

# Sprachtechnologie und akustische Mustererkennung in der medizinischen Anwendung

Constanze Tschöpe\*, Ivan Kraljevski\*, Frank Duckhorn\*, Matthias Wolff\*\*  
\* Fraunhofer IKTS, \*\* BTU Cottbus-Senftenberg



---

# Sprachtechnologie und akustische Mustererkennung in der medizinischen Anwendung

---

- Überblick KI-Einsatz in der Medizin
- Herausforderungen
- Anwendungsbeispiele
  - Sprachtechnologie
  - Auskultatorische Blutdruckmessung
  - Blutzuckererkennung aus der Stimme

# KI in der medizinischen Anwendung – Überblick

- KI-gestützte Diagnostik [1]
- Strukturierte Berichte, Automatisierung, Optimierung der Arbeitsabläufe [2]
- Entwicklung neuer Medikamente [3]
- Augmented/Virtual Reality, roboterassistierte Chirurgie [4]
- Digitale Pathologie, „Virtopsy“ [5]
- Apps, Chatbots, Dashboards, Onlineplattformen („Virtual Nursing Assistants“) [6]
- Companion- und soziale Roboter [7]
- Big Data – Erhebung und Analyse [8]
- IoT Wearables, mHealth, eHealth, Telemedizin [9]
- Genetische Analyse and Genom-Editierung (kontrovers) [10]
- ...



Quelle: [digitaleweltmagazin.de](http://digitaleweltmagazin.de)

# KI in der medizinischen Anwendung – Herausforderungen

- Erklärbarkeit (Explainable AI)
  - Augmented Intelligence
  - ubiquitäre KI
  - Datenqualität and -quantität
  - Privatsphäre/Datenschutzaspekte
  - Rechtliche Fragen und Haftung
  - Biased AI
  - ...
- } Vertrauen



Quelle: stock.adobe.com

---

# Anwendungsbeispiel I – Spracherkennung für medizinische Texte

---

- **Ziel:** automatische Spracherkennung für medizinische Texte, gemeinsam mit MediaInterface GmbH
- **Arbeiten:** Anpassung und Erweiterung des IKTS-Spracherkenners
- **Ergebnis:** konfigurierter Erkennen für eine Beispieldomäne (Radiologie)
- **Nächste Schritte:** Weiterentwicklung, Optimierung & Integration verschiedener Use Cases



Quelle: [mediainterface.de](http://mediainterface.de)

# Anwendungsbeispiele II – Auskultatorische Blutdruckmessung

- **Ziel:** akustische Mustererkennung von Korotkoff-Geräuschen
- **Arbeiten:** 98 Probanden, 289 Messsignale (169 in Ruhe, 120 in Aktivität)
- **Ergebnis:** Leistungsfähigkeit vergleichbar mit medizinischem Fachpersonal
- **Literatur:**

Wolff, M., Kordon, U., Hussein, H., Eichner, M., Hoffmann, R., Tschöpe, C. Auscultatory Blood Pressure Measurement using HMMs. In Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing (ICASSP), Bd. 1, S. 405–408, 2007.



Quelle: aerztezeitung.de

# Anwendungsbeispiel III – Blutzuckererkennung aus der Stimme

- **Ziel:** Einfluss des Blutzuckerwerts auf die menschliche Stimme
- **Arbeiten:** 2 Versuchspersonen (Diabetiker), Zeitraum: 46 bzw. 22 Tage, Aufzeichnung der Sprachproben („Hallo, wie geht es Dir?“) mehrmals täglich
- **Ergebnis:** Zusammenhang Stimmparameter und Blutzuckerwert signifikant, aber viel zu kleine Testgruppe
- **Nächste Schritte:** größere Studie, **Interessenten gesucht**
- **Literatur:**

Tschöpe, C., Duckhorn, F., Wolff, M. & Saeltzer, G.  
Estimating Blood Sugar from Voice Samples: A Preliminary Study. In 2015 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI) (2015), 804–805.



Quelle: vorsorge-online.de

# Sprachtechnologie und akustische Mustererkennung in der medizinischen Anwendung

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:

Dr.-Ing. Constanze Tschöpe  
Fraunhofer IKTS

[constanze.tschoepe@ikts.fraunhofer.de](mailto:constanze.tschoepe@ikts.fraunhofer.de)

Literatur:

[https://www.researchgate.net/profile/Constanze\\_Tschoepe](https://www.researchgate.net/profile/Constanze_Tschoepe)





---

# Quellen

---

- [1] Shen J, Zhang CJP, Jiang B, Chen J, Song J, Liu Z, He Z, Wong SY, Fang P, Ming W. Artificial Intelligence Versus Clinicians in Disease Diagnosis: Systematic Review. JMIR Med Inform 2019;7(3):e10010 doi: 10.2196/10010.
- [2] Granja C, Janssen W, Johansen MA, Factors Determining the Success and Failure of eHealth Interventions: Systematic Review of the Literature, J Med Internet Res 2018;20(5):e10235, URL: <https://www.jmir.org/2018/5/e10235>, DOI: 10.2196/10235.
- [3] Kit-Kay Mak, Mallikarjuna Rao Pichika, Artificial intelligence in drug development: present status and future prospects, Drug Discovery Today, Volume 24, Issue 3, 2019, Pages 773-780, <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2018.11.014>.
- [4] Vávra, Petr, J. Roman, Pavel Zonča, Peter Ihnát, Martin Němec, J. Kumar, Nagy Habib, and A. El-Gendi. Recent development of augmented reality in surgery: a review. Journal of healthcare engineering 2017 (2017).
- [5] O'Sullivan, Shane et al. Machine learning enhanced virtual autopsy. Autopsy & case reports vol. 7,4 3-7. 8 Dec. 2017, doi:10.4322/acr.2017.037.
- [6] Clancy, Thomas R. Artificial Intelligence and Nursing: The Future Is Now. JONA: The Journal of Nursing Administration 50, no. 3 (2020): 125-127.
- [7] Cifuentes, C.A., Pinto, M.J., Céspedes, N. et al. Social Robots in Therapy and Care. Curr Robot Rep 1, 59–74 (2020). <https://doi.org/10.1007/s43154-020-00009-2>.
- [8] Raghupathi, Wullianallur, and Viju Raghupathi. Big data analytics in healthcare: promise and potential. Health information science and systems 2, no. 1 (2014): 1-10.
- [9] Istepanian, Robert SH, and Bryan Woodward. M-health: Fundamentals and Applications. John Wiley & Sons, 2016.
- [10] D'Agaro, Edo. Artificial intelligence used in genome analysis studies. The EuroBiotech Journal 2, no. 2 (2018): 78-88.