

# AG HCM Tagung 2024

## Programm am 15. Februar 2024

09:00 Uhr	<i>Begrüßung (Arbeitsgruppenleitung)</i>
09:10 Uhr	<b>Grußwort</b> Prof. Dr. Claudia Hornberg, Dekanin der Medizinischen Fakultät der Universität Bielefeld
09:20 Uhr	<b>Datenintegrationszentren – ein Weg zur rechtskonformen Forschung mit Daten aus der medizinischen Routineversorgung</b> Christian Phillips
09:55 Uhr	<b>Entwicklung und Evaluierung von ganzheitlichen, indikatorbasierten Nachhaltigkeitsinstrumenten in der akutstationären Gesundheitsversorgung</b> Johannes Uhrmann, Iris Rogg, Prof. Dr. Jens O. Brunner
10:30 Uhr	<i>Kaffeepause</i>
11:00 Uhr	<b>Die Nutzung von großen Sprachmodellen zur Auswertung von Freitextdaten im CareTech OWL</b> Dr. Christoph Ostrau, Projekt, Dr. Marén Schorch
11:35 Uhr	<b>Covid-19 Impfplanung mit SAP IBP</b> Dr. Christian Seipl
12:15 Uhr	<i>Mittagessen/Foto</i>
13:15 Uhr	<i>Führung/Rundfahrt</i>
15:15 Uhr	<i>Kaffeepause</i>
15:45 Uhr	<b>Integrierte Touren- und Besuchsplanung in der Healthcare-Industrie</b> Martin Walter
16:20 Uhr	<b>Modelling patient transportation in Hospitals, A Multiple Travelling Salesman approach with Time Windows using Column Generation and Heuristics</b> Corinna Oppitz, Prof. Dr. Jens O. Brunner
16:55 Uhr	<b>Prognose der kurz- und mittelfristig verfügbaren Pflegekapazität im Krankenhaus mittels Maschinellern im Zuge des KISPP-Projektes</b> Roman Hutfluss, Prof. Dr. Sebastian Schiffels
17:30 Uhr	<i>AG-Treffen</i>

## Programm am 16. Februar 2024

09:00 Uhr	<b>Grußwort</b> Dr. Rainer Norden, Stiftung Bethel
09:10 Uhr	<b>The value of flexibility in integrated surgery and staff scheduling on a daily planning level</b> Stefanie Ebel, Prof. Dr. Jens O. Brunner
09:45 Uhr	<b>Using Stochastic Programming for Surgery Scheduling under Uncertainty</b> Arne Henning Witteborg, Prof. Dr. Michael Römer
10:20 Uhr	<b>(Vergleich von) Kennzahlen zur Bewertung der Fairness der Personalplanung unter Berücksichtigung von individuellen Präferenzangaben</b> Gerriet Fuchs, Prof. Dr. Katja Schimmelpfeng
10:55 Uhr	<i>Kaffeepause</i>
11:25 Uhr	<b>Einfluss von Technologiepartnerschaften auf Hospital Security – DES-Simulation und Expertenbefragung zur Analyse der Schadensbegrenzung für Krankenhäuser</b> Yannik Angler, Dr. Emilia Grass, Prof. Dr. Steffen Fleßa, Prof. Dr. Olav Goetz
12:00 Uhr	<b>Critical Acceptance and Usage Factors for Depression Apps: A Structural Equation Model</b> Fenja Schulte, Prof. Dr. Michael Breitner
12:35 Uhr	<b>Die digitale Transformation und das Faxgerät</b> Svenja Skrzipale
13:10 Uhr	<i>Verabschiedung/Lunchpakete</i>

## **Abstracts:**

### **Datenintegrationszentren – ein Weg zur rechtskonformen Forschung mit Daten aus der medizinischen Routineversorgung**

Christian Philipps, Service Center Medical Data Science, Medizinische Fakultät der Universität Bielefeld

Das Forschungsprofil der Medizinischen Fakultät und des Universitätsklinikums OWL (UK OWL) der Universität Bielefeld zeichnet sich durch eine starke Fokussierung auf interdisziplinäre, transsektorale und translationale Forschungsbereiche sowie die effektive Integration von klinischer und Grundlagenforschung unter dem übergreifenden Thema "Medizin für Menschen mit Behinderungen und chronischen Erkrankungen" aus. Für die Gewinnung von neuen Erkenntnissen über Krankheitsverläufe, Prävention und individualisierte Therapien sowie zur Verbesserung der Ergebnisse der Gesundheitsversorgung, wird ein breites Spektrum von Daten aus verschiedenen Quellen des Gesundheitssystems benötigt. Im Kontext der bundesweiten, vom BMBF geförderten Medizininformatik-Initiative errichtete die Fakultät gemeinsam mit den Kooperationskrankenhäusern des UK OWL eine rechtsträgerübergreifende Forschungs-datenplattform. Über diese IT-Infrastruktur soll, unter Beachtung aller relevanten gesetzlichen Vorschriften, eine Sekundärnutzung von Daten aus der klinischen Versorgung für die Forschung ermöglicht werden.

### **Entwicklung und Evaluierung von ganzheitlichen, indikatorbasierten Nachhaltigkeitsinstrumenten in der akuten stationären Gesundheitsversorgung (Green Hospital)**

Johannes Uhrmann, Iris Rogg, Jens O. Brunner, Universität Augsburg/Technische Universität Dänemark

Der Klimawandel zählt zur aktuell größten Herausforderung in unserer Gesellschaft. Die Initiative „Green Hospital“ wurde vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit, Pflege und Prävention ins Leben gerufen, um die im Gesundheitssektor anfallenden Treibhausgase zu reduzieren. Im Fokus des darauf aufbauenden Forschungsprojekts an der Universität Augsburg liegt die Weiterentwicklung dieser Initiative zu einem ganzheitlichen, indikatorbasierten Managementsystem für eine nachhaltige Gesundheitsversorgung, insbesondere für Krankenhäuser. Als Bestandteil dessen sollen Indikatoren entwickelt werden, um die Nachhaltigkeitsleistung zu evaluieren und Verbesserungsmaßnahmen vorzuschlagen. Um eine integrierte Bewertung zu ermöglichen, werden umweltschutzorientierte, energetische und soziale Kriterien für die Evaluierung der Nachhaltigkeit herangezogen. Im Rahmen dieses Vortrags wird das Projekt grundlegend erläutert, außerdem werden bisherige Meilensteine präsentiert und der zeitliche Ablauf visualisiert. Darüber hinaus wird der Entwicklungsprozess eines Software-Demonstrators für eine Webapplikation vorgestellt, die zur potenziellen Selbstevaluierung der Krankenhäuser über ihre Nachhaltigkeitsbemühungen dienen soll und welcher auf den Erkenntnissen der vorherigen Projektschritte aufbaut.

### **Die Nutzung von großen Sprachmodellen zur Auswertung von Freitextdaten im CareTech OWL**

Christoph Ostrau, Projekt, Marén Schorch, CareTech OWL

Im CareTech OWL verbinden wir die Bereiche Gesundheit, Soziales und Technologie in einem interdisziplinären Forschungsverbund an der Hochschule Bielefeld. In unserem Tagungsbeitrag fokussieren wir auf einen Teilbereich unserer aktuellen Forschungsarbeiten: unsere KI-Rechencluster. Als Anwendung präsentieren wir die Verarbeitung von Volltextdaten aus der (klinischen) Dokumentation. Diese analysieren wir sowohl durch Algorithmik als auch mittels großer Sprachmodelle. Es wird erläutert, wie die Umsetzung datenschutzkonform in den Einrichtungen erfolgen kann.

## **COVID-19 Impfplanung mit SAP IBP**

Christian Seipl, SAP AG

Im Dezember 2020 wurde die SAP vom Freistaat Sachsen und dem DRK beauftragt, die COVID-19 Impfungen zu unterstützen. Aufgrund der Anforderungen von Seiten des DRK und der Impfstoffhersteller werden die Modellierung, verwendeten Algorithmen, sowie die Lösungsarchitektur vorgestellt. Der Vortrag schließt mit einer Auswertung des Impffortschritts der Bundesländer und zeigt Unterschiede beim Einsatz eines Advanced Planning Systems.

## **Integrierte Touren- und Besuchsplanung in der Healthcare-Industrie**

Martin Walter, saletelligence GmbH

Um Ihren Informationspflichten nachzukommen, setzen Healthcare-Unternehmen Außendienstmitarbeiter ein, um die relevanten Akteure in Gesundheitswesen wie z.B. Ärzte und Apotheker über Produkte zu informieren. Da es sich um eine besonders kostenintensive Form des Informationstransfers handelt, kommt einem effizienten Einsatz dieser Ressource eine besondere Bedeutung zu. Die dazu notwendige Tourenplanung erfolgt häufig durch die Mitarbeiter, ist jedoch aufgrund der Komplexität nur mit Hilfe von quantitativen Methoden optimal zu lösen. Das klassische Problem der Tourenplanung ist in diesem Fall wesentlich komplexer, da nicht nur ein Tag geplant wird, sondern eine ganze Planungsperiode (Halbjahr/Jahr), Übernachtungen berücksichtigt werden sollen, usw.

## **Modelling patient transportation in hospitals: A Multiple Travelling Salesman approach with Time Windows using Column Generation and Heuristics**

Corinna Oppitz, Jens O. Brunner, Universität Augsburg/Technische Universität Dänemark

Innerclinical patient transport, in the context of mathematical optimization, represents a barely studied field so far. Nevertheless, a well-structured transportation service in hospitals is crucial for meeting patients' appointments in time. Therefore, improving the patient transportation logistic could help a hospital to reduce overtime as well as idle time in costly areas and with it in turn to improve the wellbeing of the staff. In this work the arising patient transportation problem is modelled as a Multiple Travelling Salesman Problem with Time Windows (m-TSPTW). By assigning a node to every transportation request, time windows referring to the associated medical appointment can be incorporated. At the same time, the salesmen represent the staff of the hospitals innerclinical transportation service. The objective is to balance the workload of these employees. Due to the complexity of the modelled problem, two different column generation approaches and a heuristic are used to create upper and lower bounds, which are compared in a computational study. The column generation algorithms differ in the formulation and solution process of the resulting subproblem: The initial subproblem is an Elementary Shortest Path Problem with Time Windows, which is solved using a standard solver, whereas the relaxed version, the Shortest Path Problem with Time Windows, is also considered and solved using a labelling algorithm. Real world data of about one year is provided by the University Hospital Augsburg. First results for 120, 150 and 200 randomly picked real world transportation requests show a clearly superior runtime of the column generation algorithm that uses the Shortest Path Problem with Time Windows as a Subproblem and a surprisingly good performance of the heuristic used to initialize the column generation.

## **Prognose der kurz- und mittelfristig verfügbaren Pflegekapazität im Krankenhaus mittels Maschinellern im Zuge des KISPP-Projektes**

Roman Hutfluss, Sebastian Schiffels, Universität Augsburg

Im Bereich der Pflege geht die Schere zwischen benötigtem und tatsächlich vorhandenem Personal im Verlauf der letzten Jahre immer weiter auseinander und dieser Trend zeichnet sich auch für die kommenden Jahre ab. Daher ist es wesentlich die verfügbare Pflegekapazität bestmöglich einzusetzen, um Unterbesetzungen zu vermeiden.

Ausfälle in Folge von Überlastung, Krankheitswellen, oder ähnlichen Gründen werden bisher bei der Planung nicht berücksichtigt, wenngleich naheliegt, dass einige davon gewissen Mustern folgen. Somit bleibt ein großes Potential ungenutzt, um durch Analysen von Vergangenheitsdaten und entsprechender Prognosen eine Entscheidungsunterstützung für eine effizientere Schichtenteilung zu erhalten. Während allgemein das Interesse in Forschung und Praxis an Methoden des Maschinellen Lernens im Gesundheitswesen steigt, wird der Bereich der Pflege bisher kaum thematisiert. In diesem Forschungsvorhaben wird basierend auf realen Krankenhausdaten Supervised Machine Learning Modelle entwickelt, welche die die Pflegekapazität für mehrere Wochen vorhersagt. Konkret werden die Modelle mit realen Pflegedienstplänen des Universitätsklinikums Augsburg trainiert. Das Vorhaben befindet sich noch in einer frühen Phase und ist insgesamt Teil eines größeren Projektes (mit der Bezeichnung KISPP), welches neben der Pflegekapazität im nächsten Schritt auch den Pflegebedarf betrachtet.

### **The value of flexibility in integrated surgery and staff scheduling on a daily planning level**

Stefanie Ebel, Jens O. Brunner, Universität Augsburg/Technische Universität Dänemark

Two of the most important, expensive and scarce resources in hospitals are physicians and operating rooms. Therefore, effective and efficient scheduling of these resources is among the most relevant planning tasks within hospitals. The decisions to be made on the daily planning level regard the sequencing of patients' surgeries and the assignment of appropriate staff to surgeries. Since there are several interdependencies between surgery schedules and physician rosters, it is a meaningful approach to consider both planning problems within one integrated optimization problem. We provide MIP models for a column generation algorithm that combines both scheduling problems within one solution approach to create schedules for surgeries as well as for operating room staff. We evaluate our algorithm with respect to different aspects of flexibility in this context and use test data based on a real-world dataset to provide meaningful insights.

### **Using Stochastic Programming for Surgery Scheduling under Uncertainty**

Arne Henning Witteborg, Michael Römer, Universität Bielefeld

The scheduling of elective surgeries highly depends on the available capacities of beds in the postoperative intensive care ward. While these capacities, with their high demands on equipment and staff, are limited, the development of the occupancy of the intensive care units is subject to various factors of uncertainty, such as the individual length-of-stay of a patient or emergency arrivals. Despite this fluctuating demand, we aim to optimize the utilization of capacities in the intensive care unit after a surgery.

For this purpose, we present a model that proposes a scheduling of patients for their stay in the ward while considering the mentioned factors of uncertainty. We model this problem as a stochastic optimization problem with a planning horizon of one week, in which we approximate the uncertain and decision-dependent evolution of the ICU occupation in scenarios generated by methods from Machine Learning and simulation techniques. The model aims to schedule as many patients as possible one week in advance while respecting the risk of exceeding critical occupancy levels as chance constraints and therefore avoiding outcomes that would be considered unacceptable in practice.

In cooperation with a hospital in Bielefeld, the model's architecture is based on real-world implications, using historic data from patients who were admitted to the intensive care unit. To demonstrate the applicability of the model, we created instances that represent real-world planning problems and typical patient characteristics. Our results show the potential for significant improvements in surgery scheduling by optimizing the utilization of the necessary capacities in postoperative care. Additionally, the conceptualization as a stochastic programming model with chance constraints allows the implementation of risk-oriented policies for the scheduling and admission of patients.

## **Kennzahlen zur Bewertung der Fairness der Personalplanung unter Berücksichtigung von individuellen Präferenzangaben**

Gerriet Fuchs, Katja Schimmelpfeng, Universität Hohenheim

Wie können Mitarbeiter effektiv in den Planungsprozess integriert werden und wie kann dabei sichergestellt werden, dass alle Mitarbeiter fair behandelt werden. Die gängige Methode der Einbindung besteht darin, die Präferenzen der Mitarbeiter in Bezug auf Aufgaben, Schichten, Arbeitstage, usw. zu erfragen. Die entstehende Ungleichheit in der Behandlung resultiert aus unterschiedlichen Strategien der Mitarbeiter: Während einige darauf bedacht sind, ihre Präferenzen möglichst ehrlich anzugeben, wählen andere taktische Ansätze, um ihren eigenen Nutzen zu maximieren. Diese taktischen Angaben können durch Absprachen einzelner Mitarbeiter untereinander noch gezielter genutzt werden, um den Nutzen einzelner Mitarbeiter auf Kosten der anderen zu maximieren. Für Mitarbeiter, die ihre Präferenzen ehrlich angeben, entsteht in diesem Fall durch die Integration aller Mitarbeiter in den Planungsprozess langfristig eine Benachteiligung.

Wir analysieren, welche Maßnahmen bei der Einführung eines solchen Systems ergriffen werden können, um die ehrliche Angabe der Präferenzen zu fördern. Unser Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Identifikation geeigneter Fairnesskennzahlen. Wir hoffen, dass unsere Forschung dazu beitragen kann, das Arbeitsumfeld im Gesundheitswesen attraktiver zu gestalten und somit dem wachsenden Problem des Personalmangels entgegenzuwirken.

## **Einfluss von Technologiepartnerschaften auf Hospital Security – DES-Simulation und Expertenbefragung zur Analyse der Schadensbegrenzung für Krankenhäuser**

Yannik Angler, Emilia Grass, Steffen Fleßa, Olav Goetz, Detecon International GmbH, Cologne, Institute of Technology, Karlsruhe, University of Greifswald, APOLLON University of Applied Science GmbH, Bremen, Germany

Krankenhäuser und ihre medizinischen Geräte sind aufgrund der zunehmenden Konnektivität zunehmend durch Cyberangriffe bedroht. Aufgrund der hohen Kritikalität medizinischer Geräte für die Patientenversorgung stehen Krankenhäuser vor der Herausforderung, mit wenigen Spezialisten die Betriebsfunktionen dieser Geräte kontinuierlich zu sichern oder im Schadensfall schnell wiederherzustellen, um Risiken für die Patientensicherheit und monetäre Verluste zu vermeiden. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, können Technologiepartnerschaften mit Medizintechnikherstellern ein geeignetes Konzept sein, um das Sicherheitsniveau zu erhöhen oder den Schaden im Falle eines Cyberangriffs zu begrenzen.

Methodik:

Auf der Grundlage eines stochastischen DES-Modells wurden die Auswirkungen von Sicherheitsvorfällen mit unterschiedlichen Schadensstufen in Bezug auf Ausfallkosten, Verweildauern, verpasste Ankünfte und Personalauslastungen in der Notaufnahme eines Allgemeinkrankenhauses modelliert und simuliert. Anschließend wurden die Auswirkungen einer Technologiepartnerschaft modelliert und anhand von Was-wäre-wenn-Szenarien simuliert, um durch den Vergleich der vermeidbaren Schadenseffekte und der für eine Technologiepartnerschaft anfallenden Investitionskosten Aussagen über den Nutzen einer Technologiepartnerschaft zu treffen. Darüber hinaus wurden halbstrukturierte Interviews mit Experten geführt, um weitere Erkenntnisse über die Auswirkungen von Technologiepartnerschaften auf das Sicherheitsniveau in Krankenhäusern zu gewinnen.

Ergebnisse:

Die Ergebnisse der DES-Studie zeigen, dass die monetären Einsparungen durch eine Technologiepartnerschaft aufgrund der Schadensbegrenzung bei einem Sicherheitsvorfall die für eine Partnerschaft erforderlichen Investitionen in einem Vergleichszeitraum von 21 Tagen übersteigen. Die resultierenden Einsparungen liegen zwischen 245.524 € und 315.673 €. Je nach Szenario schwankt das Kosten-Nutzen-Verhältnis zwischen einem Faktor 4 und 5. Auch nicht-monetäre Nutzenkomponenten wie ein verbesserter Zugang zur Versorgung in der Notaufnahme, kürzere Verweildauern oder eine Reduktion der IT-Ressourcen können durch den Einsatz einer Technologiepartnerschaft

im Simulationsmodell erreicht werden. Darüber hinaus deuten die Experteninterviews darauf hin, dass die IT-Sicherheit aufgrund der zunehmenden Bedrohungslage für Krankenhäuser und deren medizinische Geräte in Zukunft eine zentralere Rolle in solchen Partnerschaften spielen muss.

Schlussfolgerung:

Die Forschungsstudie liefert anhand eines DES-Modells und von Experteninterviews Erkenntnisse und Anregungen für ein noch nicht weit verbreitetes Sicherheitskonzept in Form von Technologiepartnerschaften, um das Sicherheitsniveau für Krankenhäuser und ihre medizinischen Geräte zu erhöhen und die Betriebsfähigkeit im Schadensfall schnell wiederherstellen zu können. Auf diese Weise kann eine Technologiepartnerschaft dazu beitragen, die Patientensicherheit zu erhöhen und Ausfallkosten zu begrenzen.

### **Critical Acceptance and Usage Factors for Depression Apps: A Structural Equation Model**

Fenja Schulte<sup>1</sup>, Paula Warnemünde-Jagau<sup>2</sup>, Irene Jankowski<sup>3</sup>, Jan Zeidler<sup>2</sup>, Jona Stahmeyer<sup>4</sup>, Melissa Hemmerling<sup>4</sup>, Michael H. Breitner<sup>1</sup>, Annika Herr<sup>2</sup>, Daniela Eidt-Koch<sup>5</sup>, Kai G. Kahl<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut für Wirtschaftsinformatik, Leibniz Universität Hannover

<sup>2</sup>Institut für Gesundheitsökonomik, Leibniz Universität Hannover

<sup>3</sup>Klinik für Psychiatrie, Sozialpsychiatrie und Psychotherapie, Medizinische Hochschule Hannover

<sup>4</sup>AOK Niedersachsen

<sup>5</sup>Fakultät Gesundheitswesen, Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

#### I. MOTIVATION

Depression is a widespread mental illness that affects work, social relationships, and quality of life of patients [1]. The COVID-19 pandemic has also contributed to an increase in mental illnesses, with prevalence rising by approximately 28% on average [2]. Many patients must wait three to nine months after being diagnosed with a mental illness before starting their therapy [3]. Consequently, the need for a therapy poses societal and economic challenges. To address these challenges and to supplement conventional therapies, depression applications (also called depression apps) have been introduced to bridge the waiting time for a therapy spot. Currently, these apps are hardly used and interviews have shown that they are rarely recommended by family doctors, specialist doctors, psychotherapists, and healthcare service providers. Our funded research project “Do depressed patients and their physicians accept online health services? – A study of acceptance and critical success factors (Akzept\*D)” 2020 – 2024 explores, using a mixed methods approach, how the acceptance and usage of depression apps can be promoted. For this purpose, 2023 we also conducted a large quantitative survey among patients diagnosed with light or moderate depression. Our goal is to identify critical usage factors and corresponding acceptance indicators. Our modeling is based on a structural equation model.

#### II. DATA COLLECTION

Initially, we conducted a comprehensive literature review in 2021, serving as a basis for a questionnaire with semi-structured interviews. Subsequently, we conducted interviews with 56 experts from various fields (psychotherapists, psychologists, doctors, associations, health insurers, and patients). Based on the extracted results, specific critical acceptance and usage factors were identified. Our acceptance model underlying the analysis was constructed based on the UTAUT2 acceptance model [4], critical acceptance and usage factors were identified in the qualitative survey and acceptance dimensions of mobile health applications were identified from the study by Uncovska et al. [5]. The survey was anonymously sent to 7,500 insured patients of the AOK Niedersachsen diagnosed with mild to moderate depression. After approximately 2½ weeks, a reminder letter with a QR code was sent. The final data evaluation was based on complete responses from 624 patients. For the evaluation of the structural equation model, the SmartPLS tool and the Partial Least Squares (PLS) research method were used.

### III. RESULTS AND FINDINGS

Our survey results show that 177 patients, i.e. 28%, are already aware of depression apps. Of these, only 27 patients have experience with using such apps. This supports the identified research needs addressed in “Akzept\*D”, i.e. that only few people are aware of depression apps, and moreover, hardly anyone uses them. Our survey examines which critical factors influence the intention to use and thus promote acceptance. Our structural equation model includes acceptance factors such as effort expectancy, performance expectancy, social influence, facilitating conditions, hedonic motivation, self-efficacy, data security and quality concerns, habit, and depression symptoms. Moderating A Structural Equation Model variables include age, gender, experience, depression status, health status, risk propensity, educational level, and technologies affinity. Due to multitude results, our focus is on highly significant influences. Performance expectancy of a depression app has a positive influence on usage intention ( $\beta=0.130$ ), representing the smallest highly significant influence. Social influence on patients has a higher positive influence on usage intention ( $\beta=0.155$ ) and habit also has an equal positive influence on usage intention ( $\beta=0.157$ ). The most significant influence is self-efficacy, which strongly positively influences usage intention ( $\beta=0.375$ ). Regarding user characteristics, it can be shown that patients with severe depression have a lower usage intention compared to those with moderate depression ( $\beta=0.310$ ), while those with poor to very poor health conditions have a higher usage intention compared to those with satisfactory health ( $\beta=0.146$ ).

### IV. FURTHER RESEARCH OUTLOOK

Given the increasing number of people suffering from depression and the growing challenges for healthcare service providers to offer prompt assistance, our study emphasizes the clear need for educational measures and information provision for the depression apps’ usage. Our study shows that the critical usage factors of self-efficacy and depressive status are crucial for patients and accordingly influence their usage intention. Our insights gained should be used to more effectively and efficiently promote depression apps on the one hand and, on the other hand, to develop depression apps according to patients’ and psychotherapists’ needs. Furthermore, more evaluations should be conducted regarding specific features of depression apps, e.g., Artificial Intelligence support.

### V. References

1. Liu, Q., He, H., Yang, J., Feng, X., Zhao, F., Lyu, J. (2020). Changes in the global burden of depression from 1990 to 2017: Findings from Global Burden of Disease study. *Journal of Psychiatric Research*, 126, 134-140.
2. Santomauro, D. F., et al. (2021). Covid-19 Mental Disorders Collaborators: Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. *Lancet (London, England)*, 398(10312), 1700-1712.
3. Bundespsychotherapeutenkammer (BPTK) (2021). Monatelange Wartezeit bei Psychotherapeut\*innen – Corona-Pandemie verschärft das Defizit and Behandlungsplätzen, BPTK-Studie.
4. Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., and Xu, X. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology: Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.
5. Uncovska, M., Freitag, B., Meister, S. and Fehring, L. (2023). Patient acceptance of prescribed and fully reimbursed mHealth Apps in Germany: An UTAUT2-based online survey study. *Journal of Medical Systems*, 47(1), 14.