

Bachelorseminar WiSe 2019/20

Digitalisierung und Künstliche Intelligenz im Gesundheitswesen

Eva Oppel

Karina Dietermann

Veronika Golubinski

Jakob Everding

Viktoria Könitz

Organisatorischer Ablauf

1. Themenvergabe
 - Wann? Donnerstag, 17. Oktober 2019 von 18-20 Uhr
 - Wo? Raum 4030/32, Esplanade 36 (4. OG, Anwesenheitspflicht!)
2. Präsentation der Ergebnisse
 - Wann? Freitag, 29. November 2019 von 16-20 Uhr **und** Samstag, 30. November 2019 von 10-18 Uhr **und** Sonntag, 01. Dezember 2019 von 10-17 Uhr
 - Wo? Raum 4030/32, Esplanade 36 (4. OG, Anwesenheitspflicht!)
3. Abgabe der Seminararbeiten
 - Wann? Donnerstag, 13. Februar 2020 bis spätestens 12.00 Uhr
 - Wo? Am Lehrstuhl für Management im Gesundheitswesen (Katja Sudmann)
Raum 4007, Esplanade 36 (4. OG)
 - Was? 1 x Papierform (gebunden) und 1 x in elektronischer Form (Word-Datei auf CD oder per Email an den Betreuer)

Kurzbeschreibung

Die deutschen Gesundheitsausgaben wachsen wegen der alternden Bevölkerung und teurerer Behandlungsmethoden mit einer Jahresrate von nominal 4,5 Prozent. Regulatoren, Patienten, Kostenträger und Leistungserbringer erhoffen sich Einspar- und Verbesserungspotenziale durch den Einsatz von Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz (KI). Im Rahmen des Seminars sollen Fragestellungen rund um das Thema Digitalisierung und KI aus verschiedenen Perspektiven anhand bestehender Studien und/oder empirischer Untersuchungen analysiert und kritisch diskutiert werden.

Am Ende dieses Seminares haben Sie einen fundierten Überblick über aktuelle Themen zu Digitalisierung und Künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen. Sie üben im Rahmen dieses Seminares die Thematik Digitalisierung und KI aus verschiedenen Perspektiven kritisch zu beleuchten sowie Lösungsansätze zu diskutieren. Zur Vorbereitung auf Ihre Bachelorarbeit und weitere akademische Laufbahn erweitern Sie Ihre Kenntnisse und Kompetenzen in der Analyse internationaler wissenschaftlicher Literatur sowie in der Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit.

Themen

1. Kann Robotik den Pflegepersonalmangel lösen? (KD)

Der akute Mangel an Pflegepersonal ist ein langjährig bestehendes Problem vieler Länder und Gegenstand zahlreicher politischer Debatten. Im letzten Jahrzehnt sind in diesem Zusammenhang zunehmend Pflegeroboter als Hilfsmittel in den Fokus gerückt.

Ziel der Seminararbeit ist es im ersten Schritt basierend auf einer Recherche internationaler Literatur einen Überblick über Evaluationsstudien zum Einsatz von physisch und sozial unterstützender Robotik in der stationären Pflege zu geben. Unter Berücksichtigung ethischer Aspekte soll im zweiten Schritt diskutiert werden, inwieweit Robotik den Pflegepersonalmangel reduzieren oder gar lösen kann.

Einstiegsliteratur:

Maalouf, N., Sidaoui, A., Elhajj, I. H., & Asmar, D. (2018). Robotics in Nursing: A Scoping Review. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(6), 590-600.

Chen, T. L., King, C. H. A., Thomaz, A. L., & Kemp, C. C. (2014). An investigation of responses to robot-initiated touch in a nursing context. *International Journal of Social Robotics*, 6(1), 141-161.

2. Können eHealth-Anwendungen die Medikamenten-Adhärenz steigern? (KD)

Die Zahl chronisch-kranker Patienten nimmt stetig zu. Neben der richtigen Therapie ist die Medikamenten-Einnahme gemäß der ärztlichen Verordnung (Adhärenz) von hoher Bedeutung für die Lebensqualität des chronisch-kranken Patienten. Vermehrt werden neue Informations- und Kommunikationstechnologien bei Gesundheitsprodukten (eHealth) verwendet, um die Produktivität der Gesundheitsversorgung in verschiedensten Bereichen – z.B. der Medikamenten-Adhärenz – zu verbessern.

Ziel der Seminararbeit ist es basierend auf einer systematischen Recherche internationaler Literatur einen strukturierten Überblick über mögliche eHealth-Anwendungen und deren Effektivität zur Steigerung der Medikamenten-Adhärenz zu geben.

Einstiegsliteratur:

Linn, A. J., Vervloet, M., van Dijk, L., Smit, E. G., & Van Weert, J. C. (2011). Effects of eHealth interventions on medication adherence: a systematic review of the literature. *Journal of medical Internet research*, 13(4), e103, 1-16.

Haase, J., Farris, K. B., & Dorsch, M. P. (2017). Mobile applications to improve medication adherence. *Telemedicine and e-Health*, 23(2), 75-79.

3. Können Ansätze des maschinellen Lernens die Rolle des Radiologen in der Brustkrebsfrüherkennung einnehmen? (KD)

Zur automatisierten Befundung von medizinischen Bilddaten werden zunehmend Methoden des maschinellen Lernens (ML) angewendet. Algorithmen werden auf Basis von großen Datensätzen trainiert, um im Anschluss unbekannte Daten zu klassifizieren und zu beurteilen. Ein häufiges Anwendungsgebiet für ML ist die Brustkrebsfrüherkennung, in der Patientinnen auf Basis von Mammographien noch häufig falsch-positive Diagnosen erhalten.

Ziel der Seminararbeit ist im ersten Schritt mittels einer systematischen Literaturrecherche einen Überblick über internationale Literatur zur Analyse von ML-Ansätzen in der Brustkrebsfrüherkennung zu geben. In einem zweiten Schritt soll diskutiert werden, inwieweit ML-Methoden geeignet sind, um die bisherige Tätigkeit von Radiologen teilweise oder vollständig zu ersetzen.

Einstiegsliteratur:

Elter, M.; Schulz-Wendtland, R.; Wittenberg, T. (2007). The prediction of breast cancer biopsy outcomes using two CAD approaches that both emphasize an intelligible decision process. *Medical Physics*. 34 (11), 4164-4172.

Kourou, K., Exarchos, T. P., Exarchos, K. P., Karamouzis, M. V., & Fotiadis, D. I. (2015). Machine learning applications in cancer prognosis and prediction. *Computational and structural biotechnology journal*, 13, 8-17.

4. Einfluss von Telemedizin auf die Patientensterblichkeit – ein systematischer Literaturüberblick (KD)

Telemedizinische Lösungen finden durch die zunehmende Digitalisierung eine erhöhte Anwendung im Gesundheitswesen. Die räumliche Trennung zwischen Patient und Arzt oder auch zwischen Ärzten verschiedener Fachrichtungen kann die Versorgungsqualität erhöhen und vor allem in der Versorgung ländlicher Regionen enorme Vorteile mit sich bringen.

Ziel der Seminararbeit ist es einen systematischen Überblick über internationale Literatur zum Zusammenhang zwischen ausgewählten telemedizinischen Lösungen und der Patientensterblichkeit zu geben. Basierend auf den Ergebnissen sollen Chancen und Risiken telemedizinischer Anwendungen mit Blick auf die Versorgungsqualität diskutiert werden.

Einstiegsliteratur:

Koehler, F. et al. (2011). Impact of remote telemedical management on mortality and hospitalizations in ambulatory patients with chronic heart failure: the telemedical interventional monitoring in heart failure study. *Circulation*. 123(17), 1873-1880.

Kohl, B. A., Fortino-Mullen, M., Praestgaard, A., Hanson, C. W., DiMartino, J., & Ochroch, E. A. (2012). The effect of ICU telemedicine on mortality and length of stay. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 18(5), 282-286.

5. Wie wirkt sich die elektronische Patientenakte auf die Vernetzung in der Gesundheitsversorgung aus? Ein systematischer Literaturüberblick (VG)

Die elektronische Patientenakte, kurz ePA, ist ein zentrales Element der vernetzten Gesundheitsversorgung und der Telematikinfrastruktur. Ärzten, Pflegekräften und anderen Heilberufen können darüber zeitnah alle notwendigen Informationen zu einem Patienten bereitgestellt werden. Spätestens ab Januar 2021 sollen die gesetzlichen Krankenkassen in Deutschland dazu verpflichtet werden, ihren Versicherten eine elektronische Patientenakte anzubieten. Andere Länder haben bereits entsprechende digitale Lösungen etabliert.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die internationale Evidenz zur einrichtungsübergreifenden elektronischen Patientenakte aufgearbeitet werden. Ziel ist es, einen systematischen Literaturüberblick über die Auswirkungen der ePA auf die Koordination und interprofessionelle Zusammenarbeit der Akteure in der Gesundheitsversorgung zu geben. Abschließend sollen die bisherigen Forschungserkenntnisse im Hinblick auf ihre Übertragbarkeit auf Deutschland diskutiert werden.

Einstiegsliteratur:

O'Malley, A. S.; Grossman, J. M.; Cohen, G. R.; Kemper, N. M.; Pham, H. H. (2010). Are Electronic Medical Records Helpful for Care Coordination? Experiences of Physician Practices. *Journal of General Internal Medicine* 25(3): 177-185.

Burton, L. C.; Anderson, G. F.; Kues, I. W. (2004), Using Electronic Health Records to Help Coordinate Care. *The Milbank Quarterly* 82: 457-481.

Asan, O.; Nattinger, A. B.; Gurses, A. P.; Tyszka, J. T.; Yen, T. W. F. (2018). Oncologists' Views Regarding the Role of Electronic Health Records in Care Coordination. *Journal of Clinical Oncology Clinical Cancer Informatics* 2: 1-12.

6. Wie wirkt sich die elektronische Patientenakte auf die Versorgungsqualität aus? Ein systematischer Literaturüberblick (VG)

Das Bundesministerium für Gesundheit arbeitet daran, die Einsatz- und Nutzungsmöglichkeiten digitaler Technologien im Gesundheitswesen zu verbessern. Die elektronische Patientenakte, kurz ePA, ist ein zentrales Element dieser Initiative mit dem Ziel die Gesundheitsversorgung zu vernetzen. Darüber können Ärzten und anderen medizinischen Leistungserbringern alle notwendigen Informationen zu einem Patienten zeitnah bereitgestellt werden. Spätestens ab Januar 2021 sollen die gesetzlichen Krankenkassen in Deutschland dazu verpflichtet werden, ihren Versicherten eine elektronische Patientenakte anzubieten. Andere Länder haben bereits entsprechende digitale Lösungen etabliert.

Im Rahmen dieser Arbeit soll die internationale Evidenz zur einrichtungsübergreifenden elektronischen Patientenakte aufgearbeitet werden. Ziel ist es, einen systematischen Literaturüberblick

über die Auswirkungen der ePA auf die Qualität in der Gesundheitsversorgung zu geben. Abschließend sollen die bisherigen Forschungserkenntnisse im Hinblick auf ihre Übertragbarkeit auf Deutschland diskutiert werden.

Einstiegsliteratur:

Atasoy, H.; Greenwood, B. N.; McCullough, J. S. (2019). The Digitization of Patient Care: A Review of the Effects of Electronic Health Records on Health Care Quality and Utilization. *Annual Review of Public Health* 40(1): 487-500.

Cebul, R. D.; M.D., Love, T. E.; Jain, A. K.; Hebert, C. J. (2011). Electronic Health Records and Quality of Diabetes Care. *New England Journal of Medicine* 365: 825-833.

Kern, L. M.; Barrón, Y.; Dhopeswarkar, R. V.; Edwards, A.; Kaushal, R.; HITEC Investigators (2013). Electronic Health Records and Ambulatory Quality of Care. *Journal of General Internal Medicine* 28(4), 496–503.

7. Welche Faktoren beeinflussen die Adoption von e-Health Anwendungen? Ein systematischer Literaturüberblick aus Patientenperspektive (VG)

Bei der Behandlung und Betreuung von Patienten kommen vermehrt innovative Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz. So sollen durch die Nutzung verschiedener e-Health Anwendungen (z. B. elektronische Patientenakte) die Gesundheit der Anwender verbessert und gleichzeitig Kosten eingespart werden. Die Adoption dieser innovativen Produkte durch Patienten verläuft gegenüber anderen Innovationen häufig langsam. Dies kann durch eine Vielzahl von Faktoren wie beispielsweise patientenbezogene Merkmale, aber auch durch produktspezifische Eigenschaften erklärt werden.

Ziel dieser Arbeit ist es mittels einer systematischen Literaturrecherche zu analysieren und klassifizieren, welche Faktoren die Adoption von e-Health Anwendungen aus der Sicht der Patienten beeinflussen. Aus den Ergebnissen sollen abschließend Handlungsempfehlungen zur Markteinführung von e-Health Anwendungen abgeleitet werden.

Einstiegsliteratur:

Zhang, X.; Yu, P.; Yan, J.; Spil, I. T. A. M. (2015). Using Diffusion of Innovation Theory to Understand the Factors Impacting Patient Acceptance and Use of Consumer E-Health Innovations: A Case Study in a Primary Care Clinic. *BMC Health Services Research* 15: 71.

Or, C. K. L.; Karsh, B. T.; Severtson, D. J.; Burke, L. J.; Brown, R. L.; Brennan, P. F. (2011). Factors Affecting Home Care Patients' Acceptance of a Web-Based Interactive Self-Management Technology. *Journal of the American Medical Informatics Association* 18(1): 51–59.

Apolinário-Hagen, J.; Menzel, M.; Hennemann, S.; Salewski, C. (2018). Acceptance of Mobile Health Apps for Disease Management among People with Multiple Sclerosis: Web-Based Survey Study. *Journal of Medical Internet Research* 20(2).

8. Digitale Technologien zur Steigerung des Selbstmanagements von Patienten – Ein systematischer Literaturüberblick (VG)

Die Rolle von Patienten hat sich in den letzten Jahren vom passiven Leistungsempfänger zum anspruchsvollen und informierten Kunden gewandelt. Dieser Trend spiegelt sich auch in der zunehmenden Bedeutung von digitalen Lösungen zur Förderung der Gesundheitskompetenz und Steigerung des Selbstmanagements von Patienten wider. Ein Beispiel hierfür sind die webbasierten Patientenportale. Dabei stellt sich die Frage, ob digitale Technologien zu einer Verbesserung des Selbstmanagements von Patienten führen oder ob Patienten mit besseren Selbstmanagementfähigkeiten eher digitale Technologien nutzen.

Ziel dieser Seminararbeit ist es mittels einer systematischen Literaturrecherche zu analysieren, wie die Verbreitung von digitalen Technologien mit dem Selbstmanagement von Patienten zusammenhängt. Aus den Ergebnissen sollen abschließend Handlungsempfehlungen für die Implementierung und Weiterentwicklung von digitalen Lösungen zur Verbesserung des Selbstmanagements von Patienten abgeleitet werden.

Einstiegsliteratur:

Dendere, R.; Slade, C.; Burton-Jones, A.; Sullivan, C.; Staib, A.; Janda, M. (2019). Patient Portals Facilitating Engagement With Inpatient Electronic Medical Records: A Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research* 21(4): 1-13.

Milani, R. V.; Lavie, C. J.; Bober, R. M.; Milani, A. R.; Ventura, H. J. (2016). Improving Hypertension Control and Patient Engagement Using Digital Tools. *American Journal of Medicine* 130(1): 14-20.

Edbrooke-Childs, J.; Edridge, C.; Averill, P.; Delane, L.; Hollis, C.; Craven, M. P.; Martin, K.; Feltham, A.; Jeremy, G.; Deighto, J.; Wolpert, M. (2019). A Feasibility Trial of Power Up: Smartphone App to Support Patient Activation and Shared Decision Making for Mental Health in Young People. *Journal of Medical Internet Research* 7(6): 1-15.

9. Datenschutz und Datensicherheit bei der elektronischen Gesundheitsakte – ein internationaler Vergleich (VK)

Seit 2003 wird in Deutschland die Einführung einer elektronischen Gesundheitsakte diskutiert. Die Digitalisierung von Gesundheitsdaten bietet viele Vorteile, allerdings erschweren insbesondere datenschutzrechtliche Anforderungen die Einführung einer elektronischen Gesundheitsakte. Andere Länder, wie zum Beispiel Dänemark, Schweden, Estland und Australien haben die elektronische Gesundheitsakte bereits vor einigen Jahren eingeführt.

Im Rahmen dieser Seminararbeit soll die Umsetzung einer einrichtungsübergreifenden elektronischen Gesundheitsakte in ausgewählten Ländern anhand ausgewählter Kriterien analysiert und verglichen werden. Der Fokus soll dabei auf dem Datenschutz und der Datensicherheit liegen.

Einstiegsliteratur:

Ozair, F. F., Jamshed, N., Sharma, A., & Aggarwal, P. (2015). Ethical issues in electronic health records: A general overview. *Perspectives in Clinical Research*, 6(2), 73.

Nøhr, C., Parv, L., Kink, P., Cummings, E., Almond, H., Nørgaard, J. R., & Turner, P. (2017). Nationwide citizen access to their health data: analysing and comparing experiences in Denmark, Estonia and Australia. *BMC Health Services Research*, 17(1), 534.

Australien Government. International overview of digital health record systems. Verfügbar unter: <https://www.digitalhealth.gov.au/get-started-with-digital-health/digital-health-evidence-review/international-overview-of-digital-health-record-systems> (abgerufen am 11.06.2019).

10. Potential und Risiken in der Anwendung von roboter-assistierten Chirurgiesystemen (VK)

In der Chirurgie werden zunehmend roboter-assistierte Systeme eingesetzt. Mit Hilfe dieser Systeme sollen Eingriffe präziser durchgeführt und so das Risiko für Komplikationen während und nach der Operation verringert werden. Ein Beispiel dafür ist das Da-Vinci-Operationssystem, mit dem minimalinvasive Operationen im urologischen und gynäkologischen Bereich durchgeführt werden. Insbesondere in der Feinmotorik sind Roboter den Chirurgen überlegen. Chirurgen können dagegen aus Erfahrungen lernen und auf Grund dieser zum Beispiel durch Er tasten erkranktes von gesundem Gewebe unterscheiden. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage inwieweit roboter-assistierte Chirurgiesysteme traditionellen Operationen überlegen sind.

Im Rahmen dieser Seminararbeit sollen auf Basis einer systematischen Literaturrecherche Studien identifiziert und analysiert werden, die die Anwendung von roboter-assistierten Chirurgiesystemen mit traditionellen Operationen im urologischen und gynäkologischen Bereich vergleichen. Anschließend sollen auf Basis der Ergebnisse Potential und Risiken in der Anwendung von Operationsrobotern diskutiert werden.

Einstiegsliteratur:

Wright, J. D., Ananth, C. V., Lewin, S. N., Burke, W. M., Lu, Y. S., Neugut, A. I., ... & Hershman, D. L. (2013). Robotically assisted vs laparoscopic hysterectomy among women with benign gynecologic disease. *JAMA*, 309(7), 689-698.

Mäenpää, M. M., Nieminen, K., Tomás, E. I., Laurila, M., Luukkaala, T. H., & Mäenpää, J. U. (2016). Robotic-assisted vs traditional laparoscopic surgery for endometrial cancer: a randomized controlled trial. *American journal of obstetrics and gynecology*, 215(5), 588-e1.

11. Digitalisierung im Krankenhaus – Verbessern automatisierte Frühwarnsysteme auf Normalstationen die Patientenversorgung? (VK)

Häufig auftretende Komplikationen auf der Normalstation können zu schwerwiegenden Folgen, wie ungeplante Verlegungen auf die Intensivstation oder Mortalität führen. In der Regel kündigen sich lebensbedrohliche Komplikationen, wie beispielsweise Kreislaufstillstände oder Sepsen, bereits einige Stunden vorher durch eine Verschlechterung der Vitalwerte an. Auf der Normalstation werden Patienten jedoch nicht durchgehend überwacht, so dass erste Anzeichen einer Verschlechterung des Patientenzustands oftmals nicht wahrgenommen werden. Automatisierte Frühwarnsysteme sollen eine Verschlechterung des Gesundheitszustandes frühzeitig erkennen und das Krankenhauspersonal über die Verschlechterung informieren, so dass entsprechende Behandlungsmaßnahmen frühzeitig durchgeführt und schwerwiegende Komplikationen vermieden werden können.

Ziel dieser Seminararbeit ist es auf Basis einer systematischen Literaturrecherche zu untersuchen, ob durch den Einsatz von intelligenten Frühwarnsystemen die Patientenversorgung auf Normalstationen (außerhalb der Intensivstation) verbessert werden kann.

Einstiegsliteratur:

Heller, A. R., Mees, S. T., Lauterwald, B., Reeps, C., Koch, T., & Weitz, J. (2019). Detection of deteriorating patients on surgical wards outside the ICU by an automated MEWS-based early warning system with paging functionality. *Annals of Surgery*.

Mestrom, E., De Bie, A., van de Steeg, M., Driessen, M., Atallah, L., Bezemer, R., ... & Korsten, E. (2019). Implementation of an automated early warning scoring system in a surgical ward: Practical use and effects on patient outcomes. *PloS One*, 14(5), e0213402.

Umscheid, C. A., Betesh, J., VanZandbergen, C., Hanish, A., Tait, G., Mikkelsen, M. E., ... & Fuchs, B. D. (2015). Development, implementation, and impact of an automated early warning and response system for sepsis. *Journal of Hospital Medicine*, 10(1), 26-31.

12. Anwendung maschineller Lernverfahren in der Brustkrebsfrüherkennung - Modellierung eines Klassifikationsmodells zur Vorhersage des Schweregrads einer mammographischen Massenläsion (VK)

Die Anwendung computergestützter Analyseverfahren nimmt insbesondere in der Radiologie stark zu. Maschinelle Lernverfahren können komplexe Muster in den Daten erkennen und so beispielsweise gutartige Tumore von bösartigen unterscheiden.

Eine wichtige Rolle spielen maschinelle Lernverfahren daher bei der Früherkennung von Brustkrebs. Durch Mammographie-Screenings sollen bösartige Veränderungen im Brustgewebe frühzeitig erkannt werden. Wird bei der Mammographie ein auffälliger Befund diagnostiziert, wird in der Regel eine Biopsie durchgeführt. Jedoch bestätigt sich bei nur etwa 50% der durchgeführten Biopsien der Verdacht eines bösartigen Tumors.

Ziel dieser Seminararbeit ist es ein Klassifikationsmodell (z.B. einen Entscheidungsbaum oder Random Forest) zur Vorhersage des Schweregrads (gutartig oder bösartig) einer mammographischen Massenläsion aus BI-RADS-Merkmalen und dem Alter des Patienten zu modellieren. Als Datengrundlage dienen Daten von 961 durchgeführten Mammographien, die zwischen 2003 und 2006 am Institut für Radiologie der Universität Erlangen-Nürnberg erfasst wurden.

Einstiegsliteratur:

Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine. *The New England Journal of Medicine*, 375(13), 1216.

Elter, M., Schulz-Wendtland, R., & Wittenberg, T. (2007). The prediction of breast cancer biopsy outcomes using two CAD approaches that both emphasize an intelligible decision process. *Medical Physics*, 34(11), 4164-4172.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman (2009): *The Elements of Statistical Learning*. Springer Series in Statistics, Second Edition.

Softwareempfehlung:

Lantz, Brett (2015). *Machine learning with R: discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R*. Birmingham.

Swamynathan, Manohar (2017). *Mastering Machine Learning with Python in Six Steps*. Berkeley.

Daten inkl. Datensatzbeschreibung: <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Mammographic+Mass>

13. Analyse der Variation von Behandlungskosten im ambulanten Sektor mittels maschinellem Lernen (JE)

Die Vorhersage der Kosten von Arztbesuchen könnte sowohl zur besseren Planbarkeit für ambulante Leistungserbringer als auch zur Aufdeckung von Abrechnungsbetrug für Leistungszahler Anwendung in der Gesundheitsversorgung finden.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, das Potenzial der Vorhersage von Arztkosten im Rahmen einer empirischen Anwendung einer Methode des maschinellen Lernens (z.B. Neuronales Netzwerk, Random Forest oder andere Klassifikationsmethode) beispielhaft aufzuzeigen.

Aufgrund bereits online verfügbarer und weitgehend aufbereiteter Daten sowie dem Fokus auf eine einzelne methodische Anwendung (explizit kein Benchmarking oder Vergleich von Methoden nötig) eignet sich dieses Thema sehr gut für erste empirische Arbeiten und das Kennenlernen von Machine Learning Verfahren.

Einstiegsliteratur:

Bertsimas, D., Bjarnadóttir, M. V., Kane, M. A., Kryder, J. C., Pandey, R., Vempala, S., & Wang, G. (2008). Algorithmic prediction of health-care costs. *Operations Research*, 56(6), 1382-1392.

König, H. H., Leicht, H., Bickel, H., Fuchs, A., Gensichen, J., Maier, W., ... & Weyerer, S. (2013). Effects of multiple chronic conditions on health care costs: an analysis based on an advanced tree-based regression model. *BMC Health Services Research*, 13(1), 219.

Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine. *The New England journal of medicine*, 375(13), 1216.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman (2009): *The Elements of Statistical Learning*. Springer Series in Statistics, Second Edition.

Softwareempfehlung:

Lantz, Brett (2015). *Machine learning with R: discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R*. Birmingham.

Swamynathan, Manohar (2017). *Mastering Machine Learning with Python in Six Steps*. Berkeley.

Daten inkl. Datensatzbeschreibung:

<https://www.kaggle.com/nitin194/doctor-fees-prediction>

14. Qualität von Krankenhäusern: Herausforderungen für KI-Analysen und/oder Prädiktion mithilfe von maschinellem Lernen (JE)

Die Behandlungsqualität im stationären Sektor stellt eine wichtige Zielgröße für verschiedene Stakeholder im Gesundheitswesen, wie bspw. Leistungserbringer und –empfänger, dar. Zentrale Herausforderungen bei der Analyse der Qualität von Krankenhäusern liegen u.a. in der Messung von Qualität sowie in der Erfassung der die Qualität beeinflussenden Faktoren.

Diese Arbeit kann entweder literaturbasiert oder empirisch bearbeitet werden: Ziel ist es,

- 1) eine strukturierte Literaturrecherche durchzuführen, dessen Fokus auf den Herausforderungen im Rahmen der Messung von Qualität liegen sollte, vor allem mit Hinblick auf darauf aufbauende automatisierte Analysen aus dem Bereich der Künstlichen Intelligenz.
- 2) Oder alternativ die Qualität von Krankenhäusern mithilfe einer Methode des maschinellen Lernens (z.B. Random Forest oder andere Klassifikationsmethode) beispielhaft vorherzusagen. Im Rahmen dieser empirischen Analyse kann ein vorgegebener Qualitätsindikator genutzt werden. Aufgrund bereits online verfügbarer und weitgehend aufbereiteter Daten sowie dem Fokus auf eine einzelne methodische Anwendung (explizit kein Benchmarking oder Vergleich von Methoden nötig) eignet sich dieses Thema sehr gut für erste empirische Arbeiten und das Kennenlernen von Machine Learning Verfahren.

Einstiegsliteratur:

Frizzell, J. D., Liang, L., Schulte, P. J., Yancy, C. W., Heidenreich, P. A., Hernandez, A. F., ... & Laskey, W. K. (2017). Prediction of 30-day all-cause readmissions in patients hospitalized for heart failure: comparison of machine learning and other statistical approaches. *JAMA cardiology*, 2(2), 204-209.

Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine. *The New England journal of medicine*, 375(13), 1216.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman (2009): *The Elements of Statistical Learning*. Springer Series in Statistics, Second Edition.

Softwareempfehlung:

Lantz, Brett (2015). *Machine learning with R: discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R*. Birmingham.

Swamynathan, Manohar (2017). *Mastering Machine Learning with Python in Six Steps*. Berkeley.

Daten inkl. Datensatzbeschreibung:

<https://www.kaggle.com/center-for-medicare-and-medicaid/hospital-ratings>

15. Prädiktion von Gesundheitsausgaben: Eine empirische Analyse (JE)

Zur Steuerung des Angebots von Gesundheitsleistungen sowie dem optimalen Einsatz der dafür benötigten finanziellen Ressourcen stellt die erfolgreiche Vorhersage von Gesundheitsausgaben eine der wichtigsten Herausforderungen im Gesundheitswesen dar. In Deutschland wird dies aktuell u.a. am Beispiel der Restrukturierung des morbiditätsorientierten Risikostrukturausgleichs deutlich. Bisher beruhte dieses Instrument zur Umverteilung von Krankenkassenbeiträgen auf die einzelnen Kassen v.a. auf den Kosten einer selektiven Auswahl von Erkrankungen. Zukünftig soll im Sinne einer präziseren Schätzung zukünftiger Kosten eine umfangreichere Analyse erfolgen.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, eine Vorhersage von Gesundheitsausgaben mithilfe einer Methode des maschinellen Lernens (z.B. Neuronales Netzwerk, Random Forest oder andere Klassifikationsmethode) durchzuführen. Alternativ kann dieses Thema auch als systematische Literaturrecherche bearbeitet werden, deren Fokus auf Studien zur Prädiktion von Gesundheitsausgaben liegt.

Aufgrund bereits online verfügbarer und weitgehend aufbereiteter Daten sowie dem Fokus auf eine einzelne methodische Anwendung (explizit kein Benchmarking oder Vergleich von Methoden nötig) eignet sich dieses Thema sehr gut für erste empirische Arbeiten und das Kennenlernen von Machine Learning Verfahren.

Einstiegsliteratur:

Bertsimas, D., Bjarnadóttir, M. V., Kane, M. A., Kryder, J. C., Pandey, R., Vempala, S., & Wang, G. (2008). Algorithmic prediction of health-care costs. *Operations Research*, 56(6), 1382-1392.

König, H. H., Leicht, H., Bickel, H., Fuchs, A., Gensichen, J., Maier, W., ... & Weyerer, S. (2013). Effects of multiple chronic conditions on health care costs: an analysis based on an advanced tree-based regression model. *BMC Health Services Research*, 13(1), 219.

Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine. *The New England journal of medicine*, 375(13), 1216.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman (2009): *The Elements of Statistical Learning*. Springer Series in Statistics, Second Edition.

Softwareempfehlung:

Lantz, Brett (2015). *Machine learning with R: discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R*. Birmingham.

Swamynathan, Manohar (2017). *Mastering Machine Learning with Python in Six Steps*. Berkeley.

Daten inkl. Datensatzbeschreibung:

<https://www.kaggle.com/angelmm/healthteethsugar>

16. Künstliche Intelligenz zur Vergabesteuerung von Facharztterminen (JE)

Bei der Vergabe von Facharztterminen kommt es in Deutschland stellenweise zu langen Wartezeiten. Verstärkt wird dieses Problem z.T. durch nicht wahrgenommene Termine, durch welche verfügbare Kapazitäten ungenutzt bleiben und die Planbarkeit des Leistungsangebots gemindert wird.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, Patienten, welche Arzttermine nicht wahrnehmen, mithilfe von maschinellem Lernen (z.B. Neuronales Netzwerk, Random Forest oder andere Klassifikationsmethode) zu identifizieren.

Aufgrund bereits online verfügbarer und weitgehend aufbereiteter Daten sowie dem Fokus auf eine einzelne methodische Anwendung (explizit kein Benchmarking oder Vergleich von Methoden nötig) eignet sich dieses Thema sehr gut für erste empirische Arbeiten und das Kennenlernen von Machine Learning Verfahren.

Einstiegsliteratur:

Samorani, M., & LaGanga, L. R. (2015). Outpatient appointment scheduling given individual day-dependent no-show predictions. *European Journal of Operational Research*, 240(1), 245-257.

Elvira, C., Ochoa, A., Gonzalvez, J. C., & Mochón, F. (2018). Machine-Learning-Based No Show Prediction in Outpatient Visits. *International Journal of Interactive Multimedia & Artificial Intelligence*, 4(7).

Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future—big data, machine learning, and clinical medicine. *The New England journal of medicine*, 375(13), 1216.

Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman (2009): *The Elements of Statistical Learning*. Springer Series in Statistics, Second Edition.

Softwareempfehlung:

Lantz, Brett (2015). *Machine learning with R: discover how to build machine learning algorithms, prepare data, and dig deep into data prediction techniques with R*. Birmingham.

Swamynathan, Manohar (2017). *Mastering Machine Learning with Python in Six Steps*. Berkeley.

Daten inkl. Datensatzbeschreibung:

<https://www.kaggle.com/joniarroba/noshowappointments>