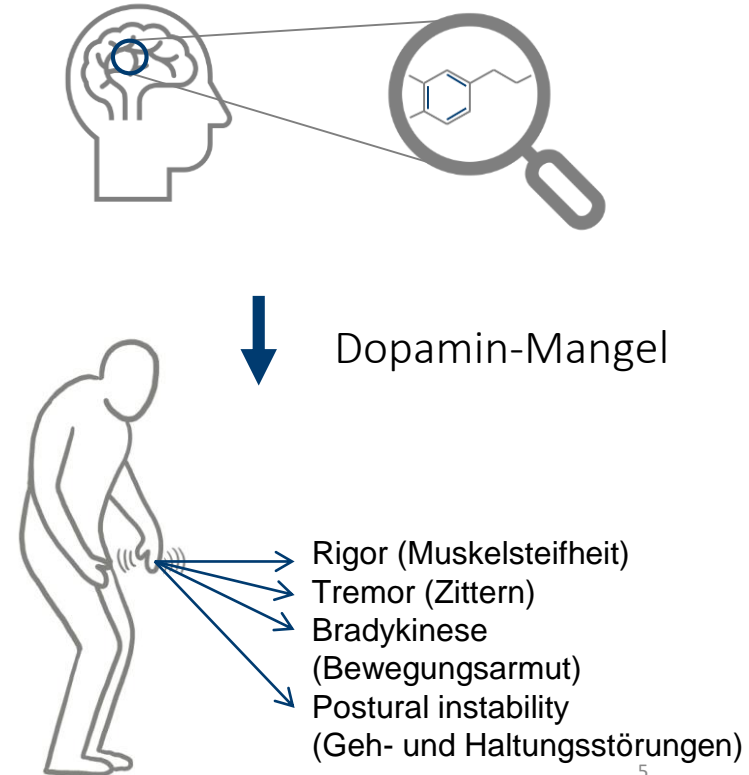
## ■ Problemlage:

- Punktuelle Momentaufnahme
- Informationsverluste zwischen ambulanter und stationärer Versorgung
- Unkomplizierte Datenerfassung für die Patientinnen und Patienten

# Idiopathisches Parkinson-Syndrom

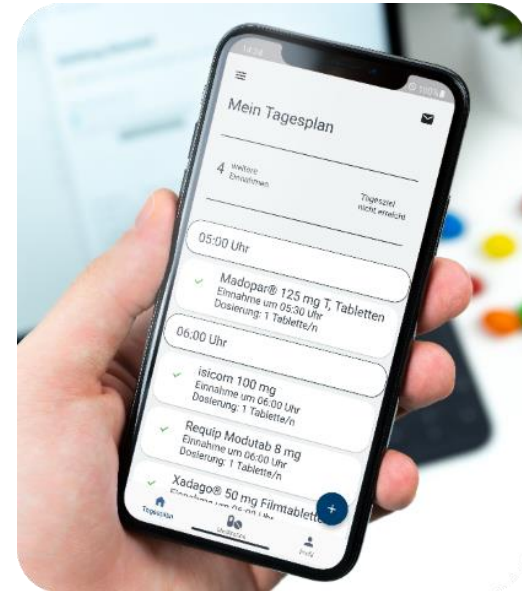
- Neurodegenerative Erkrankung, von der weltweit mehr als 6 Millionen Menschen betroffen sind.
  - Die Ursache der Erkrankung ist nicht bekannt
  - Morbus Parkinson oder Parkinson'sche Krankheit
  - Etwa 75-80 % der Parkinson-Patienten
  - Verursacht sowohl motorische als auch nicht-motorische Symptome
- 
- „Einfrieren“ von Bewegungen (Freezing)
  - Schwierigkeiten beim Sprechen und Schlucken
  - Störungen der vegetativen Funktionen (z. B. Blutdruck und Verdauung)
  - Schlafstörungen
  - Depressionen und geistige Beeinträchtigungen bis hin zur Demenz

<https://parkinson-gesellschaft.de/fuer-betroffene/die-parkinson-krankheit?>



# Ziel

- Aufzeichnung der körperlichen Aktivität in der vertrauten Umgebung
  - Im Sinne eines digitalen Tagebuchs
  - Bewegung und Medikation
  - Wie beweglich bin ich?
  - Welche Medikamente bekomme ich?
  - Wie sind diese einzunehmen?
  
- Erhalt der Selbstständigkeit
  - Erinnerungsfunktion
  
- Verlaufskontrolle
  - Passt die Medikation zum Krankheitsverlauf?
  
- Verbesserung der Lebensqualität



# Anwendungsbereiche

- Vernetzung von Ärzten und Kliniken
  - Früherkennung von Symptomen im Krankheitsverlauf wie Gangstörungen und Sturzgefahr
  - Langzeitmonitoring ohne große Eingriffe in den Alltag
  
- Überwachung von Real-Life-Daten zur Mobilität im Alltag
  
- Identifizierung einer individuellen Therapiestrategie
  - die erhobenen Bewegungs- und Versorgungsdaten dienen dazu, motorische Probleme im Krankheitsverlauf wie Wirkungsschwankungen und Gangstörungen frühzeitig zu erkennen, um eine rasche Hilfe zu ermöglichen
  - Neurologen oder andere Fachärzte dürfen in diesem Prozess nicht ersetzt werden

# Gangbildanalyse





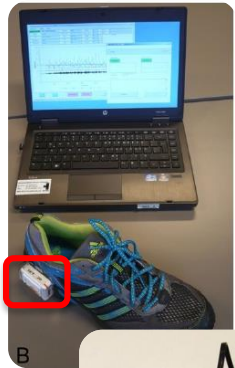
# Gangbildanalyse



# Gangbildanalyse



# Sensorbasierte Erkennung von Symptomen



Merkmalsextraktion  
(Schrittmerkmale,  
Signalfolge- und  
Frequenzmerkmale)

Support-Vektor-  
Maschine (Schuh)

AdaBoost (Stift)

Genauigkeit 91 %

Genauigkeit 89 %

Die Kombination der Datensätze  
führte zu einer Genauigkeit von  
**97 %.**

[1] Barth, Jens u. a.: „Combined analysis of sensor data from hand and gait motor function improves automatic recognition of Parkinson’s disease“. In: Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 2012

# Studienlage

## Datensätze für die Modellentwicklung

- Beobachtungsstudie zu Parkinson (mPower), die vollständig über eine Smartphone-App durchgeführt wurde [4,5,6].
- 1853 Teilnehmer: Teilnehmer mit und ohne Parkinson führen vier Tests durch (mehrmals am Tag).
- Kaggle-Herausforderung zu Parkinson. Daten von 9 Morbus-Parkinson-Patienten in verschiedenen Krankheitsstadien und 7 gesunden Kontrollpersonen. Datenerfassung über Smartphone-App [7]
- Der Daphnet Freezing of Gait (FoG)-Datensatz wurde entwickelt, um Methoden zur Erkennung von dem „eingefrorenen Gangbild“ zu vergleichen [8].

[4] Bot, B. M., et al.: "The mPower study, Parkinson disease mobile data collected using ResearchKit." In: Scientific Data, 3(1): 1-9, 2016.

[5] <http://synapse.org/DigitalBiomarkerChallenge>

[6] <https://parkinsonmpower.org/>

[7] <https://www.kaggle.com/c/predicting-parkinson-s-disease-progression-with-smartphone-data/data>

[8] Bachlin, M., et al.: "Wearable assistant for Parkinson's disease patients with the freezing of gait symptom." IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine, 14(2): 436-44, 2009.

# Datensätze für die Modellentwicklung

- <https://www.synapse.org>, <https://sagebionetworks.org/>

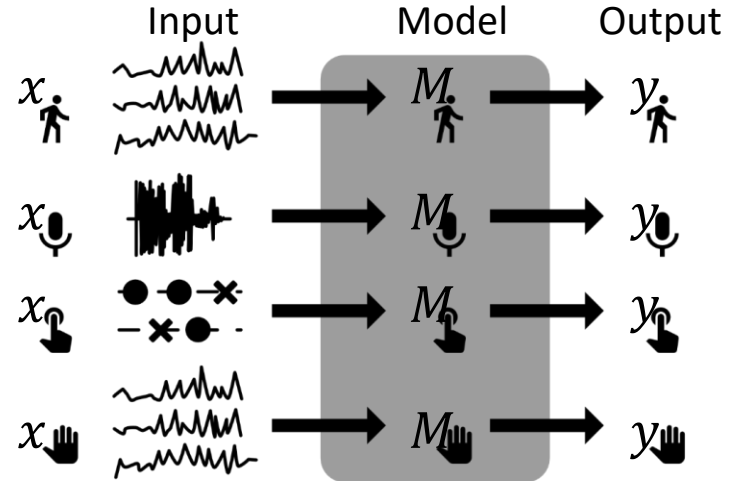
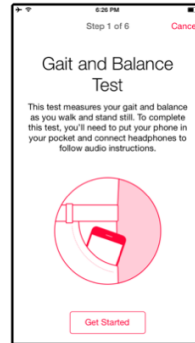
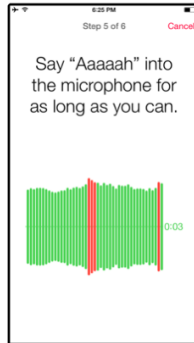
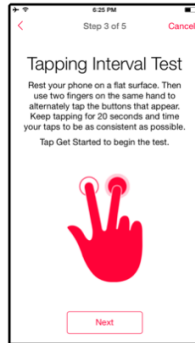


Memory

Tapping

Voice

Walking



[4] Bot, B. M., et al.: "The mPower study, Parkinson disease mobile data collected using ResearchKit." In: Scientific Data, 3(1): 1-9, 2016.

# App-basierte Ganganalyse

- Welche Daten werden erhoben?
  - Demografischen Daten: **Alter, Geschlecht** und **Dauer der Erkrankung**
  - **Bewegungsdaten**
  - **Smartphone** befindet sich in der **Hosentasche** des Probanden
  - **Medikationszeitpunkte**



Google Fit



Apple Health



PD Assist

**Anton Pfeifer**  
Geburtsdatum: 5. April 1991 (Alter 31)

**Überblick - 01 Jan. - 15 März 2023**

Jan. Feb. März

Unregelmäßig Regelmäßig

**Aktuelle Medikamente**

Nummer	Name	Dosierung	Darreichungsform
1.	Madopar®	125 mg	Tabletten
2.	Isicom	100 mg	
3.	Requip Modutab	8 mg	
4.	Xadago®	50 mg	Filmtabletten
5.	NACOM®	100 mg/25 mg	Retardtabletten

**Aktivität**

Trend	Messung	Durchschnitt	Verlauf	Verfügbare Daten
	Tägliche Schrittzahl	5291	+107	74 Tage
	Bewegungsradius	14 km	-7	74 Tage

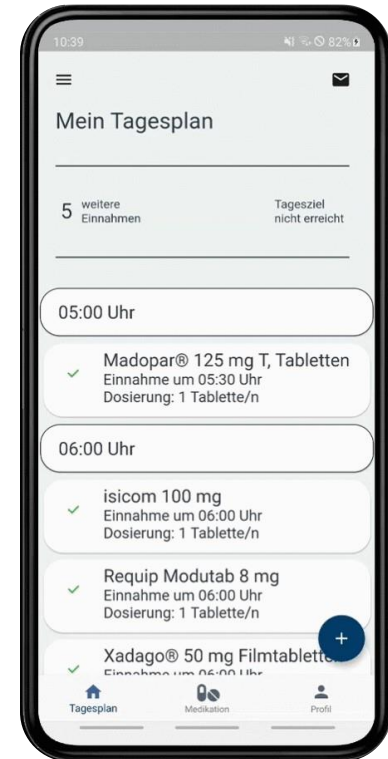
inT | KLINIKUM LIPPE | inT | Seite 1/1

- 1 Allgemeine Informationen
- 2 Medikation
- 3 Medikationsplan
- 4 Aktivitäten

# App-basierte Ganganalyse

## Aktueller Stand

- App-basierte Plattform zur Durchführung von Tests und Auswertung von anonymisierten Bewegungs- und Therapiedaten
- Interne Testphase in Kooperation mit der Klinik für Neurologie und Neurogeriatrie am Klinikum Lippe
- Geschlossene Testphase mit ausgewähltem Patientenkollektiv





# Anwendungsfall im Bereich der Parkinson-Therapie

## Patientinnen und Patienten

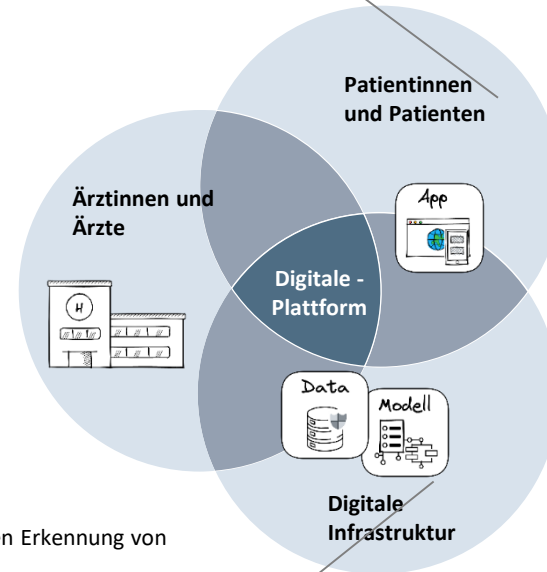
- **Darstellung aktueller Medikamente** mit Erinnerungsfunktion für die geplante und die tatsächlich erfolgte Medikamenteneinnahme
- **Kommunikationskanal** zur elektronischen Rücksprache mit Parkinson-Experten und dem behandelnden Arzt

## Ärztinnen und Ärzte

- Effektive und **qualitätsgesicherte Dokumentation** der allgemeinen **körperlichen Aktivität** im Tagesverlauf
- **Dokumentation** der Therapietreue hinsichtlich **Medikamenteneinnahme** und aktivierender **Therapien**
- **Sektorenübergreifende** Rücksprache bei Therapieproblemen
- **KI-gestützte Diagnoseunterstützung** auf Basis gesammelter Daten

## Digitale Plattform

- **Schnittstelle** zwischen Ärzt:innen und Patient:innen
- **Beratungshotline** für die teilnehmenden Parkinson-Patienten
- Langzeitdokumentation und Monitoring von „**real life**“-**Daten** zur frühzeitigen Erkennung von **motorischen Problemen** und Komplikationen der Behandlung





Vielen Dank

Frauke Wiegräbe, M.A.  
AG Mathematik & Authentifikation  
inIT – Institute Industrial IT  
Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe  
Campusallee 6,  
D-32657 Lemgo  
[frauke.wiegraebe@th-owl.de](mailto:frauke.wiegraebe@th-owl.de)