

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik III
Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Michael von Bergwelt



***Einfluss der Digitalisierung in der Medizin auf die mentale
Arbeitsbelastung von Ärzten und Pflegepersonal
Eine prospektive Beobachtungsstudie zur Einführung
der elektronischen Patientenakte***

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Humanbiologie
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von
Katharina Schmidt, M.Sc.

aus
München
Jahr
2023

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Erster Gutachter: PD Dr. Karin Berger-Thürmel

Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Matthias Weigl

Dritter Gutachter: Prof. Dr. Walter Swoboda

ggf. weitere Gutachter: _____

Dekan: Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 06.11.2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Zusammenfassung	5
Abstract (English)	7
Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
Abkürzungsverzeichnis	12
1. Einleitung	13
1.1 Digitalisierung im Krankenhaus	13
2. Theoretischer Hintergrund	17
2.1 Einführung in die elektronische Patientenakte.....	17
2.2 Auswirkungen der ePA auf die mentale Arbeitsbelastung.....	20
2.3 Evidenzlage: Mentale Arbeitsbelastung durch die Digitalisierung im Gesundheitswesen	24
2.3.1 Prospektive Evaluationsstudien zur Einführung der ePA für Arbeitsbelastung und Beanspruchung des Gesundheitspersonals	28
2.4 Ableitung der Fragestellung	30
2.4.1 Endpunkte der Arbeit	31
2.4.2 Zu schließende Forschungslücke	31
3. Zielsetzung und Fragestellung der Arbeit	33
4. Material und Methoden	34
4.1 Forschungsdesign.....	34
4.1.1 Qualitativer Forschungsansatz (Effekt-Evaluation).....	35
4.1.2 Quantitativer Forschungsansatz (Prozess-Evaluation)	35
4.1.3 Qualitativer und quantitativer Forschungsansatz der Forschungsstudie.....	35
4.2 Setting	36
4.3 Sample	37
4.4 Durchführung der Erhebungen und Erhebungszeitraum	37
4.5 Messmethoden (Fragebogenentwicklung und –inhalte).....	40
4.6 Intervention	48
4.7 Datenauswertung	49
4.7.1 Deskriptive Statistik.....	49
4.7.2 Vergleichbarkeit der Studiengruppen	54
5. Empirische Ergebnisse	55
5.1 Deskriptive Analyse der Variablen.....	55
5.1.1 Effort-Reward-Imbalance	57
5.1.2 Tätigkeits- und Arbeitsanalyse.....	57
5.1.3 Arbeitszufriedenheit	58
5.1.4 WHO-5	59

5.1.5	Maslach Burnout Inventory	59
5.1.6	Akzeptanz und Nutzung digitaler Technologien	60
5.2	Forschungshypothesen.....	65
5.2.1	Ergebnisse der Interviews.....	80
6.	Diskussion der Ergebnisse.....	83
6.1	Diskussion der Ergebnisse der Forschungshypothesen	83
6.2	Einordnung der empirischen Ergebnisse in den wissenschaftlichen Rahmen	87
6.3	Implikationen für Forschung und Versorgungspraxis	89
6.4	Generalisierbarkeit der Ergebnisse	89
6.5	Limitation der Datenerhebung.....	90
7.	Fazit und Ausblick	91
8.	Literatur.....	94
	Anhang A: Fragebogen der empirischen Untersuchung	100
	Danksagung.....	104
	Affidavit	105

Zusammenfassung

Ein Ziel der Digitalisierung im Gesundheitswesen ist einen sektoren- und institutionsübergreifenden Datenaustausch zu ermöglichen. Vor dem Hintergrund von steigenden Kosten durch den demographischen Wandel und unter anderem der Weiterentwicklung der Möglichkeiten der medizinischen Behandlung, wird der Einsatz digitaler Technologien zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und steigender Versorgungsqualität gesehen. Beachtet werden müssen dabei die Schwierigkeiten und Hürden der Umsetzung im klinischen Alltag. Bislang gibt es wenig Evidenz darüber ob und welche Herausforderungen die Digitalisierung für das Personal im klinischen Alltag mit sich bringt.

Eines der großen Handlungsfelder der Digitalisierung in der Medizin ist die elektronische Patientenakte (ePA). In vielen Ländern ist sie bereits großflächig implementiert. In den letzten Jahren ist die elektronische Patientenakte zunehmend auch an deutschen Kliniken eingeführt worden. Die Optimierung der Patientenversorgung ist einer der Vorteile der ePA und sollte als Unterstützung für die ärztlichen und pflegerischen Tätigkeiten in den medizinischen Workflow integriert werden.

Die vorliegende Dissertation zum „Einfluss der Digitalisierung in der Medizin auf die mentale Arbeitsbelastung von Ärzten und Pflegepersonal“ beschäftigt sich mit den Auswirkungen auf die mentale Arbeitsbelastung des medizinischen Personals durch die Umstellung auf eine elektronische Patientenakte.

In dieser Dissertation wurden die Auswirkung von Technostress durch die Umstellung von der papierbasierten Patientenakte zu einer elektronischen Patientenakte untersucht. In zwei Kliniken erfolgte vor und nach der Einführung der elektronischen Patientenakte eine Befragung der Ärzte und des Pflegepersonals hinsichtlich unterschiedlicher Einflussfaktoren wie z.B. allgemeine Zufriedenheit, Burnout, Verfügbarkeit von Hardware und Software. Im Zeitraum von September 2021 bis Juni 2022 nahmen 161 Probanden an der Studie teil, davon 78 Ärzte und 83 Pflegekräfte.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass die Umstellung auf eine elektronische Patientenakte mit einer Zunahme der mentalen Arbeitsbelastung verbunden sein kann. Die Auswahl der Software und die zur Verfügung stehende Hardware spielen ebenso eine Rolle, wie die demographischen Merkmale der Anwender. Jüngere und IT-affine Anwender achten besonders auf die Intuitivität der Software und verbinden mentale Arbeitsbelastung mit einer schlechten Usability der ePA. Mehrfach Eingaben und fehlende Schnittstellen zu anderen Systemen werden als Auslöser für mentale Arbeitsbelastung angeführt.

Im Rahmen der Studie konnte gezeigt werden, dass das Thema Changemanagement und Peoplemanagement bei der Einführung digitaler Anwendungen im klinischen Umfeld Beachtung finden sollte. Die Schulung der Mitarbeiter und die für die Erlernung der Software zur Verfügung gestellte Zeit spielt eine entscheidende Rolle bei der Akzeptanz der ePA und damit verbundener mentaler Arbeitsbelastung.

Abstract (English)

One goal of digitization in the healthcare sector is to enable data exchange across sectors and institutions. Against the backdrop of rising costs due to demographic change and, among other things, the further development of the possibilities of medical treatment, the use of digital technologies is seen as improving efficiency and increasing the quality of care. However, the difficulties and hurdles of implementation in everyday clinical practice must be taken into account. To date, there is little evidence as to whether and what challenges digitalization poses for staff in everyday clinical practice.

One of the major fields of action for digitization in medicine is the electronic patient record (EHR). It has already been implemented on a large scale in many countries. In recent years, the electronic patient file has also been increasingly introduced at German hospitals. Optimizing patient care is one of the benefits of the ePA and should be integrated into the medical workflow as a support for the medical and nursing activities.

This dissertation on the "Influence of digitalization in medicine on the mental workload of physicians and nursing staff" deals with the effects on the mental workload of medical staff of the switch to an electronic patient record.

In this dissertation, the impact of technostress due to the changeover from paper-based patient records to electronic patient records was investigated. In two hospitals, physicians and nursing staff were surveyed before and after the introduction of the electronic patient record with regard to different influencing factors such as general satisfaction, burnout, availability of hardware and software. In the period from September 2021 to June 2022, 161 subjects took part in the study, 78 of them physicians and 83 nurses.

The results of the study show that the switch to an electronic patient record can be associated with an increase in mental workload. The choice of software and the available hardware play a role, as do the demographic characteristics of the users. Younger and IT-savvy users pay particular attention to the intuitiveness of the software and associate mental workload with poor usability of the ePA.

Multiple inputs and lack of interfaces to other systems are cited as reasons for mental workload.

The topic of change management should be considered when introducing digital applications in the clinical environment. Staff training and the time allocated for learning the software plays a decisive role in acceptance and the associated mental workload.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: EMRAM Einstufung im Vergleich mit dem Digitalradar-Score (4)	14
Abbildung 2: EHS-Ergebnisse der einzelnen Parameter in Deutschland, EU und Estland (2)	16
Abbildung 3: Übersicht inhaltliches Rahmenkonzept zu Einflussfaktoren und Auswirkungen der ePA im Krankenhaus für die Arbeit	34
Abbildung 4: Zeitplan der Studie	39
Abbildung 5: Ratingskala für ERI und Nutzung Kadex/ePA (eigene Darstellung)	46
Abbildung 6: Rankingskala für TAA (eigene Darstellung)	46
Abbildung 7: Rankingskala WHO-5 (eigene Darstellung)	46
Abbildung 8: Rankingskala MBI (eigene Darstellung)	46
Abbildung 9: Kunin-Skala (Gesichtsskala) (eigene Darstellung)	47
Abbildung 10: Altersverteilung nach Berufsgruppen zu t1	50
Abbildung 11: Berufserfahrung in Jahren zu t1	50
Abbildung 12: Altersverteilung nach Berufsgruppen zu t2	51
Abbildung 13: Berufserfahrung in Jahren zu t2	52
Abbildung 14: Altersverteilung nach Berufsgruppen t1 und t2	53
Abbildung 15: Wahrnehmung des Multitaskings nach Berufsgruppen und über die Messzeitpunkte	71
Abbildung 16: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufsgruppen und über die Messzeitpunkte	71
Abbildung 17: Wahrnehmung der Arbeitsunterbrechung nach Berufsgruppen und über die Messzeitpunkte	71
Abbildung 18: Wahrnehmung des Multitaskings nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte	74
Abbildung 19: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte	74
Abbildung 20: Wahrnehmung der Arbeitsunterbrechung nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte	74
Abbildung 21: Wahrnehmung Multitasking nach Alter und Berufsgruppe	77
Abbildung 22: Wahrnehmung Info-Overload nach Alter und Berufsgruppe	77
Abbildung 23: Wahrnehmung Arbeitsunterbrechung nach Alter und Berufsgruppe	77

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: EMRAM Stufenmodell mit einzelnen Kriterien (2)</i>	15
<i>Tabelle 2: Technostress-Erzeuger im Arbeitskontext (9)</i>	23
<i>Tabelle 3: Übersicht der Forschungshypothesen</i>	33
<i>Tabelle 4: Adaptierte Gruppierung der Skalenwerte des MBI</i>	43
<i>Tabelle 5: Reliabilität Messzeitpunkt t1</i>	45
<i>Tabelle 6: Reliabilität Messzeitpunkt t2</i>	45
<i>Tabelle 7: Verteilung nach Geschlecht, Alter, Abteilung, Berufsgruppe zu t1</i>	49
<i>Tabelle 8: Verteilung nach Geschlecht, Alter, Abteilung, Berufsgruppe zu t2</i>	51
<i>Tabelle 9: Verteilung nach Geschlecht, Alter, Abteilung, Berufsgruppe zu t1 und t2</i>	52
<i>Tabelle 10: Signifikanz der Studiengruppen</i>	54
<i>Tabelle 11: Deskriptive Analyse (Mittelwerte) der Skalen zu Messzeitpunkt t1</i>	56
<i>Tabelle 12: Deskriptive Analyse (Mittelwerte) der Skalen zu Messzeitpunkt t2</i>	56
<i>Tabelle 13: Ergebnisse Effort-Reward-Imbalance zu beiden Messzeitpunkten (mittlerer Skalenwert für Verausgabung und Belohnung)</i>	57
<i>Tabelle 14: Ergebnisse Tätigkeits- und Arbeitsanalyse zu beiden Messzeitpunkten (mittlerer Skalenwert für Tätigkeitsspielraum und zeitliche Überforderung)</i>	58
<i>Tabelle 15: Ergebnisse allgemeine Arbeitszufriedenheit zu beiden Messzeitpunkte (mittlerer Skalenwert)</i>	58
<i>Tabelle 16: Ergebnisse des WHO-5 zu beiden Messzeitpunkte (mittlerer Summenwert, mittlerer Skalenwert)</i>	59
<i>Tabelle 17: Ergebnisse des Maslach Burnout Inventory – Burnout-Grad: Emotionale Erschöpfung</i>	59
<i>Tabelle 18: Ergebnisse des Maslach Burnout Inventory – Burnout-Grad: Depersonalisierung</i>	60
<i>Tabelle 19: Ergebnisse Akzeptanztheorien – „sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren“</i>	60
<i>Tabelle 20: Ergebnisse Akzeptanztheorien – „Selbstwirksamkeit“</i>	61
<i>Tabelle 21: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Kompatibilität"</i>	62
<i>Tabelle 22: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "wahrgenommener Nutzen"</i>	62
<i>Tabelle 23: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Benutzerfreundlichkeit"</i>	63
<i>Tabelle 24: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Informations-/Systemqualität"</i>	63
<i>Tabelle 25: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Weiterverwendung der ePA"</i>	64
<i>Tabelle 26: Übersicht der Forschungshypothesen</i>	65
<i>Tabelle 27: Ergebnisse der zeitlichen Entwicklung des Techno-Overload von Baseline nach Follow-Up</i> ...	66
<i>Tabelle 28: Ergebnisse der subjektiv wahrgenommenen Arbeitslast von Baseline nach Follow-Up</i>	67
<i>Tabelle 29: Effort-Reward-Quotient zu Messzeitpunkt t1 und t2</i>	68
<i>Tabelle 30: Ergebnisse der allgemeinen Zufriedenheit vor und nach der Intervention</i>	68
<i>Tabelle 31: Ergebnisse der Wahrnehmung des Techno-Stress über die Zeit in Abhängigkeit der Berufsgruppe</i>	69
<i>Tabelle 32: Ergebnisse der Wahrnehmung des Technostress über die Zeit in Abhängigkeit der Berufserfahrung</i>	72
<i>Tabelle 33: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte für den ärztlichen Dienst</i>	76
<i>Tabelle 34: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte für den pflegerischen Dienst</i>	76

<i>Tabelle 35: Ergebnisse des Einflusses der Systemqualität (Verfügbarkeit von Hardware/Software) auf die mentale Arbeitsbelastung im Follow-Up.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabelle 36: Ergebnisse der Anova und Ancova zur Bestimmung des Einflusses der Systemqualität auf die mentale Arbeitsbelastung im Follow-Up.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabelle 37: Ergebnisse Hypothese 8.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabelle 38: Ergebnisse der Anova und Ancova zur Bestimmung des Einflusses der Unterstützung durch Kollegen/Vorgesetzt/Klinik beim Erlernen und Arbeiten mit der ePA auf die mentale Arbeitsbelastung im Follow-Up.....</i>	<i>80</i>

Abkürzungsverzeichnis

BOS.....	<i>Burnout Syndrome</i>
DP.....	<i>Depersonalisierung</i>
DVG.....	<i>Digitales Versorgungsgesetz</i>
ECM.....	<i>Expectation Confirmation Model</i>
EE.....	<i>Emotionale Erschöpfung</i>
EHR.....	<i>Electronic Health Record</i>
EMRAM.....	<i>Electronic Medical Record Adoption Model</i>
ePA.....	<i>elektronische Patientenakte</i>
IDT.....	<i>Innovation Diffusion Theory</i>
IKT.....	<i>Informations- und Kommunikationstechnologien</i>
ISSM.....	<i>Information Systems Success Model</i>
ISTA.....	<i>Instrument für Stressbezogene Arbeitsanalyse</i>
KIS.....	<i>Krankenhausinformationssystem</i>
MBI.....	<i>Maslach Burnout Inventory</i>
MW.....	<i>Mittelwert</i>
SAS.....	<i>System Usability Scale</i>
SCT.....	<i>Social Cognitive Theory</i>
SD.....	<i>Standardabweichung</i>
SGB.....	<i>Sozialgesetzbuch</i>
TAA.....	<i>Tätigkeits- und Arbeitsanalyseverfahren</i>
TAM.....	<i>Technology Acceptance Model</i>
USA.....	<i>United States of America</i>
UTAUT.....	<i>Unified Theory of Acceptance and Use of Technology</i>
WHO.....	<i>World Health Organization</i>

Hinweis zur Verwendung des generischen Maskulinums

Zur Vereinfachung und leichteren Lesbarkeit wird im Lauftext für die einzelnen Personenkategorien nur die männliche Form verwendet.

1. Einleitung

1.1 Digitalisierung im Krankenhaus

Am 07. November 2019 wurde im Bundestag das Digitale Versorgungsgesetz (DVG) verabschiedet. „Nur, wenn wir die Chancen der Digitalisierung nutzen, können wir die Patientenversorgung besser machen“ (1). Mit dieser Aussage beschrieb der damalige Bundesgesundheitsminister Jens Spahn das Ziel der Digitalisierung in der Medizin. Der politische Wille, die Gesundheitsversorgung mit digitalen Technologien zu verbessern, ist seit 2018 durch eine straffe Taktung gesetzlicher Initiativen deutlich spürbar (2). Hinzu kommen wachsende Akzeptanz bei Leistungserbringern und Bürgern sowie die Einsicht in die Notwendigkeit stärker digitalisierter Versorgung infolge der Covid-19 Pandemie (2). Deutschland tut sich weiterhin mit der digitalen Transformation im Bereich der Gesundheitsversorgung schwer. Das digitale Versorgungsgesetz sowie das Krankenhauszukunftsgesetz zielen auf eine umfassende Digitalisierung aller Bereiche der medizinischen Versorgung ab. Ziel ist die Steigerung der Versorgungsqualität, Patientensicherheit und Effektivität durch den Zugriff und Austausch patientenrelevanter Daten in digitaler Form.

Digitalisierungsgrad in Deutschland

Die Bewertung des Digitalisierungsgrades für Krankenhäuser erfolgt durch das Electronic Medical Record Adoption Model (EMRAM). Im EMRAM wird festgelegt, welche digitalen Anwendungen erfüllt sein müssen, um den jeweiligen Digitalisierungsgrad zu erreichen (vgl. Tabelle 1). Im Zeitraum Oktober bis Dezember 2021 wurde im Zusammenhang mit der Umsetzung des Krankenhauszukunftsgesetzes eine Messung des digitalen Reifegrads an 91% aller Plankrankenhäuser in Deutschland durchgeführt. Das durchschnittliche Ergebnis der deutschen Krankenhäuser lag bei 33,25 von maximal 100 Punkten (3).

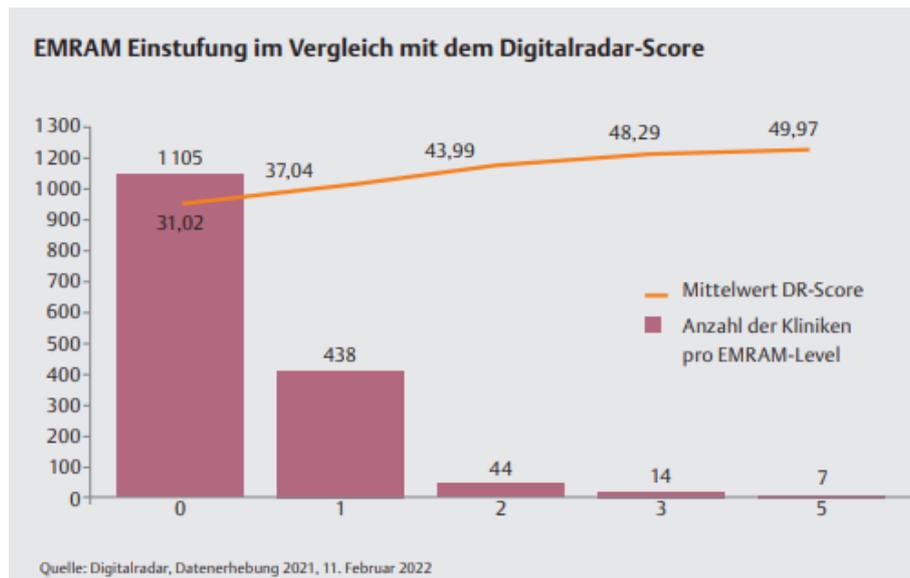


Abbildung 1: EMRAM Einstufung im Vergleich mit dem Digitalradar-Score (4)

Der durchschnittliche Reifegrad im Bereich der Interoperabilität und des strukturierten Datenaustausches ist eher gering (4). Der krankenhauserne Datenaustausch bemisst sich auf 39 Prozent, der Informationsaustausch mit anderen Leistungserbringern auf 25 Prozent. In Hinblick auf die Digitalisierung sind 69 Prozent der deutschen Krankenhäuser nach wie vor auf dem EMRAM-Level null (4).

Die elektronische Patientenakte, als ein zentraler Bereich der Digitalisierung, bildet die Voraussetzung für die Erreichung der Stufe 7 (5). Sie dient der einrichtungsübergreifenden elektronischen bzw. digitalen Behandlungs- und Pflegedokumentation. Daten werden in strukturierter Form gesammelt und gespeichert. Diese können für die medizinische Versorgung, aber auch für analytische Zwecke verwendet werden (5). Die ePA beinhaltet alle patientenbezogenen und leistungsrelevanten Informationen eines Patienten in digitaler Form. Die gesammelten Daten und Informationen bilden eine wichtige Grundlage sowohl für das ärztliche Handeln als auch für administrative, leistungs- und abrechnungsrelevante Belange in der Gesundheitsversorgung (5).

Tabelle 1: EMRAM Stufenmodell mit einzelnen Kriterien (2)

Stufe	Kriterien
Stufe 7	Lückenlose elektronische Patientenakte integriert in alle klinischen Bereiche (z. B. Ambulanz, Intensivstation, Notaufnahme), die alle (medizinischen) Papierakten ersetzt; Einsatz von Standards zum Datenaustausch für die integrierte Versorgung; Data Warehouse als Basis für klinische und betriebliche Analysen.
Stufe 6	Klinische Dokumentation interagiert mit intelligenter klinischer Entscheidungsunterstützung (basierend auf diskreten Datenelementen) UND Vorhandensein eines IT-gestützten, geschlossenen Medikationsprozesses (<i>closed loop medication</i>).
Stufe 5	Integrierte Bildmanagementlösung (z. B. PACS) ersetzt alle filmbasierten Bilder.
Stufe 4	Elektronische Verordnung mit klinischer Entscheidungsunterstützung in mindestens einem klinischen Bereich und für Medikation.
Stufe 3	IT-gestützte klinische Dokumentation sowie Einsatz elektronischer Verordnungen durch Ärzte bzw. Pflegepersonal. Dies beinhaltet auch die Dokumentation der Medikamentengabe (eMAR).
Stufe 2	Eine elektronische Patientenakte (bzw. ein <i>Clinical Data Repository</i>) ermöglicht die Zusammenfassung und Normalisierung von Daten aus verschiedenen klinischen Quellen im gesamten Krankenhaus.
Stufe 1	Informationssysteme für die großen diagnostischen und versorgenden Abteilungen (Labor, Radiologie, Apotheke) sind installiert.
Stufe 0	Informationssysteme für die großen diagnostischen und versorgenden Abteilungen (Labor, Radiologie, Apotheke) sind nicht installiert.

Der Implementierungsprozess einer elektronischen Patientenakte in Deutschland ist komplex (6). Im Vergleich zu Deutschland sind hier international strukturähnliche Länder wie Österreich bei der Etablierung von elektronischen Patientenakten fortgeschrittener. Insbesondere Länder mit einem steuerfinanzierten System wie z.B. Dänemark, Schweden und Norwegen schneiden in diesem Vergleich besser ab als beitragsfinanzierte Sozialversicherungssysteme nach Bismarck, beziehungsweise „Mischsysteme“ wie es in Deutschland der Fall ist (7).

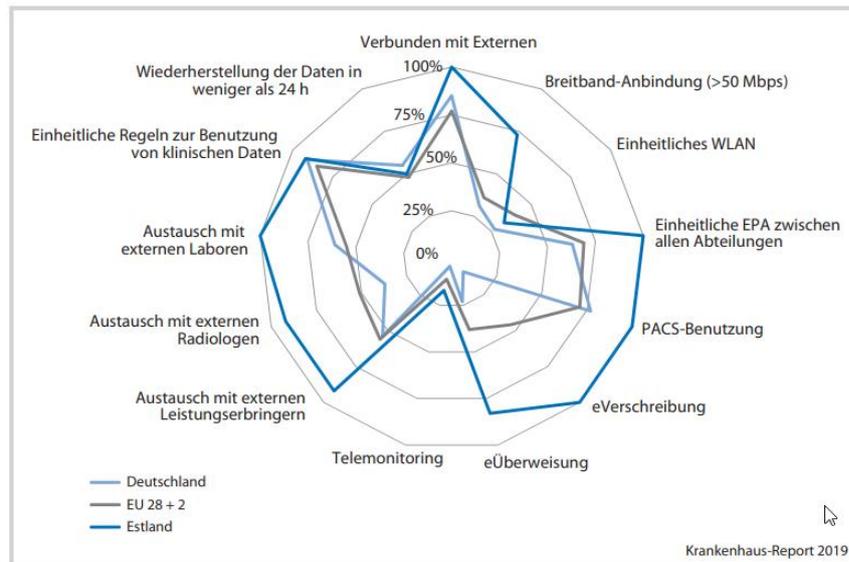


Abbildung 2: EHS-Ergebnisse der einzelnen Parameter in Deutschland, EU und Estland (2)

Im internationalen Vergleich liegen deutsche Krankenhäuser zurück (vgl. Abbildung 2). Deutsche Krankenhäuser haben einen durchschnittlichen EMRAM Wert von 2,3. Im Vergleich dazu liegt die Türkei bei 3,8 oder die USA bei 5,2 (8).

Es darf die These aufgestellt werden, dass die Struktur der Gesundheitssysteme (u.a. Art der Finanzierung, Anzahl (Selbstverwaltungs-) Partner und Akteure im System, potenzielle Interessenskonflikte) einen Einfluss auf die Digitalisierung des Gesundheitswesens haben. Diese Aspekte bilden die Voraussetzung für die Ausgestaltung und Fortschrittlichkeit der elektronischen Patientenakte (7).

International ist die Übereinstimmung hoch, dass eine standardisierte Datenerfassung durch die elektronische Patientenakte nötig ist. Höhere Datenqualität sowie die Wiederverwendungsmöglichkeit, unter anderem für die Forschung, sind hierbei wichtige Aspekte (9).

In bereits mit der Digitalisierung voran geschrittenen Ländern, insbesondere hinsichtlich der Einführung der elektronischen Patientenakte, werden unterschiedliche Auswirkungen auf die mentale Arbeitsbelastung beobachtet (10). Vor diesem Hintergrund leitet sich die Fragestellung der vorliegenden Forschungsstudie ab. In einem prospektiven Prä-Post-Design werden die Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte auf die mentale Arbeitsbelastung von medizinischem Personal in zwei Kliniken eines Klinikums der Maximalversorgung systematisch untersucht.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1 Einführung in die elektronische Patientenakte

Im folgenden Kapitel wird die Geschichte und Entstehung der Patientenakte und ihre Entwicklung zu einer elektronischen Patientenakte dargestellt.

Die moderne elektronische Patientenakte – einschließlich ihrer Form, ihres Inhalts und ihrer Anwendungen auf unzählige Forschungsfragen – geht auf eine Vielzahl wichtiger historischer Vorläufer zurück (10). Die medizinische Dokumentation spielte eine entscheidende Rolle für unser heutiges Verständnis von Gesundheit und Krankheit. Sie entwickelte sich zu einem Dokument, das für die Patientenversorgung und die klinische Forschung unerlässlich ist (11).

Entstehung der Patientenakte

Die Übersetzung altägyptischer Hieroglyphenschriften und Papyri aus der Zeit von 1600 bis 3000 v. Chr. weist bereits auf die Verwendung von Krankenakten hin. Medizinische Aufzeichnungen in Papierform wurden jedoch erst zwischen 1900 und 1920 durchgängig verwendet (12). Die moderne Medizin wurde stark von Hippokrates von Kos (460-370 v. Chr.) beeinflusst (13). Die in seiner Denkschule erarbeiteten Behandlungspläne, ethischen Regeln und Gesetze, die in dem Buch „Corpus Hippocraticum“ beschrieben sind, bildeten die Grundlage der Medizin. Das Buch, eine Zusammenstellung von etwa 70 medizinischen Schriften, wurde von Hippokrates und wahrscheinlich anderen Ärzten der Zeit in der zweiten Hälfte des 5. und der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts v. Chr. verfasst (13). Mit der Renaissance und dem Werk von Leonardo da Vinci (1452-1519) änderte sich die Herangehensweise an medizinische Aufzeichnungen. Die USA begannen unabhängig von Europa mit einem System von Patientenakten. Den Grundstein bildete die Einführung des „Book of Admissions“ und des „Book of Discharges“ im New York Hospital im Jahr 1793. Ziel war es, das Wissen in schriftlicher Form zu bewahren, so dass es später von Medizinstudenten genutzt werden konnte (13). Im 18. und 19. Jahrhundert führte das Wachstum der Krankenhäuser zu einer Ära der systematischen Überprüfung von Patientendaten, die von medizinischen Fachleuten voll unterstützt wurde (11).

Die zunehmende Spezialisierung des Gesundheitswesens, die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts einsetzte, wirkte sich auf die Strukturen der Krankenhäuser und die Form der Krankenakten aus. Die Zahl der Aufzeichnungen wurde immer größer (13). Neue Computertechnologien, die in den 1960er und 1970er Jahren entwickelt wurden, legten den Grundstein für die Entwicklung der elektronischen Patientenakte (12).

Übergang zur elektronischen Dokumentation

Die ersten elektronischen Systeme kamen in den 1960er Jahren auf (11). Die Systeme waren vielversprechend, aber im Gegensatz zum Übergang von mündlichen zu schriftlichen Aufzeichnungen schuf der Übergang von schriftlicher zu digitaler Dokumentation eine leicht erweiterbare Plattform für die Datenerfassung durch Formulare, erforderliche Textfelder und die Unterbrechung von Arbeitsabläufen, um sicherzustellen, dass die Daten korrekt und vollständig waren. Dieses Potential wurde von verschiedenen Interessensgruppen erkannt, wobei Fachgesellschaften wie die American Medical Association, die American Association of Medical Record Librarians und das Institute of Medicine wichtige Kritikpunkte und Empfehlungen beisteuerten (11). Anfänglich wurden die Daten mit Hilfe von Lochkarten erfasst, was ein mühsamer Prozess war. Dies ermöglichte jedoch die Erfassung von Daten aus diagnostischen Verfahren für die spätere Auswertung und Verwendung in Forschung, Lehre, Therapie, Wirtschaft und Verwaltung auf viel effizientere Weise als bei der papiergestützten Dokumentation (13). Die im Zeitraum von 1971 bis 1992 entwickelten elektronischen Patientenakten wurden mit hierarchischen oder relationalen Datenbanken realisiert (12). Einige wurden auf Minicomputern entwickelt, die meisten ursprünglich auf Großrechnern, die nur über begrenzten Speicherplatz verfügten. Nur wenige frühe elektronische Patientenakten erlaubten die Eingabe von Anordnungen, Verschreibungen und Notizen durch den Arzt. Viele Merkmale und Funktionen werden noch heute verwendet und bilden eine wichtige Grundlage. Im Jahr 1992 trat die Unzulänglichkeit der Papierakte immer deutlicher zutage (12). Das Institute of Medicine empfahl die Umstellung von einer papierbasierten auf eine elektronische Patientenakte (12).

Wie im Bericht „The Computer-Based Patient Record“ des Institute of Medicine zusammengefasst wurde, litten Papierakten unter Problemen der Lesbarkeit, dem Verlust von Aufzeichnungen, fehlenden Daten und der Unbeständigkeit (11).

Die weit verbreitete Nutzung der ePA wurde in den USA durch hohe Kosten, Fehler bei der Dateneingabe, die geringe anfängliche Akzeptanz bei den Ärzten und das Fehlen eines echten Anreizes verzögert (12). Erschwinglichere und leistungsfähigere Hardware, lokale Netzwerke und das Internet ermöglichten einen schnelleren und einfacheren Zugang zu medizinischen Informationen und führten zur Verwendung einer webbasierte ePA. Ein anfängliches Hindernis der Benutzerfreundlichkeit der ePA wurde durch diese Entwicklungen sowie die Einführung tragbarer Computer behoben. Ärzte begannen die elektronische Dokumentation zu nutzen.

Viele glaubten jedoch nicht, dass die Computerisierung Zeit spart, obwohl sie ihren Wert für administrative Funktionen und die Erstellung von Ausdrucken zu schätzen wussten (12).

Eine Untersuchung medizinischer Einrichtungen in den USA ergab, dass vor 2009 nur 10 % von ihnen über ein groß angelegtes Computersystem verfügten (13). Die Krankenakten waren immer noch papierbasiert. Die Health Information Technology for Economic and Clinical Health (HITECH) empfahl, dass medizinische Einrichtungen elektronische Gesundheitsdatensysteme einführen müssen. Im Jahr 2011 nutzten fast 50 % der US-amerikanischen Ärzte elektronische Patientenakten, was der Rationalisierung der Software und der Kostensenkung zu verdanken war, obwohl Zweifel an der Wirksamkeit von elektronischen Gesundheitsdatensätzen bestehen. Derzeit nutzen etwa 80 % der Krankenhäuser und Arztpraxen eHealth-Systeme (13).

In Europa sind elektronische Gesundheitsakten derzeit weit verbreitet, werden aber in den einzelnen Ländern in unterschiedlichem Maße durch papiergestützte Elemente unterstützt (13). Die zunehmenden Probleme in Bezug auf die Kostenübernahme im Gesundheitswesen, den Schutz der Privatsphäre und insbesondere die Sicherheit der elektronischen Patientenakten sind nach wie vor entscheidende Hindernisse für ihre Akzeptanz (12).

Viele Projekte im Bereich der ePA scheitern zudem, da die Fragen der Benutzerfreundlichkeit, der Arbeitsabläufe, des organisatorischen Wandels und der Prozessumgestaltung nicht systematisch berücksichtigt werden (14).

Zusammenfassend gesehen sind elektronische Patientenakten ein „Repository von Patientendaten in digitaler Form, die sicher gespeichert und ausgetauscht“ ein wichtiges Merkmal moderner Gesundheitssysteme bilden. Elektronische Patientenakten können den Angehörigen der Gesundheitsberufe helfen, die Versorgung ihrer Patienten zu planen, zu dokumentieren und durchzuführen. Es besteht die Möglichkeit Informationen mit anderen Gesundheitsdienstleistern auszutauschen, um die Kontinuität der Versorgung zu gewährleisten (15).

Im folgenden Kapitel werden die Auswirkungen der elektronischen Patientenakte auf die mentale Arbeitsbelastung von Ärzten und Pflegepersonal beschrieben.

2.2 Auswirkungen der ePA auf die mentale Arbeitsbelastung

In den letzten Jahren hat die mentale Arbeitsbelastung im Gesundheitswesen deutlich zugenommen. Mentale Arbeitsbelastung ist ein multimodales, multidimensionales und komplexes Konzept, das die Beziehung zwischen den verfügbaren und damit begrenzten Ressourcen einer Person und den Anforderungen einer Aufgabe beschreibt (16). Die mentale Arbeitsbelastung umfasst das Empfangen, Verstehen und Interpretieren von Informationen, Entscheidungen zu treffen, sich zu konzentrieren und mit Patienten und ihren Familien in Interaktion zu treten (17). Das Niveau der mentalen Arbeitsbelastung hat Einfluss auf verschiedene Bereiche des Berufslebens und ist ein Schlüsselfaktor bei der Einführung der Digitalisierung (16).

Gesundheitsinformationstechnologie wird zunehmend gefördert, um die Arbeitsbedingungen von Gesundheitsfachkräften und die Qualität der Versorgung zu verbessern (17). Unter dem Begriff der Gesundheitsinformationstechnologie sind Anwendungen der Informationsverarbeitung sowohl Computerhardware als auch Software zu verstehen. Diese Systeme dienen der Speicherung, dem Abruf und der gemeinsamen Nutzung von Informationen, Daten und Wissen im Gesundheitswesen (17).

In dieser Kategorie sind Entscheidungsunterstützungssysteme, Krankenhausinformationssysteme oder elektronische Patientenakten zu verorten. Die digitale Transformation ist in allen Bereichen der medizinischen Versorgung allgegenwärtig geworden (18).

Studien, die sich mit den stressauslösenden Wirkungen von Gesundheitsinformationssystemen und den Folgen für Gesundheitsfachkräfte beschäftigen, sind rar. Sie konzentrieren sich überwiegend auf elektronische Patientenakten und ihre Auswirkung auf Ärzte im allgemeinen (19).

Beispielsweise führte bei Ärzten die Einführung elektronischer Patientenakten mit moderater Funktionalität zu erhöhtem Stresslevel, verringerter Zufriedenheit und einem höheren Maß an Frustration, was zu mehr Burnout-Symptomen führen kann (20). Gründe hierfür sind exzessive Dateneingaben, unstrukturierte Informations- und Datenflut sowie Einfluss auf die Patientenkommunikation, bedingt durch Zeitmangel auf Grund des Zeitaufwands für die ePA (21).

Diese Problematik wurde bereits in mehreren Studien berichtet. In den USA arbeiten bereits 80,5 % der Krankenhäuser zumindest mit einer Basis-ePA (22). Technologien, wie die elektronische Patientenakte können die Qualität der Patientenversorgung durch schnelleren Zugang zu Informationen, mehr Visualisierungen, Reduzierung von Doppelarbeit und verbesserte klinische Entscheidungsunterstützung, verbessern. Die Integration von elektronischen Patientenakten in komplexe Gesundheitssysteme kann zu Dokumentationsaufwand, Datensegmentierung und zum Burnout bei Ärzten beigetragen (22).

Eine retrospektive Kohortenstudie aus New England befasste sich über einen Zeitraum von zwei Jahren mit den Auswirkungen der ePA auf 314 Ärzte (23). Bei lediglich 5,8% der Befragten konnte die Studie zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit der ePA und dem Auftreten von Burnout bestehen kann (23). Zwei kürzlich durchgeführte Umfragen unter Ärzten ergaben jedoch, dass übermäßige ePA-Zeit der häufigste Stressfaktor im Zusammenhang mit Burnout war und dass Ärzte, die mit ihrer elektronischen Patientenakte frustriert waren, ein 2,4-fach höheres Burnout-Risiko aufwiesen (23).

Weitere Aspekte, die bei der Einordnung der Ergebnisse relevant sind, müssen beachtet werden: die Einstellung der Mitarbeiter gegenüber digitalen Technologien, die digitale Kompetenz, der Bewältigungsstil, die Beteiligung an der Implementierung von Technologien und die technische Unterstützung durch die Organisation (19).

Die erwarteten Auswirkungen auf die Gesundheitsversorgung bleiben jedoch widersprüchlich. Auf der einen Seite kann der Einsatz digitaler Technologien zu deutlichen Erlössteigerungen (20%- 40%) für die Organisation durch verkürzte Bearbeitungszeiten und Verbesserung der Gesundheitsergebnisse bei Patienten durch die Verwendung von digitalen Applikationen führen (19). Auf der anderen Seite haben Studien gezeigt, dass die Anwendung von Gesundheitsinformationstechnologien bei 73% der im Gesundheitswesen Beschäftigten zu erhöhtem Stress führen kann. Dieser Stress ist auch bekannt als Technostress, der von Craig Brod als „moderne Krankheit“ eingeführt wurde. Begründet wird dies durch die „Unfähigkeit mit neuen Computertechnologien auf gesunde Weise umzugehen“ (19).

Da die ursprüngliche Definition recht weit gefasst ist, wurde versucht, relevante Unterdimensionen des Konstrukts zu identifizieren (24). Obwohl es keine allgemein akzeptierte Definition gibt, beziehen sich viele Forscher auf eine Zusammenstellung von Tarafdar et al., in der die einzelnen Domänen oder Technostresserzeuger zusammengefasst sind. In Tabelle 2 werden die Merkmale der einzelnen Domänen oder Technostresserzeuger dargestellt (24).

Tabelle 2: Technostress-Erzeuger im Arbeitskontext (9)

Domäne	Domain	Erläuterung
Überlastung durch Technik	Techno-Overload	Wenn die Arbeit mit digitalen Technologien durch ein hohes Tempo, häufige Unterbrechungen, Multitasking, verlängerte Arbeitszeit, Erwartungen an die Reaktionszeiten in der digitalen Kommunikation zu einer Überlastung führt
Technische Komplexität	Techno-Complexity	Bestimmte digitale Technologien sind sehr komplex und fordern die Konzentration, Qualifikation sowie Kontrollgefühl der Mitarbeiter heraus und beanspruchen zusätzliche Zeit zur Handhabung der Komplexität
Verunsicherung durch Technik	Techno-Insecurity	Angst vor dem Verlust des Arbeitsplatzes oder einer Statusverschlechterung durch die Wahrnehmung, dass digitale Technologien oder qualifizierteres Personal den eigenen Job/die eigene Position ganz oder teilweise ersetzen
Unsicherheit durch Technik	Techno-Uncertainty	Ein ständiges Gefühl der Unsicherheit und Mehrdeutigkeit, verursacht durch chronische digitale Transformationsprozesse oder durch Eigenschaften einzelner Technologien, die einen ständigen Wandel begünstigen
Technische Invasion	Techno-Invasion	Mobile Geräte ermöglichen eine hohe Flexibilität, wodurch die Grenzen zwischen Arbeit und anderen Lebensbereichen verschwimmen können, zu Konflikten zwischen Arbeits- und Privatleben führen und die Erholung von der Arbeit beeinträchtigen
Unzuverlässigkeit durch Technik	Techno-Unreliability	Stress durch Ausfälle, technische Fehler, geringe Nutzbarkeit einzelner Technologien, sowie Schnittstellenprobleme
Stress durch Mensch-Maschinen-Interaktion	Stress in human-machine interaction	Irritation durch Unvorhersehbarkeit des Roboter- oder Maschinenverhaltens oder unspezifische Angst vor Robotern, hohe Komplexität solcher Systeme
Technische Arbeitsplatzüberwachung	Technological workplace surveillance	Neue Technologien ermöglichen eine genaue Überwachung der Arbeitsleistung, des Arbeitsortes und der Arbeitszeiten, was Misstrauen und Kontrollverlust bei den überwachten Arbeitnehmern hervorrufen kann

Info-Overload

Im Zusammenhang mit der ePA wird die Begrifflichkeit vom Info-Overload als Form des Techno-Overload thematisiert. Informationsüberlastung tritt dann auf, wenn die erhaltenen Informationen eher ein Hindernis als eine Hilfe darstellen, obwohl die Informationen potenziell nützlich sind (25). Informationsüberlastung ist das Ergebnis von mehr Informationen, die verfügbar werden, wenn neue Informationstechnologien den Endnutzern dadurch eine zunehmende Menge an Informationen zur Verfügung stellen. Informationsüberlastung kann auf die zunehmende Menge an Patientendaten zurückgeführt werden, die mit der Einführung von elektronischen Patientenakten leichter zugänglich und verfügbar sind und schlecht organisiert sein können (25).

2.3 Evidenzlage: Mentale Arbeitsbelastung durch die Digitalisierung im Gesundheitswesen

Die digitale Transformation des Gesundheitswesens hat sich in den letzten Jahren beschleunigt und die ePA ist ein wesentlicher Bestandteil dieses Prozesses. Dies hat allen Beteiligten auf vielen Ebenen einige Vorteile gebracht (26). International sind die Krankenhäuser in einigen Ländern fortgeschrittener bei der Einführung und Verwendung der elektronischen Patientenakte. Die Studienlage über beispielsweise die Auswirkungen auf die mentale Arbeitsbelastung, den benötigten Zeitaufwand sowie den Einfluss auf die Entstehung von Burnout ist daher in den Ländern, in denen die ePA bereits länger implementiert ist, vielfältiger.

Internationale Evidenzlage

International konzentrieren sich die meisten Studien auf den Zusammenhang zwischen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) und Burnout (27). Literatur über den Zeitaufwand und allgemeine Einschränkungen in der ePA-Umgebung ist reichlich vorhanden. Einige wenige Studien mit überwiegendem Querschnittsdesign liefern die ersten Hinweise darauf, dass Technostress die mentale Gesundheit von Arbeitnehmern beeinträchtigen kann (27). Die Forschung über Technostress als Risikofaktor für psychische Störungen ist allerdings noch inkonsistent. In den letzten Jahren hat die Anzahl der Studien, in denen untersucht wurde, wie die Nutzung der ePA das Wohlbefinden von klinischem Personal beeinflusst, zugenommen (28).

Die Unterschiedlichkeit der Einstellung von Ärzten zur ePA ist weithin bekannt (29). Menschliche und technologische Faktoren tragen zur Zufriedenheit der Nutzer bei. Eine explorative Studie hat diese Faktoren in den USA und Norwegen verglichen (29). Die Datenerhebung erfolgte in semistrukturierten Tiefeninterviews in Verbindung mit ethnografischen Beobachtungen (29). Im Allgemeinen gab es ein breiteres Spektrum an wahrgenommenen Nachteilen wie Vorteilen. Die Überzeugung, dass die ePA die Arbeitsbelastung der Ärzte erhöht habe, war bei beiden Kohorten gemeinsam (29).

In den unterschiedlichen Studien im internationalen Vergleich wird die Thematik der Benutzerfreundlichkeit der ePA und deren Zusammenhang mit Burnout thematisiert.

In einer nationalen Umfrage in den USA wurden 86 858 Pflegekräfte zu einer Umfrage zur wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit von elektronischen Patientenakten eingeladen. Die Bewertung erfolgte unter Verwendung der System Usability Scale (SAS) und dem Maslach Burnout Inventory (30). In der landesweiten Umfrage konnte aufgezeigt werden, dass die Benutzerfreundlichkeit von elektronischen Patientenakten einen Einfluss auf die Entstehung von Burnout haben kann (30).

Der Zusammenhang zwischen der Zufriedenheit mit der ePA und der allgemeinen Gesundheit von Pflegepersonal wurde an 113 Krankenschwestern und Krankenpflegern einer Intensivstation am Southeastern Medical Center in den USA untersucht (31). Die Benutzerfreundlichkeit von elektronischen Patientenakten wurde mit ungünstigen Arbeitsergebnissen, einschließlich Burnout und Arbeitsunzufriedenheit, bei Ärzten und Pflegekräften in Verbindung gebracht (31). Im Rahmen der Studie konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Zufriedenheit und Wohlbefinden festgestellt werden. Eine höhere ePA-Zufriedenheit führte zu einem höheren selbstberichteten Wohlbefinden. Der Zeitaufwand für die ePA spielte ebenfalls eine entscheidende Rolle. Besonders älteres Pflegepersonal berichtete über eine höhere Unzufriedenheit mit dem Zeitaufwand für die ePA-Aufgaben im Vergleich zur direkten Patientenversorgung (31).

Empirische Studien über die Digitalisierung im Gesundheitswesen und deren Auswirkungen sind begrenzt und stützen sich häufig auf kleine Stichproben mit einem Querschnittsdesign und eingeschränkten Messungen der psychischen Belastung.

Der Mangel an Längsschnittstudien macht es zudem schwierig Zeitverläufe als auch kausale Mechanismen zu entschlüsseln und mögliche Störfaktoren durch starke prädisponierende Faktoren wie Persönlichkeit oder Qualifikation zu berücksichtigen (18).

Die National Academy of Medicine hat vor kurzem die unzureichende Benutzerfreundlichkeit von Technologien als einen wesentlichen Grund für das alarmierende Ausmaß von Burnout bei Klinikpersonal genannt (32). Die jüngsten Erkenntnisse über die Auswirkungen der Einführung umfassender ePA-Systeme auf die klinischen Endnutzer und Patienten sind jedoch weitgehend uneinheitlich (32).

Nationale Evidenzlage

Die Evidenzlage nationaler Studien über die Auswirkungen der elektronischen Patientenakte ist auf Grund der langsam voranschreitenden Digitalisierung an deutschen Krankenhäusern begrenzt.

Es gibt nur wenige Studien, die einen direkten Zusammenhang zwischen Technostress und mentaler Gesundheit an deutschen Krankenhäusern untersucht haben (27). Die Identifizierung und Quantifizierung spezifischer Probleme ist schwierig und die vorhandene Literatur konzentriert sich auf die Vereinigten Staaten, während Deutschland unterrepräsentiert ist (33).

In einer Studie an einem deutschen Universitätsklinikum wurden der Zeitaufwand der Ärzte und die Einschränkungen der ePA untersucht (33). Die am häufigsten genannten Themen für Probleme und Frustrationen bezüglich der ePA-Umgebung waren die Verwendung mehrerer IT-Systeme mit begrenzter Integration und die daraus resultierende Streuung und Fragmentierung von Informationen, hoher Dokumentationsaufwand, verschärft durch manuelle „Doppeldokumentation“ der gleichen Patienteninformationen. Weitere, von mehreren Ärzten genannte Probleme waren die Fragmentierung der Arbeit, insbesondere auf den Stationen, aufgrund von Multitasking und häufigen Unterbrechungen. Alle Ärzte gaben an, dass diese Einschränkungen ihre Arbeitszufriedenheit beeinträchtigen (33).

Eine weitere Untersuchung an deutschen Universitätskliniken beschäftigte sich mit der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit der ePA (34). In einer Online-Umfrage wurden Ärzte, die an einer Universitätsklinik in Deutschland tätig sind, befragt. Es nahmen 69 Ärzte verteilt auf drei Universitätskliniken an der Befragung teil. Die demographische Verteilung weist eine junge Befragtengruppe auf. Die Studie zeigte, dass die Nutzer mit der ePA nicht zufrieden sind. Sie wiesen auf einige Probleme im Allgemeinen hin, berichteten aber auch viele Vorteile dieser Systeme. Auf Grund der geringen Teilnehmerzahl ist eine allgemeine Aussage über die ePA-Zufriedenheit nicht möglich. Es konnte jedoch festgestellt werden, dass die Zufriedenheit abhängig von der verwendeten Software und der Nutzungsdauer ist. Die Erwartung, dass die Benutzer die Probleme der ePA über die Zeit akzeptieren, wurde widerlegt (33).

Schlussfolgernd müssen ePA-Systeme entwickelt werden, die an die Aufgaben der Benutzer angepasst sind. Die existierende Infrastruktur muss verbessert und den Nutzern zur Verfügung gestellt werden. Besonders in Zeiten, in denen digitale Gesundheitsdienste an Bedeutung gewinnen (34).

Auf Grundlage internationaler sowie nationaler Studien kann festgehalten werden, dass die Benutzerfreundlichkeit der elektronischen Patientenakte eine kritische Herausforderung im Gesundheitswesen ist, die sich auf medizinische Fehler, Patientensicherheit und Burnout bei Ärzten auswirken kann. Daraus leitet sich ein Bedarf an wissenschaftlichen Erkenntnissen über den aktuellen Informationsbedarf und die Möglichkeiten zur Verbesserung der ePA ab (35).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es viele Möglichkeiten gibt, die Belastung der Kliniker im Zusammenhang mit elektronischen Patientenakten unter anderem durch informatische Lösungen zu erleichtern (36).

2.3.1 Prospektive Evaluationsstudien zur Einführung der ePA für Arbeitsbelastung und Beanspruchung des Gesundheitspersonals

Elektronische Patientenakten sind schwer zu implementieren, wie die große Anzahl an problematischen und gescheiterten ePA-Implementierungen zeigt (37). Diese Schwierigkeiten schaffen eine Kluft zwischen den hohen Vorteilen, die man mit elektronischen Patientenakten zu erreichen glaubt, und den dürftigen Ergebnissen, die oft aus ePAs resultieren (37). Die ePA ist gemäß §334 Abs. 1 S. 2 Nr. 1 SGB V Teil der bereits durch das eHealth-Gesetz vorgesehenen Telematik Infrastruktur, die der Gesetzgeber als „Datenautobahn des Gesundheitswesens“ bezeichnet (38). Die flächendeckende Implementierung schreitet jedoch langsam voran.

Prospektive Evaluationsstudien zur elektronischen Patientenakte und deren Auswirkungen sind rar. Die prospektive Evaluationsforschung beschäftigt sich mit der systematischen Anwendung sozialwissenschaftlicher Forschungsmethoden zur Beurteilung der Konzeption, Ausgestaltung, Umsetzung und dem Nutzen sozialer und technologie-basierter Interventionsprogramme (39). In prospektiven Evaluationsforschungsansätzen werden die Probanden zum frühestmöglichen Zeitpunkt in die Studie einbezogen sowie im Verlauf einer Intervention zeitlich begleitet (39).

In Bezug auf die Untersuchung der Auswirkungen der ePA auf die mentale Arbeitsbelastung von klinischen Personal bedeutet dies, dass die Studienteilnehmer vor der Intervention in die Untersuchung integriert werden.

Eine Studie in den Niederlanden begleitete zwei Universitätskliniken vor und während der Implementierung einer elektronischen Patientenakte (40). Ausgangspunkt war eine papierbasierte Patientenakte und ein älteres ePA-System an den zwei Kliniken. Es konnte gezeigt werden, dass die bisherige Aufzeichnungspraxis einen Einfluss auf den wahrgenommenen Nutzen in Bezug auf ePA-Nutzung, Datenqualität und Datenwiederverwendung bei der Implementierung einer standardisierten und strukturierten ePA hat. Die Auswirkungen waren positiver und deutlicher bei der Umstellung von einer papierbasierten Akte auf eine elektronische Patientenakte. Die entscheidenden Faktoren für eine erfolgreiche Implementierung der ePA ist die Beachtung der Ausgangssituation und die damit verbundenen Erwartungen sowie ausreichende Schulung der Mitarbeiter (40).

Die Wahrnehmung der ePA-Umstellung wurde in den USA in einer deskriptiven Querschnitts-Pilotstudie untersucht (41). Die Studie umfasste eine Reihe von vier anonymen Querschnittsbefragungen vor dem Zeitpunkt der Implementierung ("Go-Live") und während der ePA-Umstellung. Die bisher sich in Verwendung befindliche ePA wurde durch eine umfassendere elektronische Patientenakte ersetzt. Die Wahrnehmungen der Benutzerfreundlichkeit des Systems, die Zufriedenheit und der Einfluss auf Burnout Entstehung unterschieden sich nicht merklich zwischen den beiden Systemen.

Es gibt nur wenige Studien, die den Einsatz von elektronischen Patientenakten als direkte Ursache für Burnout belegen (41). In einer systematischen Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2021 wurde jedoch festgestellt, dass unter Klinikern, die sich selbst als ausgebrannt bezeichneten, zu wenig Zeit für die Dokumentation, ein hohes Posteingangsvolumen und die negative Wahrnehmung der ePA, die häufigsten ePA-bezogenen Faktoren waren (41).

In einer auf drei Jahre angelegten Studie untersuchen Forscher der Universität zu Köln seit 01.Mai 2020 die Auswirkungen einer elektronischen Patientenakte auf das Krankenhauspersonal (42). Hierbei handelt es sich um eine multizentrische Fallstudie, die gemischte Methoden aus qualitativer und quantitativer Sozialforschung integriert. Die Fallstudie umfasst drei Krankenhäuser in Deutschland, die den Prozess der Einführung einer elektronischen Patientenakte durchlaufen. Die Daten werden vor und nach der Einführung der elektronischen Patientenakte durch teilnehmende Beobachtung, Interviews, Fokusgruppen, Zeitmessung, Patienten- und Mitarbeiterbefragungen und einem Fragebogen zur Messung des Digitalisierungsgrades, erhoben (42). Der Methodische Ansatz der Studie umfasst qualitative Netzwerkanalysen, rekonstruktiv-hermeneutische Analysen und Dokumentenanalysen. Zur Einordnung in das klinische Adoptions-Metamodell werden Workflow-Analysen, Patienten- und Mitarbeiterbeurteilungsanalysen durchgeführt. Ziel dabei ist, einen Einblick in die klinischen Arbeitsabläufe zu erhalten. In der Studie wird erwähnt, dass erstmals die Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte auf die interprofessionelle Zusammenarbeit und die klinischen Arbeitsabläufe aus der Perspektive des medizinischen Personals untersucht werden (42). Diese Aussage deckt sich mit der Literaturrecherche zum Thema „prospektive Evaluationsstudien zur Einführung der ePA“.

2.4 Ableitung der Fragestellung

Im folgenden Kapitel wird die Ausgangslage für die Ableitung der Fragestellung beschrieben. Es werden die Hintergründe für die zu schließende Forschungslücke sowie die Endpunkte erläutert.

Die Digitalisierung schafft neue Aufgaben für Ärzte und Pflege und stellt Anforderungen an sie, die nicht unbedingt Teil ihrer Aus- und Weiterbildung sind. Dazu gehören z.B. der Umgang mit dem Datenschutz oder digitale Kompetenzen zur Verbesserung einer angemessenen Patientenkommunikation über das Internet (19). Darüber hinaus ergeben sich aus den neuen Aufgaben Anforderungen wie der zunehmende Aufwand für die Dokumentation oder der Umgang mit elektronischen Gesundheitsakten mit geringer Benutzerfreundlichkeit (19).

Die fortschreitende Digitalisierung hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Arbeit. Aus diesem Grund ist es wichtig zu untersuchen, ob digitale Technologien den Stress bei der Arbeit (d.h. „Technostress“) erhöhen und zu einer Beeinträchtigung der mentalen Gesundheit führen. Digitale Technologien im Krankenhaus als Stressquelle standen lange Zeit nicht im Mittelpunkt der Arbeitsstressforschung (27). Aus Sicht des Arbeits- und Gesundheitsschutzes des Gesundheitspersonals ist es wichtig, spezifische Aspekte der Digitalisierung zu identifizieren, die zu Arbeitsstress führen und damit das Potenzial haben, die psychische Gesundheit zu beeinträchtigen (27).

2.4.1 Endpunkte der Arbeit

Der voranschreitenden Digitalisierung im deutschen Gesundheitssystem kommt immer mehr Bedeutung zu. Im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben werden digitale Systeme, wie die elektronische Patientenakte in Krankenhäusern und Praxen eingeführt. Die Studie begleitete zwei Abteilungen unterschiedlicher Kliniken eines Universitätsklinikums in den Phasen vor und nach der Einführung einer ePA. Die Auswirkungen der Umstellung, insbesondere auf die mentale Arbeitsbelastung, werden als Endpunkte der begleitenden Evaluation und Befragung untersucht. Es können einflussnehmende Faktoren, wie demographische Merkmale, Umwelteinflüsse und soziale Aspekte bei der Beurteilung einbezogen werden.

Die Vorgehensweise vor und während der Intervention, das Changemanagement und Peoplemanagement, der Einfluss der Qualität der zur Verfügung gestellten Hardware und Software, können beurteilt werden. Die Ergebnisse sollen eine Empfehlungsgrundlage für die zukünftige Einführung digitaler Systeme im Krankenhaus bilden.

2.4.2 Zu schließende Forschungslücke

Digitale Gesundheitstechnologien haben sich in den letzten fünf bis zehn Jahren rasant entwickelt (43). Die Digitalisierung ist einer der logischen Schritte bei der Modernisierung des Gesundheitswesens. Weltweit wurden enorme Mittel in verschiedenen Formen eingesetzt, um das System zu überholen und die Effizienz zu maximieren (43). Es ist unbestritten, dass elektronische Patientenakten das Potenzial haben, die Effizienz, Sicherheit und Qualität der Gesundheitsversorgung zu verbessern. Um dieses Potenzial auszuschöpfen, müssen elektronische Patientenakten jedoch richtig konzipiert, entwickelt, implementiert und genutzt werden (43). Die Frage der Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte auf das klinische Personal wurde international vielfach diskutiert. Die rückständige digitale Entwicklung in deutschen Krankenhäusern führt dazu, dass diese Fragestellung noch nicht tiefergehend untersucht wurde.

Im Rahmen einer Mixed-Methods-Studie mit prospektivem Prä-Post-Design werden an zwei Kliniken unterschiedlicher Fachbereiche, unter Einbeziehung des ärztlichen und pflegerischen Personals, die Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte untersucht.

In die Untersuchung werden sozio-demographische Faktoren, die einen Einfluss auf die Beurteilung der ePA haben könnten, eingeschlossen.

3. Zielsetzung und Fragestellung der Arbeit

Das übergeordnete Ziel des Promotionsvorhabens ist, zu bewerten, welche Auswirkungen die Einführung der elektronischen Patientenakte im Vergleich zu der bisher papierbasierten Akte auf die mentale Arbeitsbelastung von Ärzten und Pflegepersonal in einem deutschen Klinikum der Maximalversorgung hat.

Im Rahmen der Studie sollen folgende Fragestellungen beantwortet werden:

Tabelle 3: Übersicht der Forschungshypothesen

Forschungshypothesen	
H1:	Der Techno-Overload nimmt von Baseline zu Follow-Up durch die Intervention zu Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H2:	Die subjektiv wahrgenommene Arbeitsbelastung nimmt von Baseline zu Follow-Up durch die Intervention zu
H3:	Die allgemeine Zufriedenheit nimmt durch die Einführung der ePA von Baseline zu Follow-Up ab
H4:	Die Wahrnehmung von Techno-Stress ist über die Zeit abhängig von der Berufsgruppe Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H5:	Die Wahrnehmung von Techno-Stress ist über die Zeit abhängig von der Berufserfahrung Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H6:	Die Wahrnehmung des Techno-Stress ist über die Zeit abhängig vom Alter Beobachtungszeiträume: Baseline -> Follow-Up Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H7:	Die Systemqualität der ePA (Verfügbarkeit von Hardware/Software) hat einen Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung
H8:	Die Unterstützung durch Kollegen/Vorgesetzte/Klinik beim Erlernen und Arbeiten mit der ePA hat einen Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung

4. Material und Methoden

4.1 Forschungsdesign

Prospektives Prä-Post-Design mit Mixed-Methods-Evaluation

Zur Identifikation potentieller Veränderungen im Zuge der Einführung der ePA wird ein Vorher-Nachher-Design verwendet. Das Forschungsdesign gliedert sich in qualitative und quantitative Ansätze mit vorausgegangener Literaturanalyse.

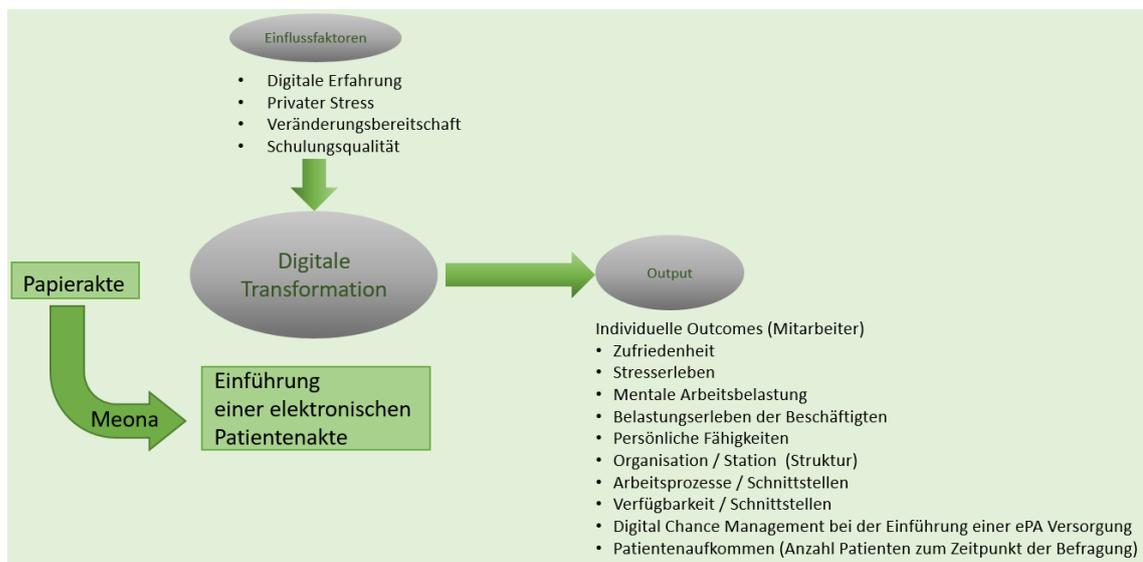


Abbildung 3: Übersicht inhaltliches Rahmenkonzept zu Einflussfaktoren und Auswirkungen der ePA im Krankenhaus für die Arbeit

Die Mixed-Methods-Forschung als Produkt aus qualitativen und quantitativen Ansätzen wird als dritte methodologische Forschungsrichtung angesehen (43). Die Limitation bei der ausschließlichen Verwendung von qualitativen oder quantitativen Methoden führte zur Entstehung des Mixed-Methods-Designs. Die Mixed-Methods-Forschung entwickelt sich zu einem dominierenden Paradigma in der Gesundheitsforschung (44). Unter Verwendung von qualitativen und quantitativen Ansätzen werden Daten gesammelt und analysiert. Die Ergebnisse werden interpretiert und Schlussfolgerungen gezogen.

4.1.1 Qualitativer Forschungsansatz (Effekt-Evaluation)

Qualitative Methoden zielen darauf ab, die Frage nach einzelnen Motiven und Inhalten zu beantworten (44). Hinter dem Oberbegriff versammelt sich eine Vielzahl unterschiedlicher Ansätze, die nicht nur methodisch, sondern auch methodologisch und wissenschaftstheoretisch teilweise sehr unterschiedlich ausgerichtet sind (45). Hierbei werden inhaltliche Dimensionen verbal und oft auch interpretativ beschrieben. Im Vordergrund steht dabei die inhaltliche Tiefe. Verwendet werden offene, im Detail noch flexibel gestaltbare Erhebungsinstrumente. In der qualitativen Erhebung geht es um Vorstudien, Hypothesenfindung, vertiefte Problem(er)kenntnis und Detailinformationen. Eingesetzt wird der qualitative Forschungsansatz sowohl vor als auch nach quantitativen Erhebungen (44).

4.1.2 Quantitativer Forschungsansatz (Prozess-Evaluation)

Der Begriff der quantitativen Sozialforschung verbindet ein weitgehend einheitliches wissenschaftliches Paradigma (45). Quantitative Methoden verfolgen den Ansatz rein zahlenmäßig zu quantifizieren und daraus Interpretationen abzuleiten. Verwendung finden hierbei meist große Stichproben oder Vollerhebungen. Im Rahmen der Analyse werden quantitative Daten wie Häufigkeiten, Prozentwerte, Mittelwerte und weitere statistische Maßzahlen generiert. Ziel dabei ist es, möglichst klare und eindeutige Informationen zu generieren (45).

4.1.3 Qualitativer und quantitativer Forschungsansatz der Forschungsstudie

Den quantitativen Forschungsansatz der Studie bildet die Ausgangs-Befragung (Baseline-Erhebung). In dieser erfolgt eine Problem-Exploration und Erfassung der aktuellen Sichtweise und Erfahrung hinsichtlich der Digitalisierung. Die mentale Arbeitsbelastung vor Einführung der ePA wird eruiert. Die Ergebnisse dienen als Vergleichsgrundlage für die anschließende Befragung der Mitarbeiter mittels eines papierbasierten Fragebogen.

Ein standardisierter Fragebogen bildet den qualitativen Anteil des Mixed-Methods-Designs. In zwei Befragungswellen, vor und nach Einführung der elektronischen Patientenakte, werden die Ärzte und Pflegekräfte dreier Kliniken aus dem Bereich Innere Medizin und Chirurgie durch einen Fragebogen in Papierform befragt.

Die Studie wurde durch die Ethikkommission der medizinischen Fakultät der Universität München genehmigt (Projektnummer: 21-0142).

4.2 Setting

Die Daten für die Studie wurden auf den Allgemeinstationen dreier Kliniken eines Klinikums der Maximalversorgung erfasst. Die unterschiedlichen Kliniken A und B behandeln Patienten mit Erkrankungen aus dem gesamten Bereich der Inneren Medizin. Die Klinik C behandelt Patienten aus dem Fachbereich der Chirurgie.

Die Medizinische Klinik A wurde für die Fragebogenerhebung zum Zeitpunkt t1 eingebunden. Die pandemische Lage durch Covid-19 führte dazu, dass eine der Allgemeinstationen geschlossen werden musste. Die Einführung der ePA wurde bis auf weiteres ausgesetzt. Die Klinik A wurde daher nicht in die Folgeevaluation aufgenommen.

Die Ausgangssituation auf allen Allgemeinstationen für die ärztliche und pflegerische Dokumentation bildet die Nutzung des Kadex in Papierform. Vitalparameter, Medikation und Dokumentation werden von Ärzten und Pflegepersonal händisch, den jeweiligen Patienten betreffend, eingetragen. Der Kadex stellt die Informationsgrundlage für die Schichtübergabe der Pflege. Zur Durchführung der Visiten und von Übergabegesprächen zwischen ärztlichem und pflegerischem Personal ist der Kadex essentiell. Die Patientenakte wird regelmäßig als Informationsquelle für Ärzte sowie bei Untersuchungen in Funktionsbereichen benötigt. Dies erfordert die physische Verfügbarkeit des Kadex in den jeweiligen Situationen. Ärztliche Anordnungen werden im Krankenhausinformationssystem und im Kadex vorgenommen.

4.3 Sample

Es handelt sich um eine Untersuchungsgruppe von Beschäftigten aus der ärztlichen und pflegerischen Berufsgruppe der Interventionsbereiche. Vor Durchführung der Untersuchung wurden folgende Einschluss- und Ausschlusskriterien festgelegt:

Einschlusskriterien

- Assistenzärzte, Fachärzte, Oberärzte und examinierte Pflegekräfte der Allgemeinstationen
- Berufserfahrung ≥ 2 Jahre
- Anstellung am Klinikum (≥ 6 Monate)

Ausschlusskriterien

- Berufserfahrung ≤ 2 Jahre
- Anstellung am LMU Klinikum ≤ 6 Monate

4.4 Durchführung der Erhebungen und Erhebungszeitraum

Vorbereitung

Die Entwicklung des Fragebogens und des Interviewleitfadens fand im ersten Quartal 2021 statt. Bedingt durch die pandemische Lage wurde der Beginn der Studie auf September verlegt.

Baseline-Erhebung

Die zeitversetzte Einführung der Software Meona in den jeweiligen Kliniken führte zu einem gestaffelten Erhebungszeitraum.

Im ersten Erhebungszeitraum der Klinik A und B erfolgte die Ausgabe der Fragebögen in geschlossenen Briefumschlägen. Diese wurden nach vier Wochen wieder eingesammelt.

Die Ausgabe der Fragebögen für den Zeitpunkt t1 erfolgte für die Klinik A im September. Der Einschluss in die Befragung zu t2 entfiel.

Die qualitativen Interviews in der Klinik B wurden im September 2021 geführt. Ende September 2021 wurden die Ärzte und Pflegekräfte in die Fragebogenerhebung eingeschlossen. Klinik C wurde im Februar in die Erhebung zu Zeitpunkt t1 eingebunden.

Einführung der ePA

Die Intervention durch Einführung der ePA erfolgte im Oktober 2021 in der Klinik B. Die Klinik C folgte im März 2022 mit der Umstellung.

Abschluss-Erhebung

Zur Steigerung der Rücklaufquoten wurden zum Zeitpunkt t2 die Fragebögen in den jeweiligen Abteilungsbesprechungen ausgefüllt und direkt wieder eingesammelt. Dieses Vorgehen wurde in der Klinik C für den Zeitpunkt t1 und t2 angewandt.

Die qualitative und quantitative Folgerhebung in der Medizinischen Klinik B wurde Ende Januar 2022 durchgeführt. Die Folgerhebung in der Klinik C fand im Juni 2022 statt.

Die Aufnahmen der qualitativen Interviews wurden transkribiert und im Anschluss gelöscht.

Nach Rückerhalt der Fragebögen wurden diese manuell in der Statistiksoftware SPSS eingegeben.

Einfluss der Digitalisierung in der Medizin auf die menTale Arbeitsbelastung (DIGITAL)

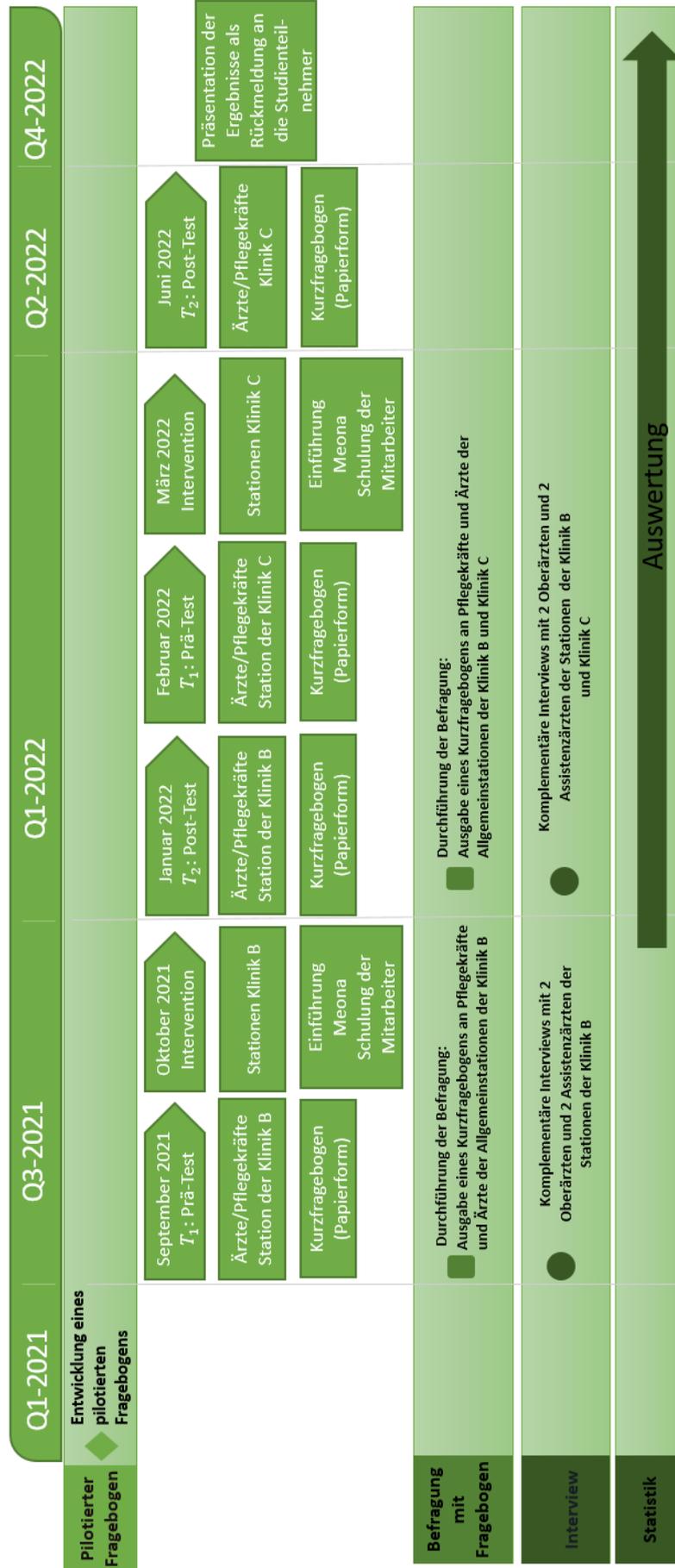


Abbildung 4: Zeitplan der Studie

4.5 Messmethoden (Fragebogenentwicklung und –inhalte)

Qualitative Analyse - Endpunkte

In der empirischen Sozialforschung bilden drei Methoden der Datenerhebung die Grundlage (Befragung, Beobachtung und Inhaltsanalyse). Die Befragung wird in schriftliche und mündliche Befragungen unterteilt. Für den quantitativen Anteil der Studie wurde ein papierbasierter Fragebogen entwickelt.

Der Fragebogen untergliedert sich in 59 Fragen, unterteilt in sieben unterschiedliche Abschnitte aus etablierten Frageblöcken. Für die Beantwortung der Fragen werden vier- bis sechsstufige Skalenniveaus verwendet.

In einem kurzen Abschnitt wird dem Studienteilnehmer zu Beginn des Fragebogens der Hintergrund der Befragung erläutert. Es folgen allgemeine Fragen zur Person bezüglich Alter, Geschlecht, Berufsgruppe und Berufserfahrung (in Jahren).

Effort-Reward-Imbalance

Den ersten Fragenblock bildet die deutsche Version des Effort-Reward-Imbalance-Questionnaire. Bei dem zugrundeliegenden Modell handelt es sich um ein soziologisches Rahmenmodell, welches 1986 von J. Siegrist eingeführt wurde. In diesem Modell wird chronischer, arbeitsbedingter Stress als fehlende Reziprozität oder Ungleichgewicht zwischen hohem Aufwand und geringer Belohnung identifiziert (46). Die Ergebnisse des Effort-Reward-Imbalance-Questionnaire werden in die Variablen „Verausgabung“ und „Belohnung“ getrennt. Zur Berechnung wird der Summenwert für die beiden Variablen gebildet. Die Kodierung der Items 1.5-1.7 muss hierbei umgedreht werden (4=1, 3=2 usw.). Die Resultate können zwischen 3 (niedrig) und 12 (hoch) für „Verausgabung“ und 6 (niedrig) bis 24 (hoch) für „Belohnung“ variieren (47). Liegt der Mittelwert der Befragten einer Organisation oder einer Abteilung wesentlich höher als 8 (Verausgabung) und wesentlich tiefer als 18 (Belohnung), dann ist dies ein Hinweis auf ein erhöhtes Maß an Arbeitsstress (47).

Für die Bestimmung des Effort-Reward-Quotienten (ERQ) findet folgende Formel Anwendung:

$$ERQ = \frac{Effort}{Reward} \times c$$

Um beide Komponenten gleich zu gewichten, wird ein Korrekturfaktor c in die Gleichung eingesetzt. Der Korrekturfaktor von $c = 6/3$ setzt die unterschiedliche Anzahl der Items ins Verhältnis (48).

Tätigkeits- und Arbeitsanalyseverfahren

Der anschließende Fragenteil umfasst Items der Skalen Autonomie (Tätigkeitsspielraum) und Zeitdruck/zeitliche Überforderung aus dem Tätigkeits- und Arbeitsanalyseverfahren (TAA) von Glaser et al. Bei dem Screening TAA handelt es sich um ein bedingungsbezogenes Selbstbeobachtungsverfahren der psychologischen Arbeitsanalyse. Der Begriff „bedingungsbezogen“ bedeutet, dass die zu ermittelnden Inhalte auf Bedingungen der Arbeit und nicht auf individuelle Besonderheiten der arbeitenden Person bezogen sind. Es geht nicht um die Zufriedenheit oder Befindlichkeit von Beschäftigten, sondern um deren Beurteilung von wichtigen Merkmalen der Arbeitssituation (49).

Im darauffolgenden dritten Fragenblock finden drei Items zur Arbeitsunterbrechung in einer adaptierten Fassung aus dem TAA Anwendungen. Die folgenden zwei Fragestellungen bilden eine adaptierte Multitasking Skala von Semmer et al. aus dem Instrument für stressbezogene Arbeitsanalyse (ISTA) (50). In den letzten beiden Items handelt es sich um eine Informationsüberflutung Skala von Piecha und Hacker (51). Es sind keine Rekodierungen (Umpolungen) von Items vorzunehmen, da alle Aussagen des Screenings TAA in allen drei Verfahrensbereichen (Lernanforderungen, Ressourcen, Stressoren) jeweils in Richtung der damit erfassten Konstrukte formuliert sind.

Arbeitszufriedenheit

Zur Messung der Arbeitszufriedenheit wird im vierten Fragenblock eine Kunin-Skala (Kunin, 1955) verwendet. Hierbei bewerten die Teilnehmer die allgemeine Zufriedenheit mit ihrer Arbeitsstelle durch das Ankreuzen des passenden Smileys der Kunin-Skala (vgl. Abb.9).

WHO-5 Skala zum Wohlbefinden

Die WHO-5 Skala zum Wohlbefinden der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist eine kurze und allgemeine globale Bewertungsskala zur Messung des subjektiven Wohlbefindens (52). Indexwerte unter 13 stellen ein schlechtes Wohlbefinden dar und können als Indikation zur spezifischen Diagnostik einer Major Depression nach ICD-10 interpretiert werden (53). Der WHO-5 Fragebogen bildet den fünften Fragenblock ab.

Maslach Burnout Inventory

Zur Bewertung des Burnout-Syndroms (BOS) existieren verschiedene Modelle. Das am häufigsten verwendete Modell ist das Maslach Burnout Inventory (MBI). Es gilt als Goldstandard zur Bestimmung der Schwere und des Risikos von Burnout-Erkrankungen. Im MBI wird Burnout allgemein als Unempfindlichkeit gegenüber anderen Personen, dem Gefühl emotionaler Erschöpfung und der Abnahme der persönlichen Kompetenz und im Erfolgserlebnis der Menschen, die eng mit Menschen zusammenarbeiten, definiert. Zu diesem Modell gibt es drei verschiedene Subdimensionen von Burnout: emotionale Erschöpfung, Depersonalisation und ein reduziertes Erfolgserlebnis (54). Für den sechsten Fragenblock wurden sechs Fragestellungen aus dem MBI verwendet. Im adaptierten Maslach Burnout Inventory wurden 2 Skalen mit jeweils 3 Items aus den Bereichen „Emotionale Erschöpfung“ und „Depersonalisierung“ verwendet.

Die Stichproben werden anhand der Summenverteilung der Skalenwerte in Terzile untergliedert. Die Gruppe im obersten Terzil wird als schweres Burnout bezeichnet, die Gruppe im zweiten Terzil als mittleres Burnout und die Gruppe im dritten Terzil als geringes Burnout. Aufgrund dieser Testkonstruktion und der fehlenden externen Validierung der Zuordnungen stellen die Cutoff-Werte und die Einstufung der Schweregrade keine diagnostisch gültigen Instrumente für die medizinische Praxis dar (55).

Tabelle 4: Adaptierte Gruppierung der Skalenwerte des MBI

Emotionale Erschöpfung	EE < 4	EE 5-7	EE > 8
	Geringes Maß	Mittleres Maß	Hohes Maß
Depersonalisierung	DP < 4	DP 5-7	DP > 8
	Geringes Maß	Mittleres Maß	Hohes Maß

Der letzte Fragenblock wurde für die jeweiligen Befragungszeitpunkte adaptiert. In der ersten Befragungswelle beziehen sich die Fragen auf die Nutzung des Kalex. In der zweiten Befragungswelle wurden die Items auf die Verwendung der elektronischen Patientenakte angepasst. Die Quelle für die einzelnen Items bilden diverse Akzeptanztheorien. Anwendung finden Elemente des „Technology Acceptance Model“ (TAM), die „Innovation Diffusion Theory“ (IDT), die „Unified Theory of Acceptance and Use of Technology“ (UTAUT), die „Social Cognitive Theory“ (SCT), sowie das „Information Systems Success Model“ (ISSM) (56). Grundlage bilden adaptierte Items zu den Themen „empfundene Nützlichkeit“ (Davis 1989, Davis et al. 1989), „Berufstauglichkeit“ (Thompson et al. 1991) und „relative Vorteile“ (Moore and Benbasat 1991) (57). Zusätzlich werden Elemente aus dem adaptierten Modell von Thompson, basierend auf der Arbeit von Triandis (1971; 1980), verwendet. Hierbei geht es um die Einflussfaktoren, die auf die Nutzung von IT einwirken (58). Fragestellungen zu den Themen Informations- und Systemqualität wurden auf Grundlage des nach Wixom et al. (2005) basierenden Fragenmodells entwickelt (59). Die letzte Frage bei der zweiten Erhebungswelle bezieht sich auf die Weiterverwendung der elektronischen Patientenakte. Grundlage bildet das Expectation Confirmation Model (ECM) (60).

Reliabilitätsanalyse

Zur Bestimmung der Reliabilität des Fragebogens erfolgt die Bestimmung von Cronbachs α . Die Reliabilität (auch Verlässlichkeit genannt) bezeichnet die Unabhängigkeit eines Untersuchungsergebnisses von einem einmaligen Untersuchungsvorgang und den jeweiligen situativen (zufälligen) Einflüssen (61).

Die Grundlage der Berechnung des Cronbach α bildet folgende Formel:

$$\alpha = \frac{N * \bar{r}}{(1 + (N - 1) * \bar{r})} \quad (62)$$

N: Anzahl der verschiedenen Items

\bar{r} : mittlere Interkorrelation zwischen N Items

Der α -Zuverlässigkeitskoeffizient liegt zwischen 0 und 1. Eine Untergrenze für den Wert existiert nicht. Je näher der Wert sich 1 annähert, umso größer ist die interne Konsistenz der Items in der Skala (62).

Die Berechnung der jeweiligen Cronbach- α -Werte zum Zeitpunkt der Baseline-Erhebung und Follow-Up erfolgte mit der Software SPSS. Die Ergebnisse können den Tabellen 5 und 6 entnommen werden.

Für die Sicherstellung der Reliabilität werden Werte $> 0,7$ angestrebt. Dieser Wert wird bei 10 von 15 Variablen zum Zeitpunkt t1 erreicht. Im Follow-Up erreichten 9 der 15 Variablen den erforderlichen Messwert. Die α -Werte im Bereich unter 0,7 bedeuten eine ungenügende Verlässlichkeit und erfordern eine genauere Betrachtung.

Tabelle 5: Reliabilität Messzeitpunkt t1

Messzeitpunkt t1				
Modell	Variable	Cronbach α		
		Ärzte	Pflege	Σ
Efford-Reward-Imbalance	Verausgabung	0,62	0,80	0,73
	Belohnung	-0,02	-0,10	-0,13
Tätigkeits- und Arbeitsanalyse	Autonomie/Zeitdruck	0,48	0,48	0,52
	Multitasking	0,84	0,89	0,87
	Info-Overload	0,85	0,90	0,88
	Arbeitsunterbrechung	0,55	0,49	0,50
	Arbeitszufriedenheit	-	-	-
WHO-5	Wohlbefinden	0,86	0,86	0,86
Maslach Burnout Inventory	Emotionale Erschöpfung	0,73	0,51	0,58
	Depersonalisierung	0,91	0,86	0,89
UTAUT	Sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren	0,70	0,84	0,80
Social Cognitive Theory	Selbstwirksamkeit	0,76	0,74	0,75
Innovation Diffusion Theory	Kompatibilität	0,94	0,87	0,90
Technik Akzeptanz Modell	Wahrgenommener Nutzen	0,75	0,89	0,85
Technik Akzeptanz Modell	Benutzerfreundlichkeit	0,84	0,91	0,88
IS Sucess Model	Informations-/Systemqualität	0,64	0,27	0,32

Tabelle 6: Reliabilität Messzeitpunkt t2

Messzeitpunkt t2				
Modell	Variable	Cronbach α		
		Ärzte	Pflege	Σ
Efford-Reward-Imbalance	Verausgabung	0,76	0,85	0,80
	Belohnung	0,10	0,49	0,27
Tätigkeits- und Arbeitsanalyse	Autonomie/Zeitdruck	0,73	0,82	0,78
	Multitasking	0,94	0,87	0,91
	Info-Overload	0,90	0,90	0,90
	Arbeitsunterbrechung	0,51	0,61	0,57
	Arbeitszufriedenheit	-	-	-
WHO-5	Wohlbefinden	0,43	0,89	0,58
Maslach Burnout Inventory	Emotionale Erschöpfung	0,55	0,75	0,60
	Depersonalisierung	0,85	0,89	0,87
UTAUT	Sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren	0,74	0,65	0,74
Social Cognitive Theory	Selbstwirksamkeit	0,62	0,64	0,63
Innovation Diffusion Theory	Kompatibilität	0,92	0,94	0,93
Technik Akzeptanz Modell	Wahrgenommener Nutzen	0,69	0,65	0,69
Technik Akzeptanz Modell	Benutzerfreundlichkeit	0,81	0,84	0,83
IS Sucess Model	Informations-/Systemqualität	0,76	0,86	0,81

Skalenniveaus

Die erhobenen Daten werden in unterschiedlichen Skalenniveaus eingeteilt. In den Fragebögen werden für die einzelnen Blöcke Rating-Skalen verwendet. Auf Rating-Skalen basierend wurde von Likert 1932 mit den Verfahren zur Bildung von Likert-Skalen das in den empirischen Wirtschafts- und Sozialwissenschaften meistverwandte eindimensionale Skalierungsverfahren zur Einstellungsmessung entwickelt (64). Likert-Skalen dienen zur Einstellungsmessung, wobei unter Einstellung die gefühlsmäßige, gedankliche und handlungsgemäße Disposition gegenüber einem Umweltaspekt verstanden wird (63). Die Likert-Skala wurde für alle Frageblöcke ausgenommen der allgemeinen Zufriedenheit verwendet.

Bitte kreuzen Sie an, wie die Aussagen für Sie zutreffen:	stimme gar nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme voll zu
---	---------------------------	----------------------------	-------------------	-------------------

Abbildung 5: Ratingskala für ERI und Nutzung Kadex/ePA (eigene Darstellung)

Trifft diese Aussage zu?	nein gar nicht	eher nein	teils, teils	eher ja	ja genau
--------------------------	----------------	--------------	-----------------	------------	-------------

Abbildung 6: Rankingskala für TAA (eigene Darstellung)

In den letzten zwei Wochen...	zu keinem Zeitpunkt	ab und zu	etwas weniger als die Hälfte der Zeit	etwas mehr als die Hälfte der Zeit	meistens	die ganze Zeit
-------------------------------	------------------------	--------------	---	--	----------	----------------

Abbildung 7: Rankingskala WHO-5 (eigene Darstellung)

Wie oft haben Sie das Gefühl? nie sehr
selten eher
selten man-
chmal eher
oft sehr oft

Abbildung 8: Rankingskala MBI (eigene Darstellung)

Für die Erhebung der allgemeinen Zufriedenheit wird eine Kunin-Skala verwendet.

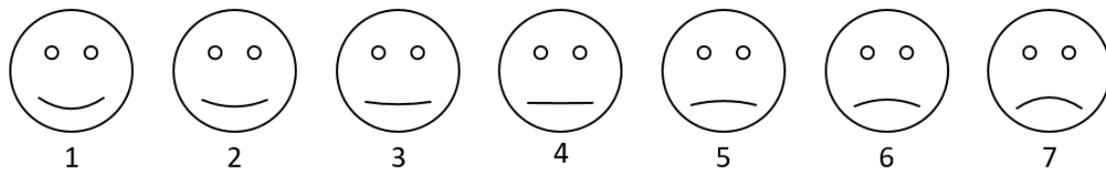


Abbildung 9: Kunin-Skala (Gesichtsskala) (eigene Darstellung)

Qualitative Analyse – Interviewleitfaden /-inhalte

Der qualitative Anteil der Studie wurde im Rahmen von Experteninterviews durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde ein Interviewleitfaden entwickelt. Die Interviews dienen als Vergleichsgrundlage zu den papierbasierten Fragebögen. Tiefergehende Informationen zu den Abläufen im Arbeitsalltag sowie die zukünftige Rolle von digitalen Technologien wird thematisiert.

Im oberen Teil des Interviewleitfadens werden allgemeine Angaben zum Interviewteilnehmer erfasst (Alter, Berufsgruppe und Berufserfahrung (in Jahren)).

Im ersten Fragenblock werden Informationen zur Stellung in der Abteilung und besondere Verantwortlichkeiten erhoben. Es folgen Fragen zur Nutzung digitaler Technologien und deren Einfluss auf die aktuelle Arbeitssituation. Arbeitsbelastung, Arbeitspensum und die Gestaltung von Arbeitsabläufen hinsichtlich Zeitmanagement und Arbeitsleistung werden im Anschluss thematisiert. Die Vor- und Nachteile des Kadex bzw. der ePA bilden den letzten Punkt des ersten Fragenblocks.

Im anschließenden Themenblock werden Hoffnungen, Risiken und Befürchtungen erfragt, die sich im Rahmen der Digitalisierung ergeben könnten. Die Auswirkungen auf das Arbeitspensum werden eruiert. Zuletzt werden zukünftige Wünsche an digitale Lösungen für den Arbeitsalltag abgefragt.

4.6 Intervention

Die elektronische Patientenkurve Meona der Firma Mesalvo löst die bisher auf den Stationen genutzte papierbasierte Kurve ab. Die Software ermöglicht dem Pflegepersonal die vollständige Dokumentation der Therapien und den Einblick in die Vital- und Laborwerte mittels mobiler Geräte am Patientenbett. Das ärztliche Personal verwaltet die Medikamentenverordnung anhand patientenindividueller Parameter. Eine sofortige Erkennung von Wechselwirkungen und Inkompatibilitäten kann so sichergestellt werden (64). Die Software wird an das bestehende KIS-System angebunden und ermöglicht so den medienbruchfreien Austausch der in Meona dokumentierten Informationen. Bei der Software handelt es sich um ein Medizinprodukt der Klasse IIa. Die Durchführung und Dokumentation der Schulung und Einweisung in die Software für alle Anwender ist daher verpflichtend.

Die Einführung der ePA erfolgt schrittweise für die einzelnen Kliniken. Die jeweiligen Abteilungen der Kliniken werden nacheinander auf die digitale Arbeitsweise umgestellt. Vor Einführung der ePA wird das pflegerische Personal in Vor-Ort-Schulungen in kleinen Gruppen in die Software eingeführt. Das ärztliche Personal erhält Zugang zu einem Online-Schulungs-Portal und erlernt im Selbststudium anhand von Schulungsvideos den Umgang mit der ePA. In den ersten Tagen der Intervention werden die Pflegekräfte auf ihren Stationen durch das IT-Personal begleitet.

4.7 Datenauswertung

4.7.1 Deskriptive Statistik

Die deskriptive Statistik dient im Wesentlichen der biometrischen Analyse und ist Voraussetzung für das Verständnis weiterführender oder schließender Auswertungen. Medizinisch-statistische Variablen können metrische (stetige, qualitative) oder kategoriale (nominale, ordinale) Ausprägungen haben (65).

Stichprobenbeschreibung Messzeitpunkt t1

Im Rahmen der Studie nahmen zum Messzeitpunkt t1 32 Ärzte und 53 Pflegekräfte an der schriftlichen Erhebung teil. Die Verteilung nach Abteilungen, Geschlecht und Altersgruppe sind der Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Verteilung nach Geschlecht, Alter, Abteilung, Berufsgruppe zu t1

Berufsgruppen	Ärztlicher Dienst	Abteilung	Klinik B	Geschlecht		Alter				
						<21 Anzahl	21-30 Anzahl	31-40 Anzahl	41-50 Anzahl	>50 Anzahl
		Klinik B	Geschlecht	weiblich	0	2	0	0	0	
				männlich	0	2	1	3	1	
		Klinik A	Geschlecht	weiblich	0	0	2	0	0	
				männlich	0	0	2	1	0	
		Klinik C	Geschlecht	weiblich	1	2	2	0	1	
				männlich	0	4	3	4	2	
	Pflegedienst	Klinik B	Geschlecht	weiblich	0	5	6	1	3	
				männlich	0	3	2	0	0	
		Klinik A	Geschlecht	weiblich	2	6	1	3	1	
				männlich	0	1	2	1	0	
		Klinik C	Geschlecht	weiblich	1	2	2	3	2	
				männlich	0	5	0	0	0	

Der ärztliche Dienst der Klinik C stellt mit 59,38% die größte Population dar. Im pflegerischen Bereich ist die Klinik B mit 39,62% das größte Kollektiv. Der Anteil der weiblichen Studienteilnehmer lag bei 56,47%. Die prozentuale Verteilung der Altersgruppen wird in Abbildung 11 dargestellt. Die größte Population bilden die 21- bis 30-Jährigen im pflegerischen Dienst.

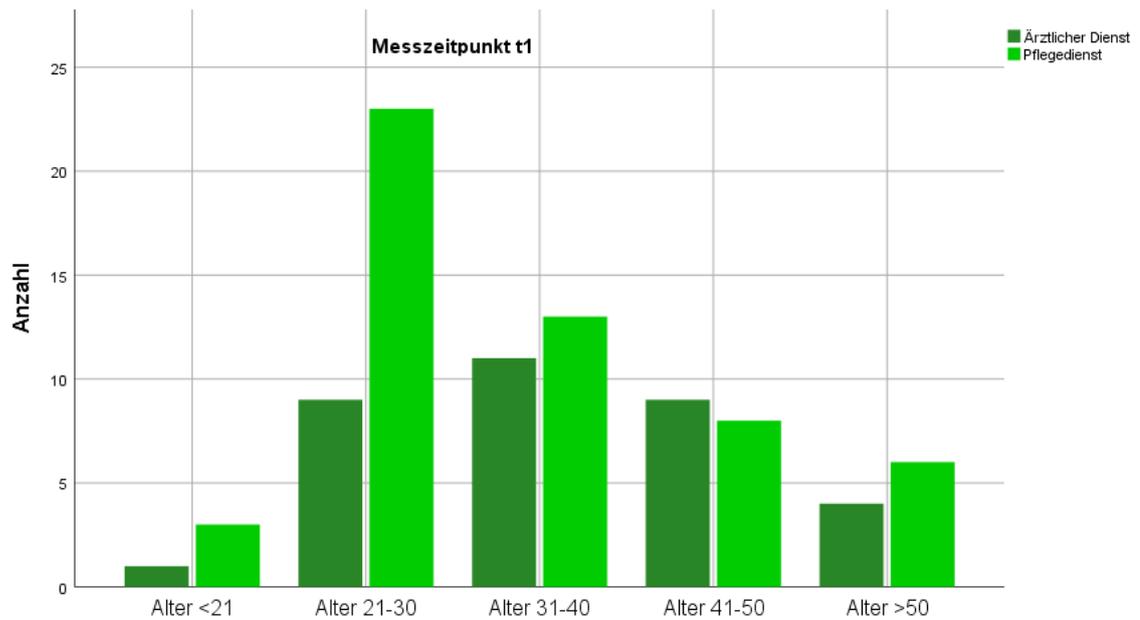


Abbildung 10: Altersverteilung nach Berufsgruppen zu t1

Die Verteilung der Berufserfahrung in Jahren bezogen auf die jeweiligen Berufsgruppen wird in Abbildung 12 dargestellt.

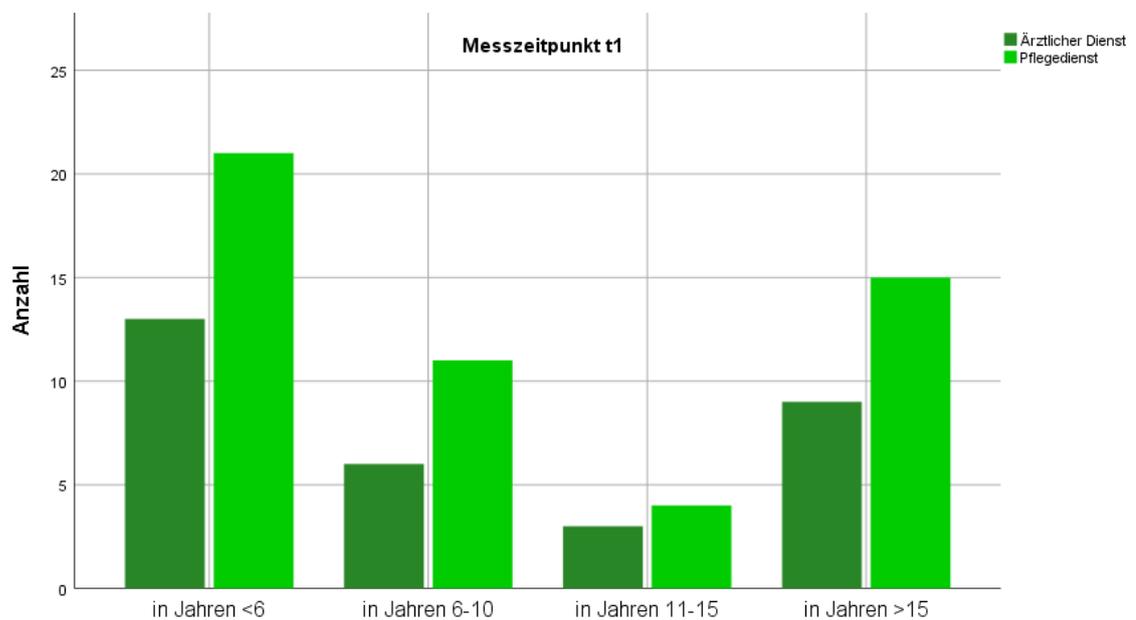


Abbildung 11: Berufserfahrung in Jahren zu t1

Stichprobenbeschreibung Messzeitpunkt t2

In der zweiten Befragungswelle zum Messzeitpunkt t2 nahmen 46 Ärzte und 30 Pflegekräfte an der Studie teil.

Tabelle 8: Verteilung nach Geschlecht, Alter, Abteilung, Berufsgruppe zu t2

Berufsgruppen	Ärztlicher Dienst	Abteilung	Klinik B	Geschlecht	Alter				
					<21 Anzahl	21-30 Anzahl	31-40 Anzahl	41-50 Anzahl	>50 Anzahl
	Ärztlicher Dienst	Abteilung	Klinik B	Geschlecht weiblich	0	4	4	0	0
				Geschlecht männlich	0	3	5	4	1
		Klinik A	Geschlecht weiblich	0	0	0	0	0	
			Geschlecht männlich	0	0	0	0	0	
		Klinik C	Geschlecht weiblich	0	2	4	1	0	
			Geschlecht männlich	0	7	2	2	1	
	Pflegedienst	Abteilung	Klinik B	Geschlecht weiblich	0	7	2	0	3
				Geschlecht männlich	1	3	1	0	1
			Klinik A	Geschlecht weiblich	0	0	0	0	0
				Geschlecht männlich	0	0	0	0	0
Klinik C	Geschlecht weiblich	0	2	0	1	2			
	Geschlecht männlich	0	2	0	0	0			

Die größte Population stellt der ärztliche Dienst der Klinik B und Klinik C mit jeweils 26,32% dar. Die Klinik B stellt mit 23,68% das größte Kollektiv im Bereich des pflegerischen Dienstes dar. Der Anteil der weiblichen Studienteilnehmer lag bei 65,79%. Die prozentuale Verteilung der Altersgruppen wird in Abbildung 13 dargestellt. Die größte Population bilden die 21- bis 30-Jährigen im ärztlichen Dienst.

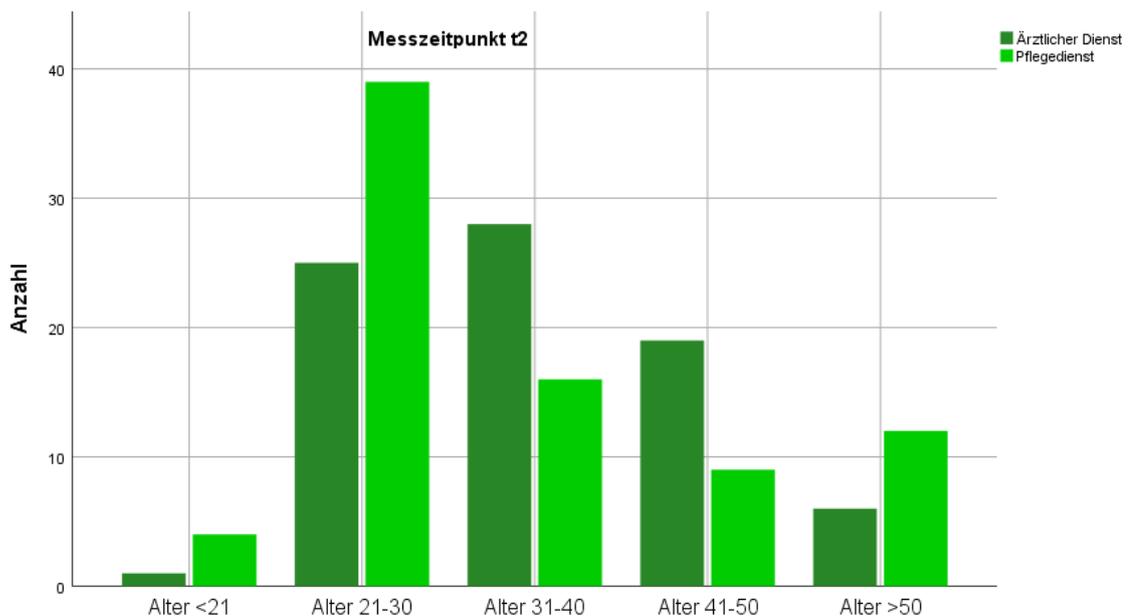


Abbildung 12: Altersverteilung nach Berufsgruppen zu t2

In Abbildung 14 ist die Berufsverteilung in Jahren für die jeweiligen Berufsgruppen abgebildet.

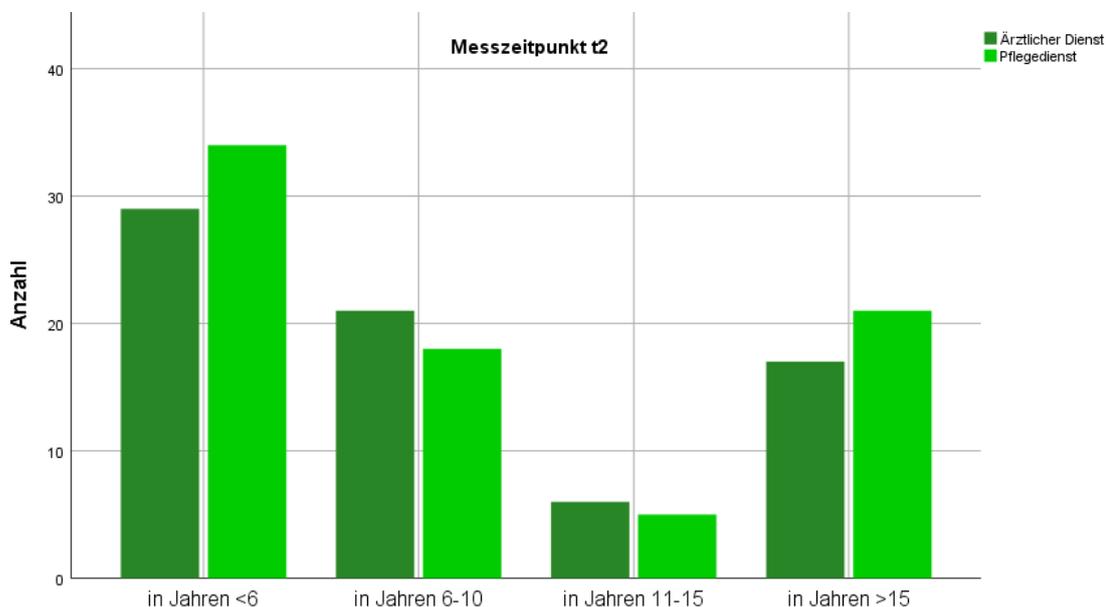


Abbildung 13: Berufserfahrung in Jahren zu t2

Stichprobenbeschreibung Messzeitpunkt t1 und t2

Die soziodemographischen Merkmale der Teilnehmer zu beiden Zeitpunkten werden nach den Merkmalen Alter, Geschlecht, Berufsgruppe, Berufserfahrung und Abteilung differenziert.

Tabelle 9: Verteilung nach Geschlecht, Alter, Abteilung, Berufsgruppe zu t1 und t2

Berufsgruppen	Ärztlicher Dienst	Abteilung	Klinik B	Geschlecht	Alter				
					<21 Anzahl	21-30 Anzahl	31-40 Anzahl	41-50 Anzahl	>50 Anzahl
Pflegedienst	Klinik B	Geschlecht	weiblich	0	2	0	0	0	
			männlich	0	2	0	1	1	
		Klinik C	weiblich	0	0	1	0	1	
			männlich	0	3	2	3	1	
	Klinik B	Geschlecht	weiblich	0	2	1	0	0	
			männlich	0	1	1	0	0	
		Klinik C	weiblich	0	0	0	0	1	
			männlich	0	1	0	0	0	

Zu beiden Zeitpunkten der Befragung bildet die Gruppe des ärztlichen Dienstes der Klinik C den größten Anteil. Im pflegerischen Bereich ist die Klinik B die größte Population. Die prozentuale Gesamtverteilung nach Geschlecht beträgt 33,3% Frauen und 66,7% Männer. Die Verteilung der Altersklassen in den jeweiligen Berufsgruppen wird in Abb. 15 dargestellt.

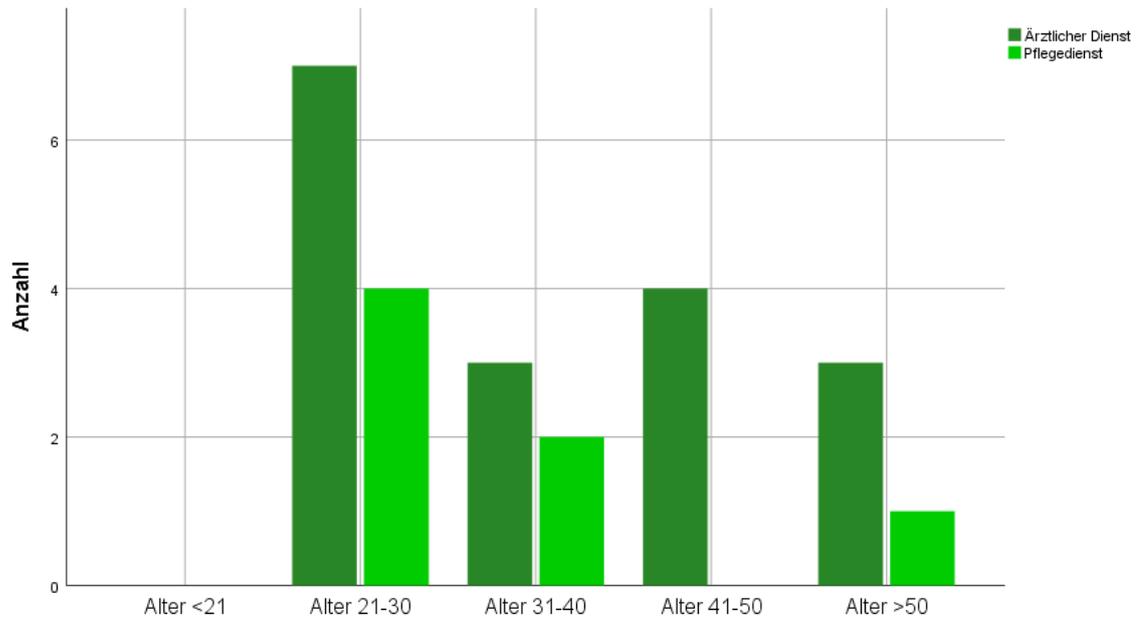


Abbildung 14: Altersverteilung nach Berufsgruppen t1 und t2

4.7.2 Vergleichbarkeit der Studiengruppen

Für die weitere Auswertung der Ergebnisse wird die Vergleichbarkeit der Studiengruppen zu den jeweiligen Messzeitpunkten verglichen. Betrachtet werden die soziodemographischen Aspekte, wie auch die Mittelwerte der einzelnen Ergebnisse bezogen auf die jeweiligen Sumscores. Kontrastiert werden die Studienteilnehmer, die ausschließlich zum Erhebungszeitpunkt t1 teilgenommen haben, mit den Probanden, die sich an beiden Befragungen beteiligt haben.

Zur Bestimmung der Signifikanz der soziodemographischen Aspekte wurde ein t-Test gerechnet. Die Signifikanz der Sumscores der Items wurde mittels Anova bestimmt.

Den Werten aus Tabelle 10 ist zu entnehmen, dass zwischen den Gruppen kein signifikanter Unterschied besteht in Bezug auf ein Signifikanzniveau von 5%.

Tabelle 10: Signifikanz der Studiengruppen

	Signifikanz	F-Test	T-Wert	Asymptotische Signifikanz (zweiseitig)
Alter	0,54	0,51	-0,61	
Geschlecht	0,01	0,01	-2,51	
Berufserfahrung				<0.00
Arbeitsunterbrechung	0,79	0,19	-0,26	
Multitasking	0,61	0,05	0,50	
Info-Overload	0,14	0,52	1,48	
TAA Gesamt	0,47	0,08	0,71	
Verausgabung	0,97	1,32	-0,03	
Belohnung	0,41	0,42	0,81	
Efford-Reward-Imbalance	0,51	0,49	0,65	
Emotionale Erschöpfung (MBI)	0,46	0,08	0,74	
Depersonalisierung (MBI)	0,52	0,02	0,63	
Maslach Burnout Inventory	0,37	0,24	0,89	
Allgemeine Zufriedenheit	0,75	1,01	-0,31	
Informations-/Systemqualität	0,77	0,25	0,29	
Sozialer Einfluss	0,08	3,40	-1,76	

5. Empirische Ergebnisse

5.1 Deskriptive Analyse der Variablen

In der deskriptiven Statistik werden Informationen über erfasste Merkmale eines Untersuchungsgegenstandes aufbereitet. Die Einzelwerte des untersuchten Merkmals werden zu statistischen Kennwerten zusammengefasst (66).

Zu den unterschiedlichen Messzeitpunkten werden die Ausprägungen der einzelnen Variablen in den Tabellen 11 und 12 dargestellt. Es werden Mittelwerte der jeweiligen Berufsgruppen des ärztlichen und des pflegerischen Dienstes abgebildet. Der Durchschnitt über die gesamte Studienpopulation sowie die Standardabweichung werden dargelegt. Für die Bildung der Mittelwerte und Standardabweichung wurde der Summenwert der einzelnen Variablen der jeweiligen Fragenblöcke des Fragebogens gebildet.

Den Tabellen 11 und 12 kann entnommen werden, dass in Summe eine höhere Bewertung der einzelnen Fragenblöcke durch die Pflege erfolgte. Im ärztlichen Bereich liegt eine Zunahme der Mittelwerte der jeweiligen Fragenblöcke von Baseline nach Follow-up vor. Lediglich Arbeitsunterbrechung und Kompatibilität wurden in der Folgerhebung niedriger bewertet.

Tabelle 11: Deskriptive Analyse (Mittelwerte) der Skalen zu Messzeitpunkt t1

	Ärzte	N	Pflege	N	Durchschnitt	SD
Verausgabung	3,41	34	3,51	53	3,47	0,68
Belohnung	2,26	34	2,31	53	2,29	0,82
Autonomie/Zeitdruck	2,04	34	2,36	53	2,24	1,07
Multitasking	2,19	34	2,42	53	2,33	1,11
Info-Overload	1,47	34	2,09	53	1,84	1,16
Arbeitsunterbrechung	2,49	34	2,36	53	2,41	1,01
Arbeitszufriedenheit	2,48	33	3,20	49	2,91	1,41
Wohlbefinden	2,40	32	2,08	52	2,20	1,33
Emotionale Erschöpfung	2,60	32	3,41	52	3,11	1,25
Depersonalisierung	1,10	32	1,15	52	1,08	1,29
sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren	1,75	32	2,12	52	1,98	1,27
Selbstwirksamkeit	2,36	34	2,13	51	2,22	1,21
Kompatibilität	2,25	34	2,02	50	2,11	1,18
Wahrgenommener Nutzen	2,53	32	2,34	52	1,61	1,36
Benutzerfreundlichkeit	2,51	34	2,37	51	2,43	1,03
Informations/System-Qualität	1,63	34	2,19	51	1,97	1,96

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Tabelle 12: Deskriptive Analyse (Mittelwerte) der Skalen zu Messzeitpunkt t2

	Ärzte	N	Pflege	N	Durchschnitt	SD
Verausgabung	3,47	46	3,48	30	3,47	1,87
Belohnung	2,32	46	2,32	30	2,32	0,86
Autonomie/Zeitdruck	2,08	45	2,45	30	2,23	1,03
Multitasking	2,41	45	1,96	30	2,23	1,10
Info-Overload	1,74	45	1,50	30	1,64	1,00
Arbeitsunterbrechung	2,45	45	2,03	30	2,28	1,07
Arbeitszufriedenheit	3,02	44	3,15	26	3,07	1,28
Wohlbefinden	2,56	43	2,18	29	2,41	1,79
Emotionale Erschöpfung	2,93	43	3,15	29	3,02	1,23
Depersonalisierung	1,55	43	0,98	29	1,32	1,77
sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren	1,97	43	3,03	28	2,4	1,26
Selbstwirksamkeit	2,41	42	2,69	30	2,53	0,97
Kompatibilität	2,15	42	2,82	30	2,43	0,99
Wahrgenommener Nutzen	2,53	42	2,88	29	2,67	0,94
Benutzerfreundlichkeit	2,66	42	2,96	30	2,79	0,85
Informations/System-Qualität	2,45	42	2,73	29	2,56	0,86
Weiterverwendung	2,81	42	3,45	29	3,07	0,99

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

5.1.1 Effort-Reward-Imbalance

Die Berechnung des Effort-Reward-Imbalance erfolgt durch die Bildung des Summenwertes für die Items „Verausgabung“ (3 Aussagen) und „Belohnung“ (6 Aussagen). Aus den Summenwerten werden die Ergebnisse für die jeweiligen Berufsgruppen und Messzeitpunkte in Tabelle 13 dargestellt.

Die Ergebnisse zum Messzeitpunkt t1 liegen beim ärztlichen, sowie pflegerischen Personal, im Bereich von 10 Punkten für Verausgabung und 13 für Belohnung. Für den Wert der Belohnung muss beachtet werden, dass 6 anstatt 7 Items verwendet wurden.

In der Follow-Up Erhebung ist eine Zunahme der Bewertung der einzelnen Items zu erkennen. Lediglich der Prädiktor Verausgabung wurde durch die Pflege geringer bewertet.

Tabelle 13: Ergebnisse Effort-Reward-Imbalance zu beiden Messzeitpunkten (mittlerer Skalenwert für Verausgabung und Belohnung)

	Ärzte				Pflege				
	N	Verausgabung	N	Belohnung	N	Verausgabung	N	Belohnung	N
t1	34	10,15	34	13,58	53	10,53	51	13,89	86
t2	45	10,41	44	13,94	29	10,44	29	13,96	30

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

5.1.2 Tätigkeits- und Arbeitsanalyse

Die Ergebnisse der Tätigkeits- und Arbeitsanalyse, aufgeteilt nach Tätigkeitsspielraum und zeitliche Überforderung, werden über den mittleren Skalenwert gebildet und können Tabelle 14 entnommen werden. Der Tätigkeitsspielraum wird von der Berufsgruppe Ärzte schlechter eingestuft als von der Pflege. Der Tätigkeitsspielraum wird von Ärzten und Pflege zu beiden Messzeitpunkt ähnlich bewertet. Bei der Pflege wird der Tätigkeitsspielraum zum Messzeitpunkt t2 besser wahrgenommen wie zu t1 (*Ärztlicher Dienst*: $MW_{t1} = 1,75$; $MW_{t2} = 1,64$) (*Pflegedienst*: $MW_{t1} = 1,98$; $MW_{t2} = 2,35$). Die zeitliche Überforderung wird von der Pflege zu beiden Messzeitpunkten als höher registriert als von dem ärztlichen Dienst. Sie ändert sich jedoch über die Messzeitpunkte nicht.

Die zeitliche Überforderung der Ärzte nimmt von Baseline nach Follow-Up zu. (Pflegerischer Dienst: $MW_{t1,t2} = 2,50$) (Ärztlicher Dienst: $MW_{t1} = 2,27$; $MW_{t2} = 2,40$).

Tabelle 14: Ergebnisse Tätigkeits- und Arbeitsanalyse zu beiden Messzeitpunkten (mittlerer Skalenwert für Tätigkeitsspielraum und zeitliche Überforderung)

Tätigkeits- und Arbeitsanalyse												
Tätigkeitsspielraum						Zeitliche Überforderung						
Ärzte			Pflege			Ärzte			Pflege			
	N	MW	SD	N	MW	SD	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	34	1,75	0,98	53	1,98	1,02	34	2,27	0,55	53	2,50	0,65
t2	45	1,64	0,85	30	2,35	0,97	44	2,40	0,64	30	2,50	0,84

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

5.1.3 Arbeitszufriedenheit

Die allgemeine Arbeitszufriedenheit der Studienteilnehmer wird für die jeweiligen Messzeitpunkte in Tabelle 15 dargestellt. Es wird der mittlere Skalenwert zu den jeweiligen Messzeitpunkten für die einzelnen Berufsgruppen abgebildet.

Die allgemeine Arbeitszufriedenheit nimmt beim ärztlichen Dienst von Messzeitpunkt t1 ($MW_{t1} = 2,48$) nach t2 ($MW_{t2} = 3,02$) ab. Bei den Mitarbeitern der Pflege ist eine leichte Zunahme der allgemeinen Arbeitszufriedenheit zu beobachten. ($MW_{t1} = 3,20$; $MW_{t2} = 3,15$)

Tabelle 15: Ergebnisse allgemeine Arbeitszufriedenheit zu beiden Messzeitpunkte (mittlerer Skalenwert)

Allgemeine Arbeitszufriedenheit						
Ärzte			Pflege			
	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	33	2,48	1,27	49	3,20	1,44
t2	44	3,02	1,22	26	3,15	1,40

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

5.1.4 WHO-5

Die Auswertung des WHO-5 erfolgt durch die Bildung des mittleren Summenwertes für die 5 Items. Der Indexwert beider Berufsgruppen nimmt von Baseline zu Follow-Up zu. In Tabelle 16 werden die Ergebnisse des mittleren Summenwertes sowie der Mittelwert der Skalen und die Standardabweichung dargestellt.

Tabelle 16: Ergebnisse des WHO-5 zu beiden Messzeitpunkte (mittlerer Summenwert, mittlerer Skalenwert)

	WHO-5							
	Ärzte				Pflege			
	N	Indexwert	MW	SD	N	Indexwert	MW	SD
t1	32	12	2,40	1,04	52	10,4	2,08	1,08
t2	43	14	2,56	1,32	29	14	2,18	1,14

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

5.1.5 Maslach Burnout Inventory

Für die Bestimmung des Burnout-Grades anhand des Maslach Burnout Inventory werden die Werte der Items „Emotionale Erschöpfung“ (3 Aussagen) und „De-personalisierung“ (3 Aussagen) addiert. Die Ergebnisse der emotionalen Erschöpfung (EE) als ein Indikator des Burnout-Grades, der Summenmittelwert und die Standardabweichung können der Tabelle 17 entnommen werden. Der ärztliche Bereich weist mit einem Burnout-Grad von $EE_{t1} = 7,81$ und $EE_{t2} = 7,65$ zu beiden Messzeitpunkten ein hohes Maß an emotionaler Erschöpfung auf. Die Berufsgruppe der Pflege weist zum Zeitpunkt t1 mit einem Wert von $EE_{t1} = 10,25$ ein sehr hohes Maß an emotionaler Erschöpfung auf, das zum Zeitpunkt t2 mit $EE_{t2} = 7,20$ geringer ausfällt.

Tabelle 17: Ergebnisse des Maslach Burnout Inventory – Burnout-Grad: Emotionale Erschöpfung

	Emotionale Erschöpfung							
	Ärzte				Pflege			
	N	Burnout-Grad	MW	SD	N	Burnout-Grad	MW	SD
t1	32	7,81	2,60	1,18	52	10,25	3,41	1,00
t2	42	7,65	2,94	1,01	29	7,20	3,14	1,22

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Die Ergebnisse der Depersonalisierung (DP) werden in Tabelle 18 dargestellt. In der Baseline-Erhebung liegen beide Berufsgruppen in dem Bereich für ein geringes Niveau berichteter Depersonalisierung. Die Pflege bewertet zum Zeitpunkt t1 die Depersonalisierung höher als der ärztliche Dienst. (*Pflegedienst: $DP_{t1} = 3,46$*) (*Ärztlicher Dienst: $DP_{t1} = 2,87$*). Zum Zeitpunkt des Follow-Up entwickelt sich die Bewertungen gegensätzlich.

Bei der Belegschaft der Ärzte ist eine Zunahme der Depersonalisierung zu beobachten, während die Werte der Pflegekräfte eine leichte Abnahme verzeichnen. (*Pflegerischer Dienst: $DP_{t2} = 2,96$* ; *Ärztlicher Dienst: $DP_{t2} = 4,65$*)

Tabelle 18: Ergebnisse des Maslach Burnout Inventory – Burnout-Grad: Depersonalisierung

	Depersonalisierung							
	Ärzte				Pflege			
	N	Burnout-Grad	MW	SD	N	Burnout-Grad	MW	SD
t1	32	2,87	0,95	0,90	52	3,46	1,15	0,99
t2	43	4,65	1,55	1,62	29	2,96	0,98	0,98

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

5.1.6 Akzeptanz und Nutzung digitaler Technologien

Die Bewertung der Akzeptanz der Verwendung des Kadex bzw. der elektronischen Patientenakte wird anhand verschiedener Items bewertet. In den folgenden Tabellen werden die Summenmittelwerte der einzelnen Items dargestellt.

Tabelle 19: Ergebnisse Akzeptanztheorien – „sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren“

	sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren					
	Ärzte			Pflege		
	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	32	1,75	0,86	52	2,12	1,17
t2	43	1,97	0,99	28	3,02	0,73

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Der „**soziale Einfluss und unterstützende Faktoren**“ durch Kollegen, Vorgesetzte und die Klinik im Allgemeinen wird durch den Summenwert von 3 Aussagen gebildet. Dieser wird durch den pflegerische Dienst im Durchschnitt positiver bewertet als durch die ärztliche Berufsgruppe (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t1} = 1,74$*) (*Pflegerischer Dienst: $MW_{t1} = 2,12$*). Zum Messzeitpunkt t2 wird von beiden Berufsgruppen eine bessere Unterstützung wahrgenommen (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t2} = 1,97$*) (*Pflegerischer Dienst: $MW_{t2} = 3,02$*).

Die „**Selbstwirksamkeit**“ im Umgang mit dem Kadex bzw. der ePA wird anhand von 4 Aussagen erfasst. In Tabelle 20 werden die Summenwerte der Skala „Selbstwirksamkeit“ dargestellt.

Tabelle 20: Ergebnisse Akzeptanztheorien – „Selbstwirksamkeit“

	Selbstwirksamkeit					
	Ärzte			Pfleger		
	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	34	2,38	0,88	51	2,09	0,90
t2	42	2,41	0,66	30	2,69	0,66

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Die Ergebnisse der „Selbstwirksamkeit“ zeigen bei beiden Berufsgruppen ähnliche Ausprägungen. In der Baseline-Erhebung wird ein Summenwert von $MW_{t1} = 2,38$ für den ärztlichen Dienst und $MW_{t1} = 2,09$ für den pflegerischen Dienst beobachtet. Im Follow-Up wird für beide Berufsgruppen eine Zunahme der Bewertung verzeichnet (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t2} = 1,97$*) (*Pflegerischer Dienst: $MW_{t2} = 3,02$*).

Die „**Kompatibilität**“ der papierbasierten Patientenakte im Gegensatz zur ePA in Bezug auf die Arbeitsabläufe und Gewohnheiten wird durch den Summenmittelwert von 6 Aussagen in Tabelle 21 abgebildet.

Tabelle 21: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Kompatibilität"

	Kompatibilität					
	Ärzte			Pflege		
	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	34	1,81	1,01	51	1,94	0,88
t2	42	2,14	0,83	30	2,82	0,83

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Das Konstrukt „Kompatibilität“ wird von den Ärzten mit negativerer Tendenz bewertet als durch die Pflege. Zum Messzeitpunkt t2 kann bei beiden Berufsgruppen eine Zunahme des Summenmittelwertes beobachtet werden (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t1} = 1,81$; $MW_{t2} 2,14$*) (*Pflegedienst: $MW_{t1} 1,94$; $MW_{t2} = 2,82$*).

Der „**wahrgenommene Nutzen**“ bezieht sich auf die Anwendung des Kadex bzw. der ePA. In Tabelle 22 werden die Summenmittelwerte für die Messzeitpunkte für beide Berufsgruppen dargestellt.

Tabelle 22: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "wahrgenommener Nutzen"

	wahrgenommener Nutzen					
	Ärzte			Pflege		
	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	32	2,81	1,30	52	2,42	1,46
t2	43	2,84	0,89	29	3,03	0,82

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Zum Messzeitpunkt t1 wird der „wahrgenommene Nutzen“ vom ärztlichen Dienst positiver bewertet als vom pflegerischen Dienst (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t1} = 2,81$*) (*Pflegerischer Dienst: $MW_{t1} = 2,42$*).

Im Follow-Up ist eine Zunahme der Werte der Pflegekräfte im Vergleich zu den Ärzten zu beobachten. Der „wahrgenommene Nutzen“ der ePA wird von der Pflege höher eingestuft (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t2} = 2,84$*) (*Pflegerischer Dienst: $MW_{t2} = 3,03$*).

Für die Bestimmung der „**Benutzerfreundlichkeit**“ für Ärzte und Pflege wird anhand von 4 Aussagen der Summenmittelwert bestimmt. Die Ergebnisse können der Tabelle 23 entnommen werden.

Tabelle 23: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Benutzerfreundlichkeit"

	Benutzerfreundlichkeit					
	Ärzte			Pflege		
	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	34	2,51	0,85	50	2,36	0,89
t2	42	2,66	0,77	30	2,96	0,66

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Die Werte der „Benutzerfreundlichkeit“ liegen für die Baseline Erhebung für beide Berufsgruppen auf einem ähnlichen Niveau (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t1} = 2,51$*) (*Pflegerischer Dienst: $MW_{t1} = 2,36$*), wobei eine positivere Bewertung durch die Ärzte erfolgt.

Zum Messzeitpunkt t2 wird eine Positivierung der Ergebnisse beobachtet (*Ärztlicher Dienst: $MW_{t2} = 2,66$*) (*Pflegerischer Dienst: $MW_{t2} = 2,96$*).

Die „**Informations- und Systemqualität**“ bewertet die Übersichtlichkeit, Aktualität und Verfügbarkeit des Kadex und der ePA. Für die Bildung des Summenmittelwertes werden 3 Aussagen des Fragebogens verwendet.

Tabelle 24: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Informations-/Systemqualität"

	Informations-/Systemqualität					
	Ärzte			Pflege		
	N	MW	SD	N	MW	SD
t1	34	1,65	0,80	51	2,29	2,19
t2	42	2,64	0,64	27	2,75	0,59

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Zu beiden Messzeitpunkten erfolgt eine positivere Bewertung der „Informations- und Systemqualität“ durch die Pflegekräfte. (*Ärztlicher Dienst*: $MW_{t1} = 1,65$; $MW_{t2} 2,64$) (*Pflegedienst*: $MW_{t1} 2,29$; $MW_{t2} = 2,75$). Für beide Berufsgruppen kann eine Zunahme über den Messzeitraum beobachtet werden.

Der Wunsch der „**Weiterverwendung der ePA**“ wurden ausschließlich zum Zeitpunkt t2 mittels einer Aussage erhoben. Die Ergebnisse von Tabelle 25 machen deutlich, dass der pflegerische Dienst eine positivere Tendenz hat, mit der ePA weiterzuarbeiten, als der ärztliche Dienst.

Tabelle 25: Ergebnisse Akzeptanztheorien – "Weiterverwendung der ePA"

	Weiterverwendung					
	Ärzte			Pflege		
	N	MW	SD	N	MW	SD
t2	42	2,81	0,94	29	3,45	0,94

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten

Die Ergebnisse zeigen, dass das Pflegepersonal in allen Bereichen mit Ausnahme von „sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren“ die elektronische Patientenakte besser bewertet als den Kadex.

Im ärztlichen Bereich werden die Skalen „sozialer Einfluss und unterstützende Faktoren“, „Selbstwirksamkeit“ und „Informations- und Systemqualität“ in Bezug auf die ePA besser bewertet. Die anderen Skalen nehmen im Mittelwert ab.

5.2 Forschungshypothesen

Auf der Grundlage der bislang in den vorangegangenen Kapiteln erläuterten Aspekten der Auswirkungen von Technostress auf Ärzte und Pflegekräfte werden im Folgenden die Forschungshypothesen empirisch überprüft.

Eine Übersicht der Hypothesen kann der Tabelle 26 entnommen werden.

Tabelle 26: Übersicht der Forschungshypothesen

Forschungshypothesen	
H1:	Der Techno-Overload nimmt von Baseline zu Follow-Up durch die Intervention zu Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H2:	Die subjektiv wahrgenommene Arbeitsbelastung nimmt von Baseline zu Follow-Up durch die Intervention zu
H3:	Die allgemeine Zufriedenheit nimmt durch die Einführung der ePA von Baseline zu Follow-Up ab
H4:	Die Wahrnehmung von Techno-Stress ist über die Zeit abhängig von der Berufsgruppe Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H5:	Die Wahrnehmung von Techno-Stress ist über die Zeit abhängig von der Berufserfahrung Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H6:	Die Wahrnehmung von Techno-Stress ist über die Zeit abhängig vom Alter zu Beobachtungszeiträume: Baseline -> Follow-Up Betrachtet werden folgende Items des Techno-Overload: a) Multitasking b) Info-Overload c) Arbeitsunterbrechung
H7:	Die Systemqualität (Verfügbarkeit von Hardware/Software) hat einen Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung zu t2
H8:	Die Unterstützung durch Kollegen/Vorgesetzte/Klinik beim Erlernen und Arbeiten mit der ePA hat einen Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung

Auf die Ergebnisse der einzelnen Hypothesen wird im Folgenden eingegangen.

H1: Der Techno-Overload nimmt von Baseline zu Follow-Up zu

Für die Untersuchung der ersten Hypothese wurde für die Variablen „Multitasking, Info-Overload und Arbeitsunterbrechung“ ein t-Test durchgeführt. Der t-Test dient dem Vergleich der Mittelwerte vor und nach der Intervention. Vor Durchführung des t-Tests wurde jeweils der Summenwert der einzelnen Variablen gebildet. Die Ergebnisse werden in Tabelle 27 abgebildet.

Tabelle 27: Ergebnisse der zeitlichen Entwicklung des Techno-Overload von Baseline nach Follow-Up

	Messzeitpunkt	N	MW	SD	df	p	Effektstärke d
(zweiseitig)							
Multitasking	t1	87	2,33	1,04	159	0,50	0,10
	t2	74	2,22	1,05			
Info Overload	t1	86	1,85	1,10	159	0,20	0,20
	t2	75	1,64	0,95			
Arbeitsunterbrechung	t1	86	2,41	0,73	159	0,28	0,17
	t2	75	2,28	0,78			

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; df = degrees of freedom

Unabhängige Variable: Messzeitpunkt

Bei Betrachtung der Ergebnisse kann festgestellt werden, dass der Techno-Stress von Baseline nach Follow-Up abnimmt. Die Effektstärke weist für alle Items einen sehr geringen bis keinen Effekt auf. Es ergab keine signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$) auf den Techno-Stress durch die Intervention. Die Hypothese kann somit nicht bestätigt werden.

H2: Die subjektiv wahrgenommene Arbeitsbelastung nimmt von Baseline zu Follow-Up zu

Die Bewertung der wahrgenommenen Arbeitslast über die beiden Zeitpunkte erfolgte durch die Durchführung eines t-Tests für „Verausgabung und Belohnung“ aus dem Effort-Reward-Imbalance-Questionnaire. Die Ergebnisse können aus der Tabelle 28 entnommen werden.

Tabelle 28: Ergebnisse der subjektiv wahrgenommenen Arbeitslast von Baseline nach Follow-Up

	Messzeitpunkt	N	MW	SD	df	p (zweiseitig)	Effektstärke d
Verausgabung	t1	87	3,47	0,55	159	0,97	-0,04
	t2	74	3,47	0,54			
Belohnung	t1	85	2,28	0,34	157	0,43	0,54
	t2	74	2,33	0,40			

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; df = degrees of freedom

Unabhängige Variable: Messzeitpunkt

Das Item „Verausgabung“ wird im Mittelwert zu beiden Messzeitpunkten mit einem Mittelwert von 3,47 hoch bewertet. Die „Belohnung“ wird bei beiden Erhebungen ähnlich eingestuft. Die Werte der Effektstärke weisen für die „Verausgabung“ auf keinen Effekt der Intervention hin. Die „Belohnung“ wird mit einer Effektstärke von $d = 0,54$ im Bereich des mittleren Effekts beurteilt. Es können keine signifikanten Unterschiede ($p < 0,05$) für die zwei Items über beide Messzeitpunkte aufgezeigt werden. Die Hypothese, dass die wahrgenommene Arbeitslast durch die Umstellung auf die ePA zunimmt, kann somit nicht bestätigt werden.

Die Werte zur Bestimmung des Effort-Reward-Quotienten zu den jeweiligen Messzeitpunkten können aus der Tabelle 29 entnommen werden. Zum Messzeitpunkt t1 konnte ein ERI von 1,64 ermittelt werden. Für den Messzeitpunkt t2 beträgt der Wert 1,49. Beide Messwerte liegen über dem kritischen Wert von 1,00 (48).

Tabelle 29: Effort-Reward-Quotient zu Messzeitpunkt t1 und t2

Messzeitpunkt	Effort-Reward-Quotient
t1	1,64
t2	1,49

H3: Die allgemeine Zufriedenheit nimmt durch die Einführung der ePA von Baseline zu Follow-Up ab

Die allgemeine Zufriedenheit zu den jeweiligen Messzeitpunkten wird sowohl für die Gesamtheit der Studienpopulation, als auch getrennt nach Berufsgruppe mittels eines t-Test bestimmt. Die Ergebnisse werden in der Tabelle 30 dargestellt.

Tabelle 30: Ergebnisse der allgemeinen Zufriedenheit vor und nach der Intervention

	Messzeitpunkt	N	MW	SD	df	p (zweiseitig)
Zufriedenheit (Gesamtgruppe)	t1	82	2,91	1,41	150	0,47
	t2	70	3,07	1,28		
Zufriedenheit (Ärztlicher Dienst)	t1	33	2,48	1,27	75	0,06
	t2	44	3,02	1,22		
Zufriedenheit (Pflegedienst)	t1	49	3,20	1,44	73	0,88
	t2	26	3,15	1,40		

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; df = degrees of freedom

Die allgemeine Zufriedenheit wird vom ärztlichen Dienst im Vergleich zum pflegerischen Dienst von Baseline nach Follow-Up schlechter bewertet. Ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) der Bewertung kann nicht festgestellt werden. Die Abnahme der allgemeinen Zufriedenheit durch die Einführung der ePA kann als dritte Hypothese nicht belegt werden.

H4: Die Wahrnehmung von Techno-Stress ist über die Zeit abhängig von der Berufsgruppe

Die mögliche zeitliche Veränderung von Techno-Stress als Ausprägung von Multitasking, Info-Overload und Arbeitsunterbrechung wird durch die Anwendung eines Anova-Tests geprüft. Der Anova-Test wird durchgeführt, da die Mittelwerte von mehr als 2 Gruppen miteinander verglichen werden. Der Techno-Stress wurde hierbei als abhängige Variable betrachtet. Den festen Faktor bilden der Messzeitpunkt und die Berufsgruppe.

Tabelle 31: Ergebnisse der Wahrnehmung des Techno-Stress über die Zeit in Abhängigkeit der Berufsgruppe

		Messzeitpunkt	N	MW	SD	df	Sig.	Eta-Quadrat
Multitasking	Ärztlicher Dienst	t1	34	2,19	1,08	77	0,34	0,01
		t2	45	2,41	0,96	77	0,34	0,01
	Pflegedienst	t1	53	2,42	1,02	80	0,04	0,04
		t2	29	1,93	1,13	80	0,04	0,04
Info Overload	Ärztlicher Dienst	t1	34	1,47	1,18	77	0,26	0,01
		t2	45	1,74	0,96	77	0,26	0,01
	Pflegedienst	t1	52	2,10	0,97	80	0,00	0,08
		t2	30	1,50	0,94	80	0,00	0,08
Arbeitsunterbrechung	Ärztlicher Dienst	t1	34	2,49	0,79	77	0,82	0,00
		t2	45	2,45	0,75	77	0,82	0,00
	Pflegedienst	t1	52	2,36	0,68	80	0,05	0,04
		t2	30	2,03	0,78	80	0,05	0,04

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; df = degrees of freedom; Sig. = Signifikanz

Unabhängige Variable: Messzeitpunkt

Die Ergebnisse zeigen, dass für den pflegerischen Dienst ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) aller Items festgestellt werden kann. Die Pflege bewertet die Umstellung auf die ePA mit der Abnahme von Techno-Stress. Die Ärzte empfinden für die Items „Multitasking“ und „Info-Overload“ eine Zunahme. Das Item „Arbeitsunterbrechung“ wird nach der Einführung der ePA positiver wahrgenommen. Einen signifikanten Unterschied ($p < 0,05$) spiegeln die Werte des ärztlichen Dienstes in Bezug auf den Techno-Stress nicht wider. Die Effektgröße weist für alle Merkmale einen sehr geringen Wert auf. Lediglich der „Info-Overload“ zeigt mit einem Ergebnis von 0,08 einen mittleren Effekt. Die Hypothese, dass die Wahrnehmung von Techno-Stress abhängig von der Berufsgruppe ist, kann für den pflegerischen Dienst bestätigt werden. Eine graphische Veranschaulichung der Ergebnisse kann den Abbildungen 16-18 entnommen werden.

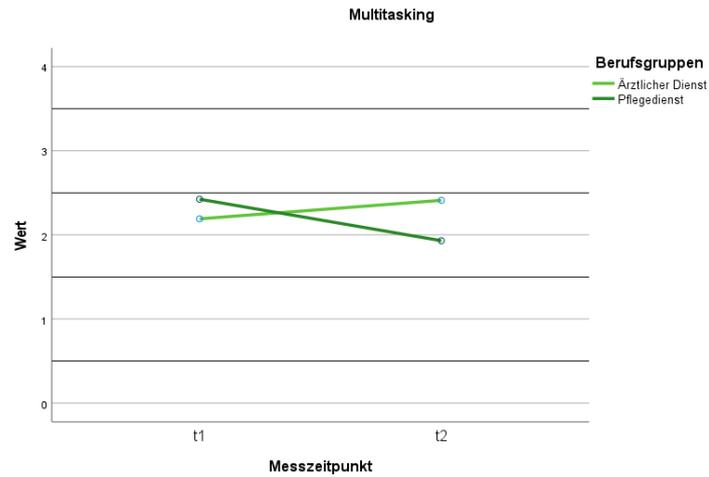


Abbildung 15: Wahrnehmung des Multitaskings nach Berufsgruppen und über die Messzeitpunkte

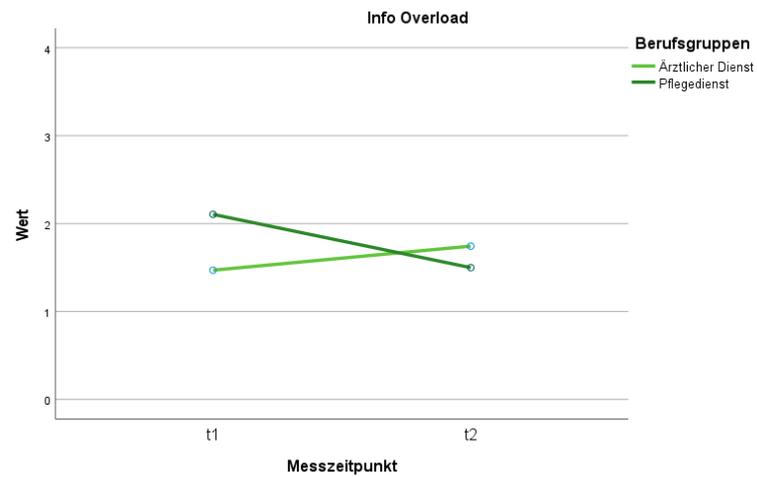


Abbildung 16: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufsgruppen und über die Messzeitpunkte

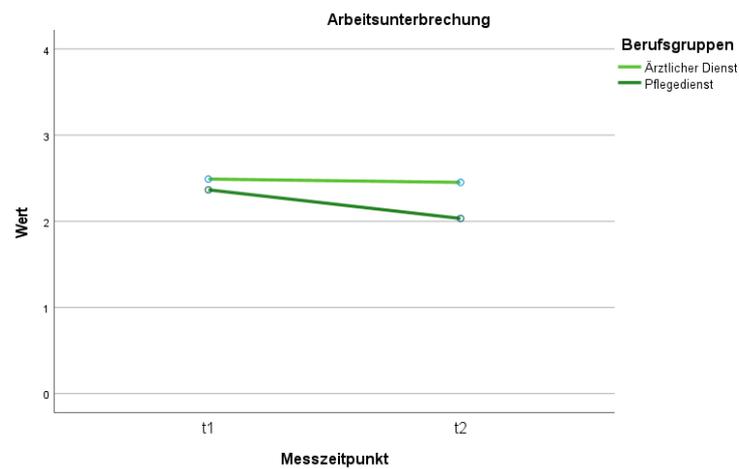


Abbildung 17: Wahrnehmung der Arbeitsunterbrechung nach Berufsgruppen und über die Messzeitpunkte

H5: Die Wahrnehmung von Techno-Stresses ist über die Zeit abhängig von der Berufserfahrung

Die Beurteilung des Techno-Stress erfolgt wie bereits in Hypothese vier unter Einbeziehung der Variablen „Multitasking“, „Info-Overload“ und „Arbeitsunterbrechung“ für die Durchführung der Anova. Die Ergebnisse werden in Tabelle 32 dargestellt.

Die Studienteilnehmer wurden hierfür in zwei Gruppen eingeteilt:

- Berufserfahrung unter 10 Jahre
- Berufserfahrung über 10 Jahre

Tabelle 32: Ergebnisse der Wahrnehmung des Technostress über die Zeit in Abhängigkeit der Berufserfahrung

		Messzeit- punkt	N	MW	SD	df	Sig.	Eta-Quadrat
Multitas- king	< 10 Jahre	t1	51	2,14	1,11	99	0,73	0,00
		t2	50	2,07	1,15	99		
	> 10 Jahre	t1	31	2,54	0,89	46	0,60	0,00
		t2	17	2,67	0,66	46		
Info Overload	< 10 Jahre	t1	51	1,67	1,06	99	0,50	0,00
		t2	50	1,54	0,99	99		
	> 10 Jahre	t1	30	2,18	1,13	46	0,40	0,01
		t2	18	1,91	0,92	46		
Arbeits- unter- brechung	< 10 Jahre	t1	51	2,37	0,73	99	0,28	0,12
		t2	50	2,20	0,85	99		
	> 10 Jahre	t1	30	2,38	0,72	46	0,48	0,01
		t2	18	2,53	0,68	46		

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; df = degrees of freedom; Sig. = Signifikanz

Unabhängige Variable: Messzeitpunkt

Die Wahrnehmung von Techno-Stress wird durch die Studienteilnehmer mit einer Berufserfahrung von unter 10 Jahren von Baseline nach Follow-Up schlechter bewertet. Ärzte und Pfleger mit einer Berufserfahrung von über 10 Jahren bewerten die Items „Multitasking“ und „Arbeitsunterbrechung“ positiver. Der „Info-Overload“ wird von dieser Gruppe ebenfalls über den Zeitraum der Erhebung negativer bewertet.

Ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) sowie ein Effekt, der auf die Wahrnehmung des Techno-Stress Einfluss hat, kann nicht erfasst werden. Die Hypothese kann somit nicht bestätigt werden.

Die Abbildungen 19 bis 21 bilden den graphischen Verlauf der Ergebnisse der jeweiligen Gruppen der Berufserfahrung über die Zeit ab.

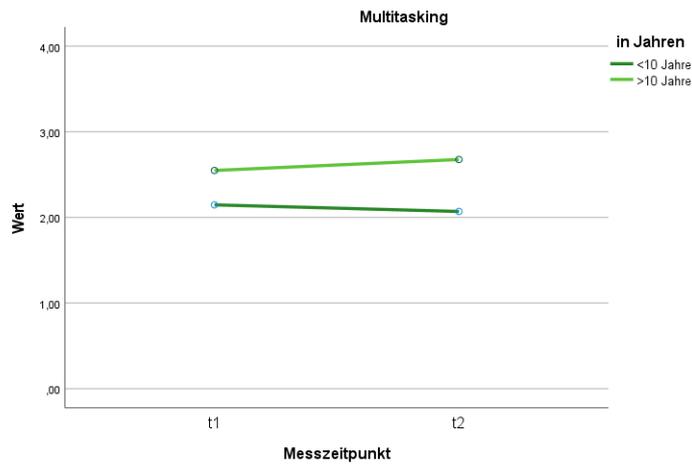


Abbildung 18: Wahrnehmung des Multitaskings nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte

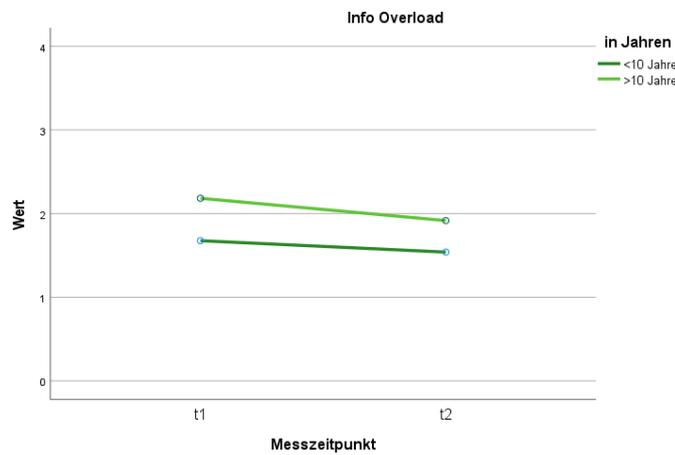


Abbildung 19: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte

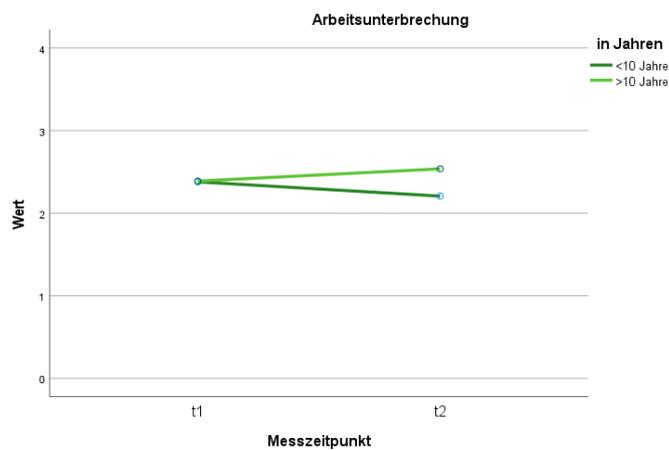


Abbildung 20: Wahrnehmung der Arbeitsunterbrechung nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte

H6: Die Wahrnehmung von Techno-Stress ist über die Zeit abhängig vom Alter

Für die Bewertung der Wahrnehmung von Techno-Stress in Abhängigkeit vom Alter wurden zwei Altersgruppen gebildet:

- < 40 Jahre
- > 40 Jahre

Die Gruppen werden zusätzlich nach ärztlicher Dienst und Pflegedienst aufgeteilt.

Die Bewertung erfolgt in Anwendung einer Anova. Die Ergebnisse des ärztlichen Dienstes sind in Tabelle 33 abgebildet. Die Ergebnisse des Pflegedienstes können der Tabelle 34 entnommen werden. Eine grafische Gegenüberstellung erfolgt in den Abbildungen 22 bis 24.

Die Wahrnehmung von Techno-Stress wird durch die unter 40-Jährigen Ärzte zum Messzeitpunkt t1 negativer bewertet als vergleichsweise durch Ärzte mit einem Alter ab 40 Jahren. Beim pflegerischen Dienst kann dieser Trend ebenfalls beobachtet werden. Die Ergebnisse des Follow-Up weisen bei den unter 40-Jährigen Ärzten für „Multitasking“ und „Info-Overload“ eine Verbesserung auf. Die Arbeitsunterbrechung wird schlechter bewertet. Die unter 40-jährigen des pflegerischen Dienstes bewerten alle Items in der Folgerhebung negativer. Die Empfindung der über 40-Jährigen aus dem ärztlichen Dienst verhält sich gegensätzlich zu den Ergebnissen der unter 40-Jährigen Ärzte zu Messzeitpunkt t2.

Über 40-Jährige Mitarbeiter der Pflege nehmen das „Multitasking“ und den „Info-Overload“ zu t2 negativer wahr. Die „Arbeitsüberlastung“ wird positiver empfunden.

Die Ergebnisse der Tabellen 33 und 34 zeigen auf, dass lediglich beim pflegerischen Dienst für die unter 40-Jährigen ein signifikanter Unterschied von $p < 0,05$ beobachtet werden kann. Die Effektstärke zeichnet in allen Bereichen einen sehr kleinen Unterschied ab. Die Hypothese, dass die Wahrnehmung von Techno-Stress über die Zeit abhängig vom Alter ist, kann nicht belegt werden.

Tabelle 33: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte für den ärztlichen Dienst

		Messzeitpunkt	N	MW	SD	df	Sig.	Eta-Quadrat
Multitasking	< 40 Jahre	t1	21	1,98	1,07	1	0,14	0,04
	< 40 Jahre	t2	32	2,42	1,07	1		
	> 40 Jahre	t1	13	2,54	1,05	1	0,64	0,16
	> 40 Jahre	t2	12	2,38	0,64	1		
Info-Overload	< 40 Jahre	t1	21	1,26	1,00	1	0,06	0,06
	< 40 Jahre	t2	32	1,78	0,96	1		
	> 40 Jahre	t1	13	1,81	1,40	1	0,58	0,01
	> 40 Jahre	t2	12	1,54	0,94	1		
Arbeitsunterbrechung	< 40 Jahre	t1	21	2,52	0,76	1	0,53	0,00
	< 40 Jahre	t2	32	2,39	0,79	1		
	> 40 Jahre	t1	13	2,44	0,87	1	0,51	0,01
	> 40 Jahre	t2	12	2,64	0,64	1		

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; df = degress of freedom; Sig. = Signifikanz
 Unabhängige Variable: Messzeitpunkt

Tabelle 34: Wahrnehmung des Info-Overload nach Berufserfahrung und über die Messzeitpunkte für den pflegerischen Dienst

		Messzeitpunkt	N	MW	SD	df	Sig.	Eta-Quadrat
Multitasking	< 40 Jahre	t1	39	2,33	1,07	1	0,02	0,08
	< 40 Jahre	t2	20	1,68	1,00	1		
	> 40 Jahre	t1	14	2,68	0,82	1	0,22	0,07
	> 40 Jahre	t2	6	3,17	0,75	1		
Info-Overload	< 40 Jahre	t1	38	1,96	0,91	1	0,00	0,14
	< 40 Jahre	t2	20	1,23	0,75	1		
	> 40 Jahre	t1	14	2,50	1,03	1	0,87	0,00
	> 40 Jahre	t2	7	2,43	0,83	1		
Arbeitsunterbrechung	< 40 Jahre	t1	39	2,30	0,68	1	0,06	0,06
	< 40 Jahre	t2	20	1,93	0,73	1		
	> 40 Jahre	t1	13	2,56	0,69	1	0,81	0,00
	> 40 Jahre	t2	7	2,48	0,97	1		

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; df = degress of freedom; Sig. = Signifikanz
 Unabhängige Variable: Messzeitpunkt

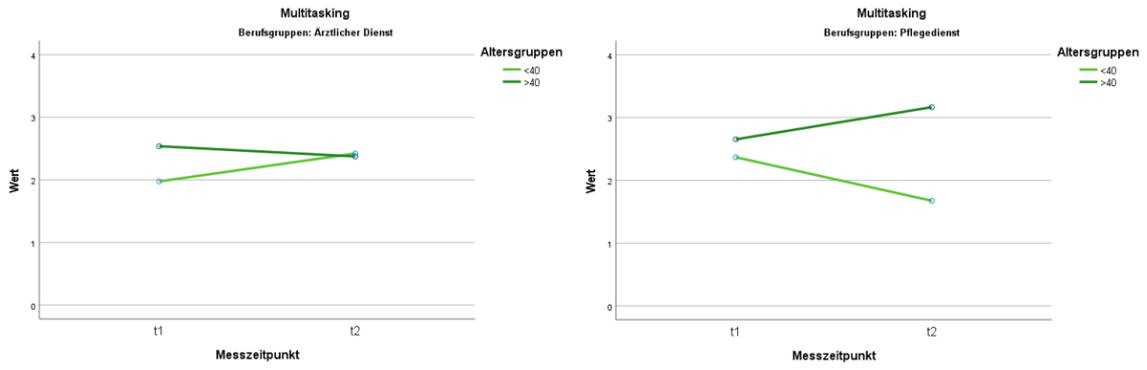


Abbildung 21: Wahrnehmung Multitasking nach Alter und Berufsgruppe

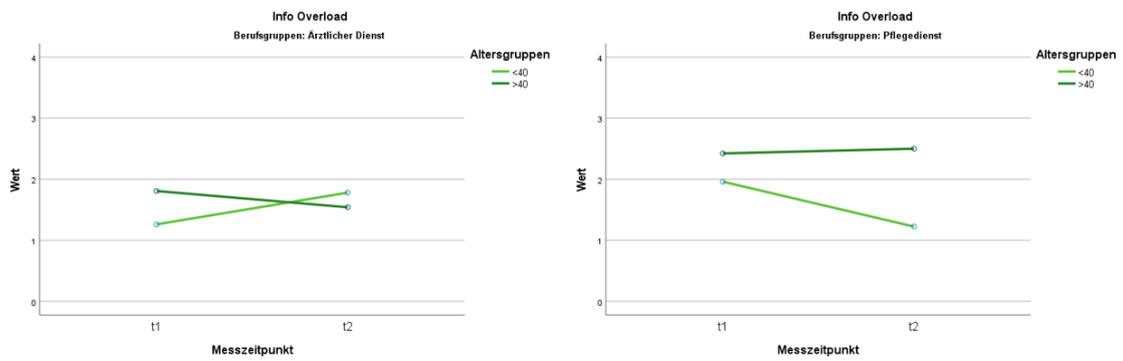


Abbildung 22: Wahrnehmung Info-Overload nach Alter und Berufsgruppe

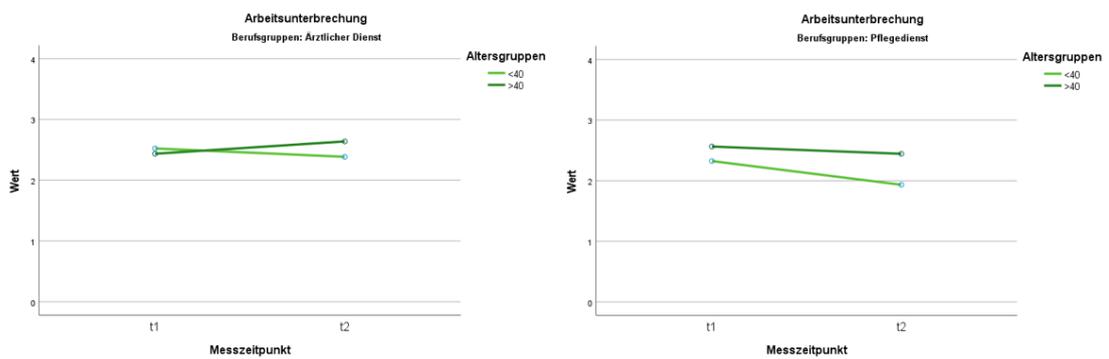


Abbildung 23: Wahrnehmung Arbeitsunterbrechung nach Alter und Berufsgruppe

H7: Die Systemqualität (Verfügbarkeit von Hardware/Software) hat einen Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung zu t2

Zur Beurteilung des Zusammenhangs der Systemqualität für die mentale Arbeitsbelastung wurde eine bivariate Pearson-Korrelation berechnet. Die Variablen Systemqualität und mentale Arbeitsbelastung werden in Kohärenz gesetzt. Die abhängige Variable, welche durch die Systemqualität beeinflusst werden kann, bildet die Effort-Reward-Imbalance (Verausgabung - Belohnung).

Tabelle 35: Ergebnisse des Einflusses der Systemqualität (Verfügbarkeit von Hardware/Software) auf die mentale Arbeitsbelastung im Follow-Up

	Messzeit- punkt	N	MW	SD	Pearson Korrelation	Sig.
Systemqualität	t2	69	1,15	0,64	-0,06	0,61
ERI	t2	72	1,15	0,64	-0,06	0,17

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; Sig. = Signifikanz

Die Ergebnisse aus Tabelle 35 zeigen, dass ein sehr geringer Zusammenhang zwischen der Systemqualität und der mentalen Arbeitsbelastung festgestellt werden kann ($r = -0,06$). Der Pearson-Korrelation-Koeffizient kann Werte zwischen -1 und 1 annehmen. Die negative Ausprägung des Pearson-Korrelations-Koeffizienten zeigt an, dass ein negativer Zusammenhang besteht.

Für die Bestimmung der Effektstärke der Systemqualität auf die mentale Arbeitsbelastung erfolgte die Bestimmung des partiellen Eta-Quadrats durch eine Anova. Zur Beurteilung des Einflusses der Berufsgruppe hinsichtlich der Wahrnehmung der Systemqualität wurde eine Ancova mit der Kovariate „Berufsgruppe“ berechnet. Die Ergebnisse werden in Tabelle 36 dargestellt.

Den Ergebnissen aus Tabelle 36 ist zu entnehmen, dass das Eta-Quadrat sowohl für die Anova ($\eta^2 = 0,08$), als auch für die Ancova ($\eta^2 = 0,06$) eine kleine Effektgröße aufweist. Die Grenzen für die Größe des Effekts liegen nach Cohen (1988) bei 0,01 (kleiner Effekt), 0,06 (mittlerer Effekt) und 0,14 (großer Effekt) (67). Die Ergebnisse weisen in Bezug auf den Einfluss der Systemqualität keinen signifikanten Unterschied ($p < 0,05$) auf. Die Hypothese kann nicht bestätigt werden.

Tabelle 36: Ergebnisse der Anova und Ancova zur Bestimmung des Einflusses der Systemqualität auf die mentale Arbeitsbelastung im Follow-Up

	Messzeitpunkt	N	MW	SD	Sig.	Eta-Quadrat (η^2)
Anova	t2	66	1,16	0,65	0,61	0,08
Ancova	t2	66	1,16	0,65	0,57	0,06

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; Sig. = Signifikanz

H8: Die Unterstützung durch Kollegen/Vorgesetzte/Klinik beim Erlernen und Arbeiten mit der ePA hat einen Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung

Der Einfluss der Unterstützung beim Erlernen und Arbeiten mit der ePA in Bezug auf die mentale Arbeitsbelastung wird mittels einer Pearson-Korrelationsrechnung bestimmt. Die Festlegung der Kovariate und der abhängigen Variable erfolgte wie in Hypothese 7 beschrieben.

Tabelle 37: Ergebnisse Hypothese 8

	Messzeitpunkt	N	MW	SD	Pearson Korrelation	Sig.
Unterstützung	t2	71	2,39	0,64	-0,09	0,45
ERI	t2	72	1,15	1,03	-0,09	0,45

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; Sig. = Signifikanz

Die Unterstützung beim Erlernen und Arbeiten mit der ePA durch die Kollegen/Vorgesetzten/Klinik hat mit einem Pearson-Korrelation-Wert von -0,09 einen kleinen, negativen Zusammenhang.

Für die Bestimmung des Eta-Quadrats wurde eine Anova und Ancova berechnet. Für die Ancova wurde die Berufsgruppe als Kovariate festgelegt. Die Ergebnisse werden in Tabelle 38 abgebildet. Mit einem Eta-Quadrat von $\eta^2 = 0,1$ für die Anova zeigt sich ein mittelstark ausgeprägter Effekt. Unter Einbeziehung der Berufsgruppe als Kovariate steigt der Wert auf $\eta^2 = 0,16$. Diesem Wert wird ein starker Effekt zugeordnet.

Tabelle 38: Ergebnisse der Anova und Ancova zur Bestimmung des Einflusses der Unterstützung durch Kollegen/Vorgesetzt/Klinik beim Erlernen und Arbeiten mit der ePA auf die mentale Arbeitsbelastung im Follow-Up

	Messzeitpunkt	N	MW	SD	Sig.	Eta-Quadrat (η^2)
Anova	t2	67	1,12	0,65	0,77	0,10
Ancova	t2	67	1,12	0,65	0,36	0,16

Anmerkung: N= Anzahl der Befragten; Sig. = Signifikanz

Ein signifikanter Unterschied ($p < 0,05$) ist für den Einfluss der Unterstützung durch Kollegen/Vorgesetzte/Klinik nicht zu beobachten. Die Ergebnisse der Anova und Ancova sprechen jedoch für einen Effekt, der die gestellte Hypothese bestätigt.

5.2.1 Ergebnisse der Interviews

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der im Rahmen des Mixed-Methods-Designs durchgeführten qualitativen Interviews beschrieben.

Zum Messzeitpunkt t1 unterscheidet sich die Nutzung digitaler Technologien hinsichtlich der Berufsgruppe. Der ärztliche Dienst nennt die Verwendung des Krankenhausinformationssystems zur Einsicht von Befunde und Laborwerte sowie das Schreiben von E-Mails. Je nach Fachbereich finden Subsysteme für die Informationsbereitstellung und Gewinnung Anwendung. Die Pflege nutzt zur Patientenversorgung die Informationen aus dem KIS. Die Pflegedokumentation wird digital im KIS abgebildet. Aus ärztlicher Sicht wird die Rolle der digitalen Technologien mit einem hohen Stellenwert beschrieben. Bis zu 90% der Tätigkeiten finden bereits digital statt. Dies impliziert die Problematik und Sorge vor einem Ausfall der digitalen Systeme. Der Pflegedienst weist digitalen Anwendungen einen mittleren Stellenwert zu.

Die aktuelle Arbeitssituation hinsichtlich der wahrgenommene Arbeitsbelastung, Zeitmanagement und Aufgabenplanung wird von den Pflegekräften und den Assistenzärzten als sehr belastend beschrieben. Die Abläufe sind klar vorgegeben und abhängig von der Anzahl der Patienten und Notfälle.

Die Oberärzte berichten eine relativ freie Aufgabensteuerung, die sich jedoch durch den klinischen Alltag auch eingeschränkt darstellen kann.

Die Aspekte der Nutzung des papierbasierten Kadex werden durch die Ärzte positiver bewertet als durch die Pflege. Die Übersichtlichkeit der Pflegekurve wird mehrfach angeführt. Die erlangte Erfahrung und Gewohnheit im Umgang mit dem Kadex führt dazu, die relevanten Informationen schnell zu erlangen. Der pflegerische Dienst kritisiert die Gefahren der Unleserlichkeit und mögliche Übertragungsfehler. Das Aufsuchen des Kadex und im schlimmsten Fall der Verlust wird als kritischer Punkt im Umgang mit der Akte durch die Pflege aufgeführt. Positive Aspekte hinsichtlich des Kadex wurden in den Befragungen der Pflege nicht genannt.

Vor der Intervention wurde die zukünftige Rolle von digitalen Technologien vom ärztlichen Dienst kritisch beurteilt. Die Sorge vor Mehrarbeit, Unübersichtlichkeit der ePA durch zu viele Informationen und die Befürchtung eines Systemausfalls wurden besonders häufig angeführt. Nur wenige Ärzte konnten sich Vorteile durch die Einführung einer ePA für ihr zukünftiges Arbeitsumfeld vorstellen. Einige Assistenzärzte erwägten die Hoffnung auf eine bessere Kommunikation und Absprache mit der Pflege, eine bessere Vernetzung mit dem KIS und anderen Subsystemen, durch die ePA. Die Pflegekräfte stehen der Einführung der ePA positiv gegenüber. Die Hoffnung auf Zeitersparnis und weniger Probleme durch Unleserlichkeit waren die Hauptaspekte. Risiken und Befürchtungen bezogen sich auf nicht ausreichend zur Verfügung gestellte Hardware.

Die Anforderungen an zukünftige digitale Technologien konnten durch die Pflege klar benannt werden: Eine vollständige digitale Kurve, die mit einer künstlichen Intelligenz verknüpft ist und ein autarkes Arbeiten ermöglicht. Der Einsatz von interaktiven Interfaces und direkt auf den Gängen angebrachten Touch-Monitoren wurde ebenfalls seitens der Pflege gewünscht. In Gesprächen mit den Ärzten konnte die Frage über Wünsche hinsichtlich zukünftiger Technologien nicht beantwortet werden. Von Seiten der Assistenzärzte wurde die Möglichkeit einer digitalen Aufklärung auf Tablets, mit der direkten Übertragung in die Akte, angeführt. Ein schneller Zugriff auf relevante Informationen und ein geringerer admi-

nistrativer Aufwand wurden zudem genannt. Für eine unkomplizierte Kommunikation ohne die Verwendung von Fax und E-Mail wurde der Wunsch nach einem Messenger-System geäußert.

Follow-Up-Interviews

Zum Messzeitpunkt t2 werden die Auswirkungen digitaler Technologien im Arbeitsalltag deutlicher wahrgenommen. Die Zunahme der Arbeit durch die Umstellung auf die elektronische Patientenakte wird besonders vom ärztlichen Dienst häufig angeführt. Die Pflege ist durch die ständige digitale Verfügbarkeit der Akte, die Leserlichkeit und damit verbundene Abnahme von Fehlern positiv gestimmt. Kritisiert wird sowohl von der Pflege wie auch von einigen Ärzten, dass die Schulungen der Ärzte nicht ausreichend waren und somit immer wieder Probleme im Umgang mit der Software entstehen. Die tägliche Verwendung von Mena wurde in den Arbeitsalltag der Pflege erfolgreich integriert. Das klare Berechtigungskonzept und die Möglichkeit der direkten Dokumentation während der Visite wird hervorgehoben. Die von Seiten der Pflege erhoffte Arbeitserleichterung wird im Interview bestätigt. Als offener Wunsch wird die Verknüpfung aller Systeme geäußert.

Ärztlicherseits wird die Software als unübersichtlich und in der Nutzung als nicht intuitiv bezeichnet. Die Befürchtungen der Mehrarbeit aus Sicht der Ärzte ist durch die Einführung der ePA eingetreten. Ein Aspekt der häufig genannt wird ist das Berechtigungskonzept. Anordnungen von Medikamenten oder Therapien können nur noch durch Ärzte vorgenommen werden. Die Abnahme der Kommunikation mit der Pflege, durch die direkte digitale Eingabe in die ePA, wird als negativer Aspekt angeführt. Der Wunsch nach einer Software, die direkt auf die täglichen Bedürfnisse angepasst ist, wird in allen Interviews angeführt.

Für die Zukunft wünschen sich alle Beteiligten eine Zunahme der Digitalisierung unter der Voraussetzung, dass Software und Hardware den Anforderungen der Ärzte und Pflege entsprechend entwickelt werden.

6. Diskussion der Ergebnisse

Im folgenden Abschnitt werden die unter 5. beschriebenen empirischen Ergebnisse und die Ergebnisse der Forschungshypothesen kritisch reflektiert und bewertet.

6.1 Diskussion der Ergebnisse der Forschungshypothesen

Die Ergebnisse der einzelnen Forschungshypothesen zeigen die Einflüsse von unterschiedlichen Faktoren sowie die Auswirkung demographischer Merkmale im Zusammenhang mit den Implikationen der Digitalisierung auf die mentale Arbeitsbelastung.

In der ersten Forschungshypothese wurde die Fragestellung der Zunahme von Techno-Stress durch die Einführung einer ePA betrachtet. Hierbei kann festgestellt werden, dass der Techno-Stress in allen Merkmalen („Multitasking“, „Info-Overload“, „Arbeitsunterbrechung“) von Baseline nach Follow-Up gering abnimmt. Die Ergebnisse zeigen keinen signifikanten Unterschied, daher kann ein direkter Zusammenhang mit der ePA nicht hergestellt werden. Anhand der Aussagen aus den Experteninterviews kann festgehalten werden, dass die Nutzung der ePA keinen zusätzlichen Techno-Stress für das medizinische Personal darstellt.

Die Auswirkungen auf die subjektiv wahrgenommene Arbeitslast über die Zeit wurde in der zweiten Hypothese untersucht. Zu beiden Messzeitpunkten wurden „Verausgabung“ und „Belohnung“, als Items des Effort-Reward-Imbalance-Questionnaire, mit einem hohen Wert beurteilt. Es konnte kein signifikanter Unterschied aufgezeigt werden und die Effektstärke wies einen geringen Wert für „Verausgabung“ und einen mittleren Wert für „Belohnung“ auf. Im Zusammenhang mit einem hohen Ergebnis für den Effort-Reward-Quotienten muss davon ausgegangen werden, dass andere Faktoren zu einer erhöhten wahrgenommenen Arbeitsbelastung führen.

In Gesprächen mit dem ärztlichen und pflegerischen Personal konnte zudem ermittelt werden, dass durch die Covid-19-pandemiebedingten Arbeitsbedingungen und dem Personalmangel, die Arbeitsbelastung als sehr hoch empfunden wird. Die Einführung der ePA wurde nicht als zusätzliche Belastung aufgeführt.

Die allgemeine Zufriedenheit wurde in der dritten Forschungshypothese untersucht. Beim ärztlichen Dienst konnte ein Rückgang der Zufriedenheit beobachtet werden. Durch die Einführung der ePA wurden auf Grund des Berechtigungskonzeptes in Meona einige Aufgaben, wie zum Beispiel die Dokumentation von Medikamentenanordnungen, die bislang durch die Pflege erledigt wurden, auf die Ärzte übertragen. Dies führte zu einer Zunahme der Wahrnehmung der Arbeitsüberlastung. Negativ empfunden wurde zudem der Rückgang zwischenmenschlicher Interaktion. Vor der Einführung der ePA wurden beispielsweise im Rahmen von mündlichen Medikationsanordnungen durch den Arzt an die Pflege auch kurze persönliche Gespräche geführt. Die direkte Eingabe der Anordnungen im digitalen System führen zum Wegfall dieser Möglichkeit. Die Zufriedenheit der Pflege verlief über beide Beobachtungszeitpunkte auf gleichem Niveau. Im Gesamtbild wurde die Zufriedenheit des pflegerischen Dienstes negativer bewertet. Gründe hierfür sind insbesondere der Personalmangel und die damit verbundene Mehrarbeit sowie die allgemeine Komplexität bei der Behandlung der Patienten im universitären Umfeld. Das Patientengut zeichnet sich durch sehr kranke und schwierige Fälle aus, die zum Teil eine Behandlung auf Intensivstationen benötigen würden. Durch die Covid-19 bedingte pandemische Lage und der damit verbundenen Bettenknappheit konnte eine Verlegung der Patienten zum Teil nicht realisiert werden.

Die sinkende Zufriedenheit der Ärzte auf Grund von zunehmenden Techno-Stress wird auch in der vierten Hypothese bestätigt. Ärzte bewerten die Items „Multitasking“ und „Info-Overload“ im Follow-Up höher. Die Zunahme der Aufgaben durch die ePA und der erhöhte Dokumentationsaufwand werden von ärztlicher Seite erwähnt. Im Bereich „Info-Overload“ wird besonders die Unübersichtlichkeit im digitalen System aufgeführt. Bisher wurden im papierbasierten Kadex die wichtigsten Informationen auf einer Seite abgebildet. Die bereitgestellten Benutzeroberflächen in Meona stellen die Anwender zudem vor große Barrieren. So ist es wesentlich schwieriger geworden, schnell und effizient an relevante Informationen zu gelangen. Vielmehr erfordert die Lösung durch unübersichtliche Benutzeroberflächen umfangreiche Interaktionen durch den Anwender. Einfluss auf die Akzeptanz und den Umgang mit der ePA hat zudem die Art und Weise der Einführung in das neue System.

Dem ärztlichen Dienst wurden Online-Schulungsvideos zur Verfügung gestellt, die neben der ärztlichen Tätigkeit und unter hohem Zeitdruck durchgearbeitet werden mussten. Der Zeitdruck begründet sich darin, dass Meona ein Medizinprodukt der Klasse IIa ist und eine Unterweisung/Schulung gesetzlich gefordert ist. Die Durchführung und deren Dokumentation ist erforderlich. Bei nicht Erfüllung erfolgt die Sperrung des User-Accounts. Der pflegerische Dienst wurde in Vor-Ort-Schulungen eingearbeitet und zu Beginn der Nutzung durch geschultes Personal der IT-Abteilung begleitet. Das unterschiedliche Vorgehen spiegelt sich auch in der Bewertung des Techno-Stress durch die Pflegenden wider. Für alle Items erfolgt eine positivere Einstufung im Follow-Up. Die bessere Leserlichkeit der Anordnungen der Ärzte sowie die ständige, digitale Verfügbarkeit der Informationen wird im Interview hervorgehoben.

Der Einfluss der Berufserfahrung auf die Wahrnehmung des Techno-Stress wurde in der fünften Hypothese untersucht. Die Items „Multitasking“ und „Arbeitsunterbrechung“ wurden in der Folgerhebung von Ärzten und Pflege mit über 10 Jahren Berufserfahrung positiver wahrgenommen. Die negativere Bewertung des „Info-Overload“ wurde in Gesprächen mit den Studienteilnehmern durch die Übersichtlichkeit des Kadex im Vergleich zur ePA erläutert. Über die Zeit etablierte sich ein hohes Maß der Effizienz, relevante Informationen in der papierbasierten Akte schnell zu erfassen. Die ePA wirke hingegen überladen an Informationen und die benötigten Informationen stehen nicht auf den ersten Blick zur Verfügung. Mitarbeiter mit weniger Berufserfahrung bewerten allgemein die Verwendung einer digitalen Akte negativer.

Begründet wird dies in der schlechten Usability. Das Konzept der Software sei zu komplex und für den täglichen Einsatz nicht geeignet. Die Erfahrung mit etwa intuitiv zu bedienenden und übersichtlicheren Softwarelösungen aus anderen Kliniken gestalten die Akzeptanz von Meona schwierig. Dies spiegelt sich auch bei der altersabhängigen Korrelation zwischen empfundenem Techno-Stress und der Anwendung der ePA wider.

Die unter 40-Jährigen Studienteilnehmer bewerten die Anwendung der ePA negativer als die über 40-Jährigen. Die Items „Multitasking“ und „Info-Overload“ werden von über 40-Jährigen im pflegerischen Dienst im Follow-Up negativer empfunden. Im Interview mit dieser Population konnte festgestellt werden, dass die Umstellung auf die Arbeit mit einem digitalen System eine anfängliche Herausforderung darstellt.

Die „Arbeitsüberlastung“ wurde jedoch positiver wahrgenommen, da einige Aufgaben an den ärztlichen Dienst, auf Grund des Berechtigungskonzepts, übertragen wurden. Die positivere Bewertung durch den ärztlichen Dienst der über 40-Jährigen lässt sich durch die geringere Konfrontation mit der ePA erklären. Im Stationsdienst findet die Bedienung der ePA und die damit verbundene Dokumentation insbesondere durch Assistenzärzte und Fachärzte statt. Diese bilden im Durchschnitt die Population der unter 40-Jährigen ab. Sollte in Zukunft eine Zunahme der digitalen Anwendungen auch bei Oberärzten stattfinden, könnte es hier zu einer abweichenden Bewertung führen.

In der siebten Hypothese wurden die Einflüsse der Verfügbarkeit von Software und Hardware bei der Verwendung der ePA untersucht. Es konnte lediglich ein sehr geringer Zusammenhang festgestellt werden. Die Experteninterviews zeigten jedoch deutliche Probleme auf. Auf Seiten der Hardware wurde die mangelnde Anzahl an Endgeräten sowie das nicht flächendeckende WLAN aufgeführt. Die Software fand besonders bei erfahreneren IT-Anwendern wenig Zuspruch. Die Usability und die Unübersichtlichkeit wurden stark bemängelt. Ein weiteres Problem stellen die fehlenden Schnittstellen zum Krankenhausinformationssystem dar, wodurch Medienbrüche und Mehrfachdokumentation entstehen.

Der Einfluss der Unterstützung durch Kollegen und Vorgesetzte sowie der Klinik beim Erlernen und im Umgang mit der ePA wurde in der achten Hypothese unter Einbeziehung der Berufsgruppen bestätigt. Dies spiegelt die Ergebnisse der Gespräche mit den jeweiligen Mitarbeitern wider. Der ärztliche Dienst wurde mittels Online-Schulungsvideos befähigt und hat daher den Zugang zur Software als schwierig empfunden. Betont wurde auch die mangelnde Zeit der Freistellung zur Erlernung der ePA.

Die Pflegenden wurden in kleinen Gruppen in Vor-Ort-Schulungen unterwiesen sowie in den ersten Tagen der Intervention von Mitarbeitern der IT begleitet. Auf diese Weise konnte eine effektive Einführung in die Nutzung der Software stattfinden. Fragen und Probleme konnten direkt adressiert werden. Die positivere Wahrnehmung durch die Pflege spiegelt sich auch in den Ergebnissen der Befragung wider.

6.2 Einordnung der empirischen Ergebnisse in den wissenschaftlichen Rahmen

Im Rahmen der Studie wurde der Einfluss der elektronischen Patientenakte auf die mentale Arbeitsbelastung von Ärzten und Pflegepersonal untersucht. Die aktuelle Evidenzlage zu diesem Thema wurde in Kapitel 2.3 thematisiert. Die direkte Einordnung der erlangten Ergebnisse in den wissenschaftlichen Rahmen gestaltet sich schwierig, da es sich bei den bisherigen Studien um retrospektive Querschnittsstudien gehandelt hat. Im Fokus einiger Studien wurde die Benutzerfreundlichkeit als Schlüsselfaktor für das Vermeiden von Burnout und das allgemeine Wohlbefinden des Klinikpersonals genannt.

Die Erhebung im Follow-Up zeigte besonders beim Pflegepersonal jedoch eine gestiegene „Benutzerfreundlichkeit“ und eine Zunahme des „wahrgenommenen Nutzens“ durch die Einführung der elektronischen Patientenakte. Beim ärztlichen Dienst wurde die Implementierung der ePA ebenfalls positiver bewertet als die papierbasierte Patientenakte, wenn auch nur mit einer geringen Zunahme im Vergleich zur Pflege. In den Interviews wurden jedoch die Usability und das Design der Software als nicht intuitiv beschrieben. Die Forschungsgruppe KLAS analysierte die Erkenntnisse von über 30.000 Ärzten, die ergaben, dass die Zufriedenheit mit der ePA in den verschiedenen Fachgebieten sehr unterschiedlich ist (68). Sie kam zu dem Schluss, dass neben Investitionen in ePA-Schulungen auch Standards für solche Schulungen in den jeweiligen Kliniken geschaffen werden müssen (68). Mit dieser Aussage decken sich auch die Ergebnisse der durchgeführten Studie. Die Art und Weise der Schulung, sowie die durch die Klinikleitung zur Verfügung gestellte Zeit für die Erlernung der Software ist ein ausschlaggebendes Kriterium für die Akzeptanz der ePA und deren Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung.

In einer weiteren Studie konnte gezeigt werden, dass geringe Kenntnisse im Umgang mit der ePA als signifikanter Faktor für ein erhöhtes Burnout-Risiko identifiziert werden kann (69).

Dastagir et al. zeigten die Auswirkungen von Schulungen auf eine signifikante Verbesserung der selbst eingeschätzten Effizienz und Zufriedenheit, was letztlich Auswirkungen auf das Burnout haben könnte (70).

Ein weiterer, einflussnehmender Faktor auf die mentale Arbeitsbelastung des Klinikpersonals im Zusammenhang mit der ePA stellt die Usability dar. In den Interviews wurde die Problematik der Unübersichtlichkeit und Unstrukturiertheit sowie die Komplexität der Benutzeroberfläche der Software mehrfach angeführt. Es wurden konkrete Verbesserungsansätze formuliert, die den Ansprüchen der unterschiedlichen Fachbereiche entsprechend angepasst werden müssten. Es gibt erhebliche Unterschiede in der von den Ärzten berichteten Benutzerfreundlichkeit und Gesamtzufriedenheit mit den ePA, die größtenteils durch ePA-spezifische Faktoren erklärt werden (71). Um die Belastung der Ärzte zu verringern und eine hervorragende Erfahrung mit der ePA zu gewährleisten, sind eine nutzerorientierte Gestaltung und Implementierung sowie eine solide laufende Bewertung erforderlich (71).

Die Einbeziehung der End-Nutzer der ePA und deren Erfahrungen im Umgang mit der Software bilden die Grundlage für eine stetige Weiterentwicklung und Optimierung. Erhebungen über die Benutzerfreundlichkeit der ePA sind erforderlich, um deren Entwicklung zu überwachen (72). Die Ergebnisse einer Studie aus Finnland weist auf schwerwiegende Probleme und Mängel hin, die die Effizienz der ePA-Nutzung und die Routinearbeit der Ärzte erheblich behindern. Die Umfrageergebnisse zeigen die Notwendigkeit für einen erheblichen Entwicklungsaufwand auf, um die erwarteten Vorteile von ePA-Systemen zu erreichen und technologiebedingte Fehler zu vermeiden, die die Patientensicherheit gefährden können. Die Ergebnisse der Umfragen können genutzt werden, um Leistungserbringer im Gesundheitswesen, Entscheidungsträger und Politiker über den aktuellen Stand der Benutzerfreundlichkeit von ePA-Systemen und die Unterschiede zwischen den einzelnen Marken zu informieren und die Benutzerfreundlichkeit der ePA zu verbessern (72).

6.3 Implikationen für Forschung und Versorgungspraxis

Für zukünftige Forschungsprojekte und die Anwendung in der klinischen Praxis empfiehlt sich bereits zu Beginn der Planungsphase Vertreter der einzelnen Bereiche in den Entwicklungsprozess einzubinden. Eine ausführliche Ist-Standhebung und Ableitung der Anforderungen der Endnutzer an die Software sollte bereits in der Entwicklungsphase erfolgen. Im Rahmen des Changemanagement sollte nach Analyse des aktuellen Kenntnisstandes der jeweiligen Akteure ein auf die jeweiligen Gruppen adaptiertes Schulungsprogramm entwickelt werden. Die Personalführung sollte ausreichend Zeit für das Erlernen der neuen Technologie für die jeweiligen Berufsgruppen bereitstellen. Zur langfristigen Sicherstellung der Zufriedenheit und Usability sollten regelmäßige Analyse der Benutzerfreundlichkeit durchgeführt werden und gegeben falls Anpassungen an die Bedürfnisse und Anforderungen der Endnutzer erfolgen.

Zur genaueren Beurteilung der Auswirkungen der Digitalisierung auf das medizinische Personal empfiehlt es sich, zukünftige Studien über mehrere Fachbereiche und Kliniken auszulegen um eine Repräsentativität der Studie sicherzustellen. Der Beobachtungszeitraum sollte sowohl die Phasen vor der Umstellung, als auch langfristig gesehen die unterschiedlichen Entwicklungsphasen nach der Intervention einbeziehen. Eventuelle Optimierungs- und Anpassungsmaßnahmen sollten hierbei berücksichtigt und evaluiert werden.

6.4 Generalisierbarkeit der Ergebnisse

Das für die Studie ausgewählte Klinikum zählt mit über 10.000 Mitarbeitern und rund 530.000 ambulanten und stationären Patienten im Jahr zu einem der größten Krankenhäuser in Deutschland und Europa. Die Repräsentativität der Studie kann auf Grund der Einbeziehung eines einzelnen Krankenhauses eingeschränkt sein. Die Studiengruppe verteilt sich auf zwei Fachbereiche, wodurch die Ergebnisse nicht verallgemeinerbar sind. Durch die zum Einsatz gekommene Software für die ePA kann kein Rückschluss auf die Gesamtheit der am Markt verfügbaren Anwendungen geliefert werden.

6.5 Limitation der Datenerhebung

Bei der Interpretation der Ergebnisse sind einige Einschränkungen zu beachten. Die Durchführung der Studie erfolgte zu beiden Messzeitpunkten während der vorherrschenden Covid-19 Pandemie. Dies führte durch Krankenstände beim Personal und der gestiegenen Anzahl an Patienten zu einem erhöhten Personalaustausch zwischen den einzelnen Stationen der Kliniken. Die Anzahl der Teilnehmer, die zu beiden Befragungen eingeschlossen werden konnten, wurde dadurch limitiert. Die relativ kleine Stichprobengröße schränkt die Aussagekraft ein. Für die Interviews wurden alle Berufsgruppen in den jeweiligen Erfahrungsstufen (Assistenzarzt, Facharzt und Oberarzt) einbezogen. Begrenzungen ergaben sich auf Grund der kleinen Teilnehmergruppe. Es muss darauf hingewiesen werden, dass die ärztlichen Tätigkeiten auf den jeweiligen Stationen schwerpunktmäßig durch Assistenzärzte und Fachärzte durchgeführt werden. Die Bewertung von Oberärzten, bzw. nicht auf Station tätigen Ärzten kann daher abweichen, da der direkte Kontakt mit der ePA geringer ausfällt. In die Studie wurden Mitarbeiter zweier Fachrichtungen einbezogen. Die Bewertung anderer Fachrichtungen, und damit verbundene andere Arbeitsabläufe, können daher abweichend ausfallen und muss berücksichtigt werden.

Eine weitere Einschränkung ist, dass sich die Studie auf Technostress als Auslösefaktor für mentale Arbeitsbelastung bezieht. Weitere Faktoren, die mit der Entstehung von mentaler Arbeitsbelastung zusammenhängen könnten, werden nicht bewertet.

Bei der Auswertung musste auf Grund der inhomogenen Verteilung hinsichtlich der Altersgruppen und Berufserfahrung der Probanden eine Clusterung in zwei Gruppen erfolgen.

Die gewonnenen Ergebnisse in Bezug auf die Verwendung der elektronischen Patientenakte beziehen sich auf einen kurzen Zeitraum nach der Intervention. Zukünftige Studien sollten sich zusätzlich mit größeren Zeitfenstern nach der Umstellung beschäftigen, um mögliche Gewöhnungseffekte berücksichtigen zu können.

7. Fazit und Ausblick

Bereits im Jahr 2009 war die Informatik-Gemeinschaft besorgt, dass die rasche und breite Einführung von elektronischen Patientenakten unbeabsichtigte Folgen haben könnte (71). Die Besorgnis über erhöhten Dokumentationsaufwand und suboptimale Benutzeroberflächen wurden thematisiert und die Informatikforschung versuchte die Belastungen zu verringern, lange bevor Burnout bei Klinikern zu einem größeren Problem wurde. Es wurde die Empfehlung abgeleitet, die kognitive Belastung von Klinikpersonal durch kommerzielle ePAs zu untersuchen und Anreize zum Austausch von „Best Practices“ zu schaffen (73).

Zu den möglichen Interventionen gehören folgende Maßnahmen (74):

- (1) Verbesserung der ePA-bezogenen Ausbildung
- (2) Umgestaltung der klinischen Arbeitsabläufe und
- (3) Neugestaltung der ePA, um optimale Arbeitsabläufe besser widerzuspiegeln

Das übergeordnete Ziel dieser Dissertation war die Beurteilung der Auswirkung der Digitalisierung auf die mentale Arbeitsbelastung von Ärzten und Pflegepersonal. Zur Bewertung erfolgte der Einsatz qualitativer und quantitativer Forschungsansätze in Form von Fragebögen und Interviews. Die in den Forschungshypothesen formulierten Fragestellungen konnten im Rahmen der Arbeit umfassend beantwortet werden.

Im ersten Schritt erfolgte die papierbasierte Befragung der Studienteilnehmer vor der Einführung der ePA. Es konnten Faktoren wie die aktuelle Zufriedenheit, die Wahrnehmung der Arbeitsbelastung und die Burnout-Neigung erfasst werden. Dies bildete die Grundlage für die Follow-Up-Erhebung. Auf diese Weise konnten belastende Faktoren, wie zum Beispiel die Covid-19 bedingte pandemische Lage, als Einflussfaktoren auf die Intervention erfasst werden. Eine Abgrenzung der negativeren Wahrnehmung im Follow-Up zwischen Intervention und umgebenden Faktoren wurde somit ermöglicht. Im zweiten Schritt wurden Experteninterviews parallel zu den Fragebogenerhebungen mit den Studienteilnehmern geführt. Die Gespräche ermöglichten einen tieferen Einblick in die Arbeitsstrukturen und die Bildung von Rückschlüssen auf die Ergebnisse der Fragebögen.

Die Ergebnisse wurden im Anschluss statistisch analysiert und diskutiert. Insgesamt zeigte sich, dass die Umstellung auf eine ePA einen Einfluss auf die mentale Arbeitsbelastung von medizinischem Personal haben kann. Beachtet werden müssen dabei einflussnehmende Faktoren, wie etwa demographische Merkmale, die allgemeine Situation auf den jeweiligen Stationen sowie die Vorbereitung und Umsetzung der Intervention. Insgesamt wurde die ePA besonders vom pflegerischen Personal gut angenommen. Dies spiegelte sich auch im Ergebnis der Frage bezüglich der Weiterverwendung der ePA im papierbasierten Fragebogen wider. In vielen Aspekten wurde die Intervention von beiden Berufsgruppen mit positiven Auswirkungen verbunden.

Die Entstehung von Stress und Burnout im Zusammenhang mit elektronischen Patientenakten sind weit verbreitet und kann auf lokaler Ebene behoben werden (75). In einer Umfragestudie mit 282 Klinikern wurde gezeigt, dass durch Optimierung der Benutzeroberflächen, Anpassungen der Dokumentationsanforderungen und Einfluss durch klinische Führungskräfte, die mit der ePA assoziierten Herausforderungen eingedämmt werden können (75).

Im Rahmen der durchgeführten Studie konnte gezeigt werden, dass zur Steigerung der Akzeptanz und zur Vermeidung von zusätzlicher mentaler Belastung von Ärzten und Pflegenden eine tiefe Integration der Anwender in die Entwicklung der Software erfolgen sollte. Spätestens zum Zeitpunkt der Auswahl einer Software sollten die Anwender und deren Anforderungen in die Entscheidung mit einbezogen werden. Die Erfassung der Ist-Zustände und die Dokumentation der Anforderungen der Anwender sollten die Grundlage der Entwicklung bilden. Zur Steigerung der Akzeptanz muss die Usability klar strukturiert sein. Die Verwendung einer künstlichen Intelligenz zur Minderung des Dokumentationsaufwandes wurde an vielen Stellen gewünscht und sollte beachtet werden.

Die Schulung von Ärzten im Hinblick auf eine effektive Nutzung der ePA erfordert einen Wandel der Organisationskultur, da die ePA alle Aspekte der klinischen Arbeitsabläufe beeinflusst. Im Rahmen einer Studie an 21 Kliniken in den USA konnte die positive Wirkung von 1:1 Schulungen, Workflow-Analysen und eines neuen oder angepassten ePA-Aufbaus in Bezug auf Arbeitszufriedenheit und Burnout nachgewiesen werden (76).

Analytisches Denken bei der Betrachtung von Arbeitsabläufen, fortlaufende Schulungen nach der Einführung und die Anerkennung der gegenseitigen Abhängigkeit mehrerer Faktoren sind entscheidend für die Vorbereitung von Ärzten auf eine effektive klinische Versorgung und die potenzielle Verringerung von Burnout (77).

Diese Einführungsschulungen konzentrieren sich in der Regel auf die grundlegende Nutzung der ePA, bieten aber keine Gelegenheit, die Arbeitsabläufe zu vertiefen (74). Einer Studie zufolge hielten 43 % der Klinikanwender die anfängliche ePA-Schulung für "weniger als angemessen", und fast 95 % waren der Meinung, dass sie verbessert werden könnte. Im Rahmen der Intervention sollte dem ärztlichen und pflegerischen Dienst ausreichend Zeit eingeräumt werden, um den Umgang mit der Software zu erlernen (74). Die Begleitung der Einführung einer digitalen Anwendung durch IT-Personal zu Beginn der Nutzung erhöht die Akzeptanz.

„Es geht um ein wichtiges, aber unterschätztes Thema“, so Karl Lauterbach (Bundesgesundheitsminister) im März 2023 zu Beginn seines Statements zur neuen Digitalisierungsstrategie (78).

Die digitale Transformation im Gesundheits- und Pflegewesen hat eine hohe Priorität und Dringlichkeit. Eine strukturierte, schrittweise, aber ambitionierte Umsetzung und Weiterentwicklung ist daher unabdingbar (79). Um wichtige Entscheidungen vorzubereiten, Transparenz zu Verantwortlichkeiten zu schaffen und um für Akzeptanz für die Transformation zu sorgen, müssen Patientinnen und Patienten, pflegebedürftige Menschen, An- und Zugehörige sowie Leistungserbringer, Wissenschaft, industrielle Gesundheitswirtschaft sowie Kranken- und Pflegeversicherungen beziehungsweise weitere Kostenträger konstruktiv zusammenarbeiten. Akzeptanz und Begeisterung Aller und dabei vor allem der Endanwender als zentraler Erfolgsfaktor für die digitale Transformation muss gefördert werden. Auf diese Weise kann das Ziel erreicht werden, dass im Jahr 2025 bereits 80 Prozent der Versicherten über eine elektronische Patientenakte verfügen (79).

8. Literatur

1. Tutt C, Haerder M. Spahn: „Nur wenn wir die Chancen der Digitalisierung nutzen, können wir die Patientenversorgung besser machen“; 2019. Verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/interviews/interviews/wiwo-12042019.html>.
2. Stachwitz Jörg, Debatin Jörg F. Digitalization in healthcare: today and in the future. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 17.01.2023:105–13.
3. AOK Fachportal für Leistungserbringer. Erste Ergebnisse zum digitalen Reifegrad der Krankenhäuser: Das durchschnittliche Ergebnis des sogenannten DigitalRadar Score der Kliniken liegt bei 33,25 von 100 Punkten.; 2022. Verfügbar unter: <https://www.aok.de/gp/news-krankenhaus/newsdetail/erste-ergebnisse-zum-digitalen-reifegrad-der-kliniken>.
4. Kucera M. Ergebnisse im Detail: Besser als gedacht. *Klinik Management aktuell* 2022; 27:28.
5. Mühlbacher A, Berhanu S. Die elektronische Patientenakte: Ein internetbasiertes Konzept für das Management von Patientenbeziehungen 2003; 2003/8. Verfügbar unter: <http://hdl.handle.net/10419/36412>.
6. Amelung V, Binder S, Bertram N, Chase DP, Urbanski D. Die elektronische Patientenakte – Fundament einer effektiven Gesundheitsversorgung. Heidelberg: medhochzwei; 2017.
7. Klauber J, Geraedts M, Friedrich J, Wasem J, Franziska Püschner, Ana Sofia Oliveira Gonçalves, Sebastian Binder und Volker Eric Amelung Nick Bertram. *Krankenhaus-Report 2019: Einführung einer elektronischen Patientenakte in Deutschland vor dem Hintergrund der internationalen Erfahrungen*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2019.
8. Wieteck P. Schluss mit dem Blindflug. *CNE Pflegemanagement* 2021; 08(03):4–7. doi: 10.1055/a-1475-0507.
9. Joukes E, Keizer NF de, Bruijne MC de, Abu-Hanna A, Cornet R. Impact of Electronic versus Paper-Based Recording before EHR Implementation on Health Care Professionals' Perceptions of EHR Use, Data Quality, and Data Reuse. *Appl Clin Inform* 2019; 10(2):199–209. doi: 10.1055/s-0039-1681054.
10. Daniel Clay Williams, MSCR, MD, Robert W Warren, MPH, MD, PhD, Myla Ebeling RA, Annie L Andrews. Physician Use of Electronic Health Records: Survey Study Assessing Factors Associated With Provider Reported Satisfaction and Perceived Patient Impact. *JMIR medical informatics*; 2019(02). Verfügbar unter: <https://medinform.jmir.org/2019/2/e10949/>.
11. Johnson KB, Neuss MJ, Detmer DE. Electronic health records and clinician burnout: A story of three eras. *J Am Med Inform Assoc* 2021; 28(5):967–73. doi: 10.1093/jamia/ocaa274.
12. Evans RS. Electronic Health Records: Then, Now, and in the Future. *Yearb Med Inform* 2016; Suppl 1(Suppl 1):S48-61. doi: 10.15265/IYS-2016-s006.
13. Lorkowski J, Pokorski M. Medical Records: A Historical Narrative. *Biomedicines* 2022; 10(10). doi: 10.3390/biomedicines10102594.
14. Himali Saitwal, Xuan Feng, Muhammad Walji, Vimla Patel, Jiajie Zhang. Assessing performance of an Electronic Health Record (EHR) using Cognitive Task Analysis. *Int J Med Inform*; 2010(79):501–6. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2010.04.001>.

15. Buivydaite R, Reen G, Kovalevica T, Dodd H, Hicks I, Vincent C et al. Improving usability of Electronic Health Records in a UK Mental Health setting: a feasibility study. *J Med Syst* 2022; 46(7):50. doi: 10.1007/s10916-022-01832-0.
16. Lisanne KREMER, Ann-Kathrin SCHWARZ, Rainer RÖHRIG, Bernhard BREIL. How does mental workload influence the Adoption of Clinical Information Systems: An Exploratory Studie. European Federation for Medical Informatics (EFMI) and IOS Press.; 2022.
17. Nasirizad Moghadam K, Chehrzad MM, Reza Masouleh S, Maleki M, Mardani A, Atharyan S et al. Nursing physical workload and mental workload in intensive care units: Are they related? *Nurs Open* 2021; 8(4):1625–33. doi: 10.1002/nop2.785.
18. Dragano N, Lunau T. Technostress at work and mental health: concepts and research results. *Curr Opin Psychiatry* 2020; 33(4):407–13. doi: 10.1097/YCO.0000000000000613.
19. Golz C, Peter KA, Zwakhalen SMG, Hahn S. Technostress Among Health Professionals - A Multilevel Model and Group Comparisons between Settings and Professions. *Inform Health Soc Care* 2021; 46(2):136–47. doi: 10.1080/17538157.2021.1872579.
20. Califf CB, Sarker S, Sarker S. The Bright and Dark Sides of Technostress: A Mixed-Methods Study Involving Healthcare IT. *MISQ* 2020; 44(2):809–56. doi: 10.25300/MISQ/2020/14818.
21. Reith TP. Burnout in United States Healthcare Professionals: A Narrative Review. *Cureus* 2018; 10(12):e3681. doi: 10.7759/cureus.3681.
22. Sequeira L, Almilaji K, Strudwick G, Jankowicz D, Tajirian T. EHR "SWAT" teams: a physician engagement initiative to improve Electronic Health Record (EHR) experiences and mitigate possible causes of EHR-related burnout. *JAMIA Open* 2021; 4(2):ooab018. doi: 10.1093/jamiaopen/ooab018.
23. Melnick ER, Fong A, Nath B, Williams B, Ratwani RM, Goldstein R et al. Analysis of Electronic Health Record Use and Clinical Productivity and Their Association With Physician Turnover. *JAMA Netw Open* 2021; 4(10):e2128790. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2021.28790.
24. Dragano N, Riedel-Heller SG, Lunau T. Haben digitale Technologien bei der Arbeit Einfluss auf die psychische Gesundheit? *Nervenarzt* 2021; 92(11):1111–20. doi: 10.1007/s00115-021-01192-z.
25. Martina A. Clarke, Jeffery L. Belden, Richelle J. Koopman, Linsey M. Steege, Joi L. Moore, Shannon M. Canfield, Min S. Kim. Information needs and information-seeking behaviour analysis of primary care physicians and nurses: a literature review. *health information & libraries*; 2013(Volume 30, Issue 3):178–90. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1111/hir.12036>.
26. Suchitra Kataria and Vinod Ravindran. Electronic Health Records: A Critical Appraisal of Strengths and Limitations.
27. Golz C, Peter KA, Müller TJ, Mutschler J, Zwakhalen SMG, Hahn S. Technostress and Digital Competence Among Health Professionals in Swiss Psychiatric Hospitals: Cross-sectional Study. *JMIR Ment Health* 2021; 8(11):e31408. doi: 10.2196/31408.
28. Nguyen OT, Jenkins NJ, Khanna N, Shah S, Gartland AJ, Turner K et al. A systematic review of contributing factors of and solutions to electronic health record-related impacts on

- physician well-being. *J Am Med Inform Assoc* 2021; 28(5):974–84. doi: 10.1093/jamia/ocaa339.
29. Garcia G, Crenner C. Comparing International Experiences With Electronic Health Records Among Emergency Medicine Physicians in the United States and Norway: Semistructured Interview Study (Preprint); 2021.
 30. Melnick ER, West CP, Nath B, Cipriano PF, Peterson C, Satele DV et al. The association between perceived electronic health record usability and professional burnout among US nurses. *J Am Med Inform Assoc* 2021; 28(8):1632–41. doi: 10.1093/jamia/ocab059.
 31. Khairat S, Xi L, Liu S, Shrestha S, Austin C. Understanding the Association Between Electronic Health Record Satisfaction and the Well-Being of Nurses: Survey Study (Preprint); 2019.
 32. Ann Kutney-Lee, J. Margo Brooks Carthon, Douglas M. Sloane, Kathryn H. Bowles, Matthew D. McHugh, Linda H. Aiken. Electronic Health Record Usability: Associations with Nurse and Patient Outcomes in Hospitals.
 33. Hoop T de, Neumuth T. Evaluating Electronic Health Record Limitations and Time Expenditure in a German Medical Center. *Appl Clin Inform* 2021; 12(5):1082–90. doi: 10.1055/s-0041-1739519.
 34. Stüer T, Juhra C. Usability of Electronic Health Records in Germany - An Overview of Satisfaction of University Hospital Physicians. *Stud Health Technol Inform* 2022; 296:90–7. doi: 10.3233/SHTI220808.
 35. Khairat S, Coleman C, Newlin T, Rand V, Ottmar P, Bice T et al. A mixed-methods evaluation framework for electronic health records usability studies. *J Biomed Inform* 2019; 94:103175. doi: 10.1016/j.jbi.2019.103175.
 36. Dymek C, Kim B, Melton GB, Payne TH, Singh H, Hsiao C-J. Building the evidence-base to reduce electronic health record-related clinician burden. *J Am Med Inform Assoc* 2021; 28(5):1057–61. doi: 10.1093/jamia/ocaa238.
 37. Morten Hertzuma, Gunnar Ellingsen, Åsa Cajanderc. Implementing Large-Scale Electronic Health Records: Experiences from implementations of Epic in Denmark and Finland. *Int J Med Inform* 2022; 2022(Volume 167). Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.ijmed-inf.2022.104868>.
 38. Stollmann F, Halbe B. Zukunftsprogramm Krankenhäuser – Krankenhauszukunftsfonds. *Medizinrecht* 2021; 39(9):785–95. doi: 10.1007/s00350-021-5975-y.
 39. Beck, Mira. Aus Evaluationen lernen: Durchführung einer Meta-Evaluation zur Generierung von Empfehlungen für die Evaluationspraxis.
 40. Erik JOUKES, Ronald CORNET, Ameen ABU-HANNA, Martine de BRUIJNE and Nicolette de KEIZER. End-User Expectations During an Electronic Health Record Implementation: a Case Study in Two Academic Hospitals. European Federation for Medical Informatics (EFMI) and IOS Press. 2015:501–5.
 41. Chaudhry B, Wang J, Wu S, Maglione M, Mojica W, Roth E et al. Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Ann Intern Med* 2006; 144(10):742–52. doi: 10.7326/0003-4819-144-10-200605160-00125.

42. Beckmann M, Dittmer K, Jaschke J, Karbach U, Köberlein-Neu J, Nocon M et al. Electronic patient record and its effects on social aspects of interprofessional collaboration and clinical workflows in hospitals (eCoCo): a mixed methods study protocol. *BMC Health Serv Res* 2021; 21(1):377. doi: 10.1186/s12913-021-06377-5.
43. Raj Ratwani¹, Terry Fairbanks¹, Erica Savage¹, Katie Adams¹, Michael Wittie², Edna Boone et al. A systematic review to identify usability and safety challenges. *Appl Clin Inform* 2016; (04):1069–87. Verfügbar unter: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.4338/ACI-2016-06-R-0105>.
44. Braunecker C. How to do empirische Sozialforschung: Eine Gebrauchsanleitung. Wien: facultas; 2021. (UTB Schlüsselkompetenzen; Bd. 5595). Verfügbar unter: <http://www.blickinsbuch.de/item/f09aef10fdbdb60a18516e7c5c34011e>.
45. Strübing J. Qualitative Sozialforschung: Eine komprimierte Einführung. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin/Boston: De Gruyter Oldenbourg; 2018. (Soziologie kompakt).
46. Siegrist J, Starke D, Chandola T, Godin I, Marmot M, Niedhammer I et al. The measurement of effort–reward imbalance at work: European comparisons. *Social Science & Medicine* 2004; 58(8):1483–99. doi: 10.1016/S0277-9536(03)00351-4.
47. Institut für Medizinische Soziologie. Das Modell beruflichen Gratifikationskrisen in Kürze: Institut für Medizinische Soziologie. Verfügbar unter: <https://www.uniklinik-duesseldorf.de/patienten-besucher/klinikeninstitutezentren/institut-fuer-medizinische-soziologie/das-institut/forschung/the-eri-model-stress-and-health/eri-in-kuerze>.
48. Peter R, Alfredsson L, Hammar N, Siegrist J, Theorell T, Westerholm P. High effort, low reward, and cardiovascular risk factors in employed Swedish men and women: baseline results from the WOLF Study. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52(9):540–7. doi: 10.1136/jech.52.9.540.
49. Glaser J, Hornung S, Höge T, Strecker C. Das Tätigkeits- und Arbeitsanalyseverfahren (TAA): Screening psychischer Belastungen in der Arbeit. 1. Auflage. Innsbruck: Innsbruck University Press; 2020.
50. Semmer et al. ISTA-Arbeitsanalyse: Instrument zur Stressbezogenen Arbeitsanalyse [Version 6.0]; Mai 1998.
51. Annika Piecha, Winfried Hacker. Informationsflut am Arbeitsplatz –; 2020.
52. Topp CW, Østergaard SD, Søndergaard S, Bech P. The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. *Psychother Psychosom* 2015; 84(3):167–76. doi: 10.1159/000376585.
53. Per Bech. WHO Wohlbefindens-Index. Verfügbar unter: https://diabetes-psychologie.de/downloads/Beschreibung_WHO-5.pdf.
54. Güler Y, Şengül S, Çaliş H, Karabulut Z. Burnout syndrome should not be underestimated. *Rev Assoc Med Bras (1992)* 2019; 65(11):1356–60. doi: 10.1590/1806-9282.65.11.1356.
55. Korczak D, Huber B, Kister C. Differentialdiagnostik des Burnout-Syndroms: DIMDI; 2010.
56. David Harborth* and Sebastian Pape. German Translation of the unified theory of acceptance and use of technology 2 (UTAUT2) Questionnaire 2018. Verfügbar unter: https://pape.science/files/publications/HP18ssrn_utaut.pdf.

57. Venkatesh, Morris, Davis. User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly* 2003; 27(3):425. doi: 10.2307/30036540.
58. Thompson RL, Higgins CA, Howell JM. Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization. *MIS Quarterly* 1991; 15(1):125. doi: 10.2307/249443.
59. Ho K-F, Ho C-H, Chung M-H. Theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance of the nursing process information system. *PLoS One* 2019; 14(6):e0217622. doi: 10.1371/journal.pone.0217622.
60. Sayyah Gilani M, Iranmanesh M, Nikbin D, Zailani S. EMR continuance usage intention of healthcare professionals. *Inform Health Soc Care* 2017; 42(2):153–65. doi: 10.3109/17538157.2016.1160245.
61. Kuß A. *Marktforschung*. Wiesbaden: Gabler Verlag; 2012.
62. Joseph A. Gliem, Rosemary R. Gliem. Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales [2003 Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education] 2003. Verfügbar unter: <https://scholarworks.iupui.edu/bitstream/handle/1805/344/Gliem%20%26%20Gliem.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
63. S. Albers/ D.Klapp/ U. Konrad/ A. Walter/ J. Wolf. *Methodik der empirischen Forschung*. 3. Auflage. Wiesbaden: Springer; 2009.
64. Schäfer T. Elektronische Patientenkurve. *Deutsches Ärzteblatt* 2009; 106(47):A 2378. Verfügbar unter: <https://www.aerzteblatt.de/pdf.asp?id=66866>.
65. Spriestersbach A, Röhrig B, Du Prel J-B, Gerhold-Ay A, Blettner M. Descriptive statistics: the specification of statistical measures and their presentation in tables and graphs. Part 7 of a series on evaluation of scientific publications. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106(36):578–83. doi: 10.3238/arztebl.2009.0578.
66. Leonhart R. *Psychologische Methodenlehre - Statistik: Mit 21 Abbildungen und 40 Tabellen ; mit 64 Übungsfragen*. München, Basel: Reinhardt; 2008. (UTB basics; Bd. 3064).
67. Jacob Cohen. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Second Edition; 1988. Verfügbar unter: <https://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>.
68. Matt Brunke CB. *Achieving EHR Satisfaction in Any Specialty Impact*; 2019. Verfügbar unter: <https://klasresearch.com/archcollaborative/report/achieving-ehr-satisfaction-in-any-specialty/310>.
69. Khairat S, Coleman C, Ottmar P, Bice T, Koppel R, Carson SS. Physicians' gender and their use of electronic health records: findings from a mixed-methods usability study. *J Am Med Inform Assoc* 2019; 26(12):1505–14. doi: 10.1093/jamia/ocz126.
70. M. Tariq Dastagir, MD, Homer L. Chin, MD, MS, Michael McNamara MD, Kathy Poteraj, RN, Sarah Battaglini, MS, Lauren Alstot, BS. *Advanced Proficiency EHR Training: Effect on Physicians' EHR Efficiency, EHR Satisfaction and Job Satisfaction* 2012. Verfügbar unter: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3540432/pdf/amia_2012_symp_0136.pdf/?tool=EBI.

71. Hendrix N, Bazemore A, Holmgren AJ, Rotenstein LS, Eden AR, Krist AH et al. Variation in Family Physicians' Experiences Across Different Electronic Health Record Platforms: a Descriptive Study. *J Gen Intern Med* 2023;1–8. doi: 10.1007/s11606-023-08169-5.
72. Kaipio J, Lääveri T, Hyppönen H, Vainiomäki S, Reponen J, Kushniruk A et al. Usability problems do not heal by themselves: National survey on physicians' experiences with EHRs in Finland. *Int J Med Inform* 2017; 97:266–81. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2016.10.010.
73. Starren JB, Tierney WM, Williams MS, Tang P, Weir C, Koppel R et al. A retrospective look at the predictions and recommendations from the 2009 AMIA policy meeting: did we see EHR-related clinician burnout coming? *J Am Med Inform Assoc* 2021; 28(5):948–54. doi: 10.1093/jamia/ocaa320.
74. Vishnu Mohan, MD, MBI, Cort Garrison MD, Jeffrey A Gold MD. Using a New Model of Electronic Health Record Training to Reduce Physician Burnout:A Plan for Action. *JMIR medical informatics*; 2021. Verfügbar unter: <https://medinform.jmir.org/2021/9/e29374>.
75. Kroth PJ, Morioka-Douglas N, Veres S, Babbott S, Poplau S, Qeadan F et al. Association of Electronic Health Record Design and Use Factors With Clinician Stress and Burnout. *JAMA Netw Open* 2019; 2(8):e199609. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.9609.
76. Eden F. English, Heather Holmstrom, Bethany W. Kwan, Krithika Suresh, Stephen Rotholz. Virtual Sprint Outpatient Electronic Health: Record Training and Optimization Effect on Provider Burnout. *Appl Clin Inform* 2022; 2022(13):10–8. Verfügbar unter: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0041-1740482>.
77. Susan Humphrey-Murto, Donovan Makus, Sarah Moore, Karen Watanabe Duffy, Jerry Maniate Katherine Scowcroft, Melanie Buba, J Cristian Rangel. Training physicians and residents for the use of Electronic Health Records-A comparative case study between two hospitals. *medical education*. Verfügbar unter: <https://doi.org/10.1111/medu.14944>.
78. Bundesministerium für Gesundheit. Digitalisierungsstrategie; 2023. Verfügbar unter: <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/digitalisierung/digitalisierungsstrategie.html>.
79. Bundesministerium für Gesundheit. BMG Gemeinsam Digital – Digitalisierungsstrategie für das Gesundheitswesen und die Pflege 2023. Verfügbar unter: https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/D/Digitalisierungsstrategie/BMG_Broschuere_Digitalisierungsstrategie_bf.pdf.

Anhang A: Fragebogen der empirischen Untersuchung



Studien-Code
(Anfangsbuchstaben des Vornamens des
Vaters, das Geburtsjahr der Mutter und
dem Anfangsbuchstaben des Vornamens
der Mutter)

Befragung zu Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte auf die mentale Arbeitsbelastung

Ansprechpartner (Doktorandin)
Katharina Schmidt
Medizinische Klinik und Poliklinik III
Campus Großhadern
Marchioninstr. 15, 81377 München
Telefon: 089/ 4400-78700
k.schmidt@med.uni-muenchen.de

Ansprechpartner wiss. Begleitung
Prof. Dr. Matthias Weigl
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin
Klinikum der LMU München
Ziemssenstr. 1, 80336 München
matthias.weigl@med.lmu.de

Dieser Fragebogen enthält Fragen, die Ihre Arbeitssituation und ihr Befinden betreffen. Dabei geht es stets um Ihre Meinung, – also darum, wie Sie Ihre Arbeit erleben. Alle Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt. Das Datenmanagement, die Auswertung und Rückmeldung erfolgt personenunabhängig und absolut anonym – auch gegenüber dem Arbeitgeber! Bitte füllen Sie den Fragebogen vollständig aus. Kreuzen Sie dabei jeweils diejenige Antwort an, die Ihrer Meinung nach am ehesten zutrifft. Die Teilnahme ist freiwillig. Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Allgemeine Fragen zu Ihrer Person

Alter (in Jahren)	<input type="checkbox"/> < 21	<input type="checkbox"/> 21-30	<input type="checkbox"/> 31-40	<input type="checkbox"/> 41-50	<input type="checkbox"/> >50
Geschlecht	<input type="checkbox"/> weiblich	<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> divers		
Berufsgruppe	<input type="checkbox"/> Ärztlicher Dienst	<input type="checkbox"/> Pflegedienst	<input type="checkbox"/> Weitere		
Berufserfahrung (in Jahren)	<input type="checkbox"/> < 5	<input type="checkbox"/> 6–10	<input type="checkbox"/> 11-15	<input type="checkbox"/> > 15	

Die folgenden Fragen & Aussagen betreffen ihre Arbeitsbedingungen.

Bitte kreuzen Sie an, wie die Aussagen für Sie zutreffen:

stimme gar nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme voll zu
---------------------------	----------------------------	-------------------	-------------------

Bitte kreuzen Sie an, wie die Aussagen für Sie zutreffen:	stimme gar nicht zu	stimme eher nicht zu	stimme eher zu	stimme voll zu
Aufgrund des hohen Arbeitsaufkommens besteht häufig großer Zeitdruck.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bei meiner Arbeit werde ich häufig unterbrochen und gestört	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Im Laufe der letzten Jahre ist meine Arbeit immer mehr geworden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich erhalte von meinem Vorgesetzten bzw. einer entsprechenden wichtigen Person die Anerkennung, die ich verdiene.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Aufstiegschancen in meinem Bereich sind schlecht.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich erfahre - oder erwarte - eine Verschlechterung meiner Arbeitssituation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Befragung zu Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte auf die mentale Arbeitsbelastung

Mein eigener Arbeitsplatz ist gefährdet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ich an all die erbrachten Leistungen und Anstrengungen denke, halte ich die erfahrene Anerkennung für angemessen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wenn ich an all die erbrachten Leistungen denke, halte ich mein Gehalt / meinen Lohn für angemessen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Trifft diese Aussage zu?	nein gar nicht	eher nein	teils, teils	eher ja	ja genau
Ich kann selbst festlegen, wie ich meine Arbeit erledige.	<input type="checkbox"/>				
Ich kann meinen Arbeitsablauf selbst festlegen.	<input type="checkbox"/>				
Ich kann selbst festlegen, welche Arbeitsmethoden und Arbeitsmittel ich einsetze.	<input type="checkbox"/>				
Ich kann selbst entscheiden, welche Aufgaben ich zu erledigen habe.	<input type="checkbox"/>				
Ich muss mich immer wieder sehr beeilen und werde trotzdem nicht mit meiner Arbeit fertig.	<input type="checkbox"/>				
Ich habe bei der Arbeit immer wieder zu viel auf einmal zu tun.	<input type="checkbox"/>				
Ich habe bei der Arbeit wegen kurzfristigen Terminvorgaben immer wieder Zeitdruck.	<input type="checkbox"/>				

Ich muss meine Arbeit immer wieder unterbrechen, weil Telefon, Handy oder Piepser klingeln	<input type="checkbox"/>				
Ich muss meine Arbeit immer wieder unterbrechen, weil eine elektronische Nachricht (z.B. E-Mail, Geräte-Meldung) eingeht	<input type="checkbox"/>				
Ich muss meine Arbeit immer wieder unterbrechen, weil die benötigte IT ausgefallen oder gestört ist	<input type="checkbox"/>				
Bedingt durch digitale Technologien muss ich mehrere Aufgaben gleichzeitig bearbeiten	<input type="checkbox"/>				
Bedingt durch digitale Technologie muss ich zwischen den Arbeitsaufgaben hin und her springen	<input type="checkbox"/>				
Ich habe das Gefühl, dass die Informationen, die ich über dienstliche digitale Medien erhalte, zu viel sind	<input type="checkbox"/>				
Ich habe das Gefühl, mit Informationen, die ich über digitale Medien erhalte, überladen zu werden	<input type="checkbox"/>				

Wie zufrieden sind Sie mit Ihrer Arbeitssituation ganz allgemein?

Bitte kreuzen Sie das zutreffende Gesicht an:



Befragung zu Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte auf die mentale Arbeitsbelastung

In den letzten zwei Wochen...	zu keinem Zeitpunkt	ab und zu	etwas weniger als die Hälfte der Zeit	etwas mehr als die Hälfte der Zeit	meistens	die ganze Zeit
...war ich froh und guter Laune.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...habe ich mich ruhig und entspannt gefühlt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...habe ich mich energisch und aktiv gefühlt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...habe ich mich beim Aufwachen frisch und ausgeruht gefühlt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...war mein Alltag voller Dinge, die mich interessieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie oft haben Sie das Gefühl?

Im Folgenden finden Sie Aussagen zu Gefühlen, die sich auf Ihre Arbeit beziehen	nie	sehr selten	eher selten	manchmal	eher oft	sehr oft
Ich fühle mich durch meine Arbeit ausgebrannt	<input type="checkbox"/>					
Am Ende eines Arbeitstages fühle ich mich verbraucht	<input type="checkbox"/>					
Ich fühle mich durch meine Arbeit gefühlsmäßig erschöpft	<input type="checkbox"/>					
Es ist mir eigentlich egal, was aus manchen Patienten wird	<input type="checkbox"/>					
Seitdem ich diese Arbeit ausübe, bin ich gefühlloser im Umgang mit Patienten geworden	<input type="checkbox"/>					
Ich glaube, dass ich manche Patienten so behandle, als wären sie unpersönliche Objekte	<input type="checkbox"/>					

Fragen zur Nutzung der elektronischen Patientenakte (Meona)	Stimme ich nicht zu	Stimme eher nicht zu	neutral	Stimme eher zu	Stimme voll zu
Meine Kolleginnen und Kollegen unterstützen mich bei der Nutzung von Meona.	<input type="checkbox"/>				
Meine Vorgesetzte / mein Vorgesetzter unterstützt mich bei der Nutzung von Meona.	<input type="checkbox"/>				
Insgesamt unterstützt die Klinik die Nutzung von Meona (z.B. durch Reduzierung der Arbeitsbelastung während der Einführung)	<input type="checkbox"/>				
Ich habe das nötige Wissen, um Meona zu nutzen.	<input type="checkbox"/>				
Meona ist kompatibel mit anderen Systemen, die ich nutze.	<input type="checkbox"/>				
Das Meona-Team ist verfügbar, wenn Probleme mit Meona auftauchen	<input type="checkbox"/>				

Befragung zu Auswirkungen der Einführung einer elektronischen Patientenakte auf die mentale Arbeitsbelastung

Ich kann meine Dokumentation mit Meona erledigen,	Stimme ich nicht zu	Stimme eher nicht zu	neutral	Stimme eher zu	Stimme voll zu
... auch wenn ich noch nie zuvor mit einem solchen digitalen System gearbeitet habe.	<input type="checkbox"/>				
... auch wenn mir niemand Hilfestellung leisten kann.	<input type="checkbox"/>				
... wenn ich jemanden um Hilfe bitten kann.	<input type="checkbox"/>				
... da ich mit dem Wissen aus der Schulung gut vorbereitet bin.	<input type="checkbox"/>				
Die Nutzung von Meona ist...	Stimme ich nicht zu	Stimme eher nicht zu	neutral	Stimme eher zu	Stimme voll zu
... mit meinem Arbeitsablauf kompatibel.	<input type="checkbox"/>				
... kann ich meine Aufgaben schneller erledigen.	<input type="checkbox"/>				
... erhöht sich die Effektivität meiner Arbeit (=besser Qualität).	<input type="checkbox"/>				
... verbessern sich meine Arbeitsleistungen und –produktivität.	<input type="checkbox"/>				
... kann ich mit gleichem Aufwand mehr erledigen.	<input type="checkbox"/>				
Es fällt mir leicht...	Stimme ich nicht zu	Stimme eher nicht zu	neutral	Stimme eher zu	Stimme voll zu
... die Bedienung von Meona zu lernen.	<input type="checkbox"/>				
... eine Routine in der Bedienung von Meona zu entwickeln.	<input type="checkbox"/>				
... die Bedienung von Meona ist klar und verständlich.	<input type="checkbox"/>				
Die dokumentierten Informationen der Patienten in Meona...	Stimme ich nicht zu	Stimme eher nicht zu	neutral	Stimme eher zu	Stimme voll zu
... sind übersichtlich dargestellt.	<input type="checkbox"/>				
... liefern alle relevanten Daten, die ich brauche.	<input type="checkbox"/>				
... sind aktuell.	<input type="checkbox"/>				
Mit Meona kann ich leicht auf Patientendaten zugreifen.	<input type="checkbox"/>				
Meona läuft zuverlässig.	<input type="checkbox"/>				
Meona kann an neue Bedürfnisse oder Anforderungen angepasst werden.	<input type="checkbox"/>				
Ich bin mit der Geschwindigkeit/Reaktionszeit von Meona zufrieden.	<input type="checkbox"/>				
Ich will mit Meona weiter arbeiten und nicht zu „Papier“ zurück	<input type="checkbox"/>				

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

Den ausgefüllten Fragebogen bitte ich Sie, in dem dafür vorgesehenen Briefkasten auf Ihrer Station einzuwerfen.

Danksagung

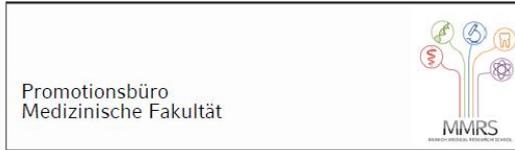
Mein ausgesprochener Dank gilt Frau PD Dr. Karin Berger-Thürmel, Prof. Dr. Helmut Ostermann und Prof. Dr. Matthias Weigl für die Übernahme der Betreuung dieser Doktorarbeit.

Die Unterstützung in zahlreichen inspirierenden Gesprächen und Diskussionen, aber auch das Gewähre von Freiräumen bei der eigenverantwortlichen Gestaltung meiner wissenschaftlichen Arbeit bildet das tragende Fundament für dieses Vorhaben. Die engagierte Betreuung, konstruktive Kritik und Verbesserungsvorschläge sowie die geduldige und intensive Unterstützung haben schließlich zum Abschluss dieser Dissertation geführt.

Danken möchte ich außerdem allen an der Studie teilgenommenen Ärzten und Pflegekräften, der in die Studie involvierten Stationen und Abteilungen, ohne diese die vorliegende Arbeit nicht hätte realisiert werden können.

Nicht vergessen möchte ich meine Familie. Ganz herzlich danke ich meinem Bruder und meinen Freunden für den Rückhalt, den sie mir durch ihre innige Unterstützung und stete Ermutigung gegeben haben. Aus tiefsten Herzen danke ich meiner Mutter, die mich über die Dauer der Arbeit stets unterstützt und motiviert hat. Ohne Ihre Zuneigung, ihr Verständnis und ihre unerschöpfliche Geduld wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Affidavit



Eidesstattliche Versicherung

Schmidt, Katharina

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel:

Einfluss der Digitalisierung in der Medizin auf die mentale Arbeitsbelastung von Ärzten und Pflegepersonal

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, 06.11.2023

Ort, Datum

Katharina Schmidt

Unterschrift Doktorandin bzw. Doktorand