

**Untersuchung und Evaluierung von digitalen
Werkzeugen für die kompetente medikamentöse
Betreuung von Patientinnen und Patienten in der
öffentlichen Apotheke**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Armin Dabidian-Heine

aus Simmerath

Düsseldorf, November 2025

aus dem Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie
der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Gedruckt mit der Genehmigung der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

Berichtersteller:

1. Univ.-Prof. Dr. Stephanie Lärer
2. Univ.-Prof. Dr. Carsten Culmsee

Tag der mündlichen Prüfung: 15.04.2026

*„Wissenschaft und Kunst gehören der Welt an, und vor ihnen
verschwinden die Schranken der Nationalität.“*

- Johann Wolfgang von Goethe

INHALTSVERZEICHNIS

I.	Eidesstattliche Versicherung	I
II.	Danksagung	II
III.	Zusammenfassung	IV
IV.	Summary	VI
V.	Abkürzungsverzeichnis	VIII
VI.	Abbildungsverzeichnis	IX
VII.	Tabellenverzeichnis.....	X
1.	Allgemeine Einleitung	1
1.1.	Multimorbidität.....	1
1.2.	Polypharmazie	3
1.3.	Arzneimittelbezogene Probleme.....	4
1.4.	Arzneimitteltherapiesicherheit.....	6
1.5.	Medikationsanalysen	7
1.6.	Pharmazeutische Dienstleistungen in Deutschland.....	12
1.7.	Instrumente zur Unterstützung der Medikationsanalyse	15
1.8.	Einsatz digitaler Technologien bei Medikationsanalysen	17
1.9.	Ziel der Arbeit	19
2.	Einfluss eines digitalen Entscheidungshilfssystems auf die Leistung von Pharmaziestudierenden bei der Durchführung einer Medikationsanalyse: Eine randomisierte kontrollierte Lehrstudie	20
2.1.	Einleitung	20
2.2.	Ziel der Studie.....	20
2.3.	Methoden.....	21
2.3.1.	Teilnehmer und Studiendesign.....	21
2.3.2.	Studientag 1: Erste OSCE	23
2.3.3.	Studientag 2: „MediCheck Education“-Schulung.....	24
2.3.4.	Studientag 3: Zweite OSCE	25
2.3.5.	Patientenfälle	25
2.3.6.	„MediCheck Education“	26
2.3.7.	Analytische OSCE-Checkliste.....	27
2.3.8.	Fragebogen zur Selbsteinschätzung und Zufriedenheit.....	29
2.3.9.	Datenschutz, -analyse und statistische Methoden.....	31
2.4.	Ergebnisse	33
2.4.1.	Demografische Eigenschaften der Studienteilnehmer	33
2.4.2.	Analytische Checkliste	35
2.4.3.	Fragebogen zur Selbsteinschätzung und Zufriedenheit.....	42
2.5.	Diskussion	44
2.6.	Schlussfolgerung	48

2.7.	Offenlegungserklärung	49
3.	Medi-fASt-Studie: Medikationsanalysen für Apotheken – Softwareunterstützt und therapieoptimiert	50
3.1.	Einleitung	50
3.2.	Ziel der Studie	51
3.3.	Methoden	52
3.3.1.	Studienteilnehmer und Studiendesign	52
3.3.2.	Allgemeiner Ablauf	55
3.3.3.	Patientenfälle	56
3.3.4.	Dokumente der Bundesapothekerkammer	57
3.3.5.	„MediCheck“	58
3.3.6.	Zeitmessung	58
3.3.7.	Messung der vordefinierten relevanten arzneimittelbezogenen Probleme	59
3.3.8.	Fragebogen	60
3.3.9.	Studientag 1: Schulungstag mit Dokumenten der Bundesapothekerkammer	62
3.3.10.	Studientag 2: Medikationsanalyse ohne „MediCheck“-Nutzung	63
3.3.11.	Studientag 3: Schulungstag mit „MediCheck“	64
3.3.12.	Studientag 4: Medikationsanalyse mit „MediCheck“	66
3.3.13.	Datenschutz, -analyse und statistische Methoden	67
3.4.	Ergebnisse	69
3.4.1.	Demografische Merkmale	69
3.4.2.	Primärer Endpunkt: Zeitaufwand für die Medikationsanalyse	71
3.4.3.	Sekundärer Endpunkt: Vordefinierte relevante arzneimittelbezogene Probleme	75
3.4.4.	Sekundärer Endpunkt: Ergebnisse des Fragebogens	80
3.5.	Diskussion	82
3.6.	Schlussfolgerung	86
3.7.	Offenlegungserklärung	87
4.	Allgemeine Diskussion und Ausblick	88
5.	Literaturverzeichnis	91
6.	Publikationen	100
7.	Förderung und Finanzierung	102
8.	Anhang	103

I. EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

Ich versichere an Eides Statt, dass die vorliegende Dissertation von mir selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe unter Beachtung der „Grundsätze zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf“ erstellt worden ist.

Düsseldorf, den 06.11.2025

Armin Dabidian-Heine

II. DANKSAGUNG

An erster Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei meiner Doktormutter, Frau Prof. Dr. Stephanie Läer, für ihre Unterstützung bedanken. Sie hat mir nicht nur die Möglichkeit gegeben, in einem spannenden Themengebiet zu promovieren, sondern hatte auch stets ein offenes Ohr für fachliche und persönliche Anliegen. Darüber hinaus sorgte Sie immer für eine angenehme und vertraute Atmosphäre im Arbeitskreis. Ob bei den Frühbesprechungen oder den Weihnachtsfeiern, es war mir immer eine Freude, ein Teil des Arbeitskreises gewesen zu sein.

Bei meinem Mentor Herrn Prof. Dr. Holger Schwender möchte ich mich für seine wertvolle Hilfe bei der Konzeption und Auswertung der Studien bedanken, insbesondere für seine kompetente Unterstützung bei allen statistischen Fragestellungen.

Herrn Prof. Dr. Carsten Culmsee danke ich herzlich für die Übernahme des Koreferates.

Ein großer Dank gilt natürlich auch allen aktuellen und ehemaligen Mitgliedern des Arbeitskreises Dr. Bushra Ali-Sherazi, Marwa Mansouri, Alena Moritz, Marah Massri, Dr. Shahzad Sayyed, Sabina Schlottau, Melina Steichert, Mohammad Vahidian, Petra Wisniewski und Florian Zawada. Der fachliche Austausch mit Euch hat mir dabei geholfen, die Herangehensweise meiner Arbeit zu hinterfragen und sie kontinuierlich zu verbessern. Außerdem waren das gemeinsame Kaffeetrinken und der Gang zur Mensa mit anregenden Gesprächen über Gott und die Welt eine willkommene Abwechslung zum Alltag in der Klinischen Pharmazie.

Besonderer Dank gilt Anke Bartel und Jutta Tins. Ich erinnere mich gerne daran, wie herzlich Ihr beide mich an meinem ersten Tag am Institut aufgenommen und mich über die ganzen Jahre tatkräftig bei der Organisation in Lehre und Forschung unterstützt habt. Ebenso danke ich Claire Bunse, die mir bei allen bürokratischen Fragen jederzeit eine große Hilfe war.

Für die intensive und unkomplizierte Zusammenarbeit während der gesamten Promotionszeit und der Bereitstellung der Software „MediCheck“ möchte ich mich bei Dr. Kirsten Menke, Dr. Alexander Ravati, Dr. Vivian von Burstin und Vanessa Wolf sowie bei der Firma pharma4u bedanken.

Dr. Lars Stank möchte ich danken, der mich in meinem Entschluss zur Promotion bestärkte und mir zugleich viele wertvolle Ratschläge für die Lehre mit Pharmaziestudierenden gab.

Herzlichen Dank auch an Dr. Marcel Kokott und Dr. Stefan Klinken aus dem Institut der Pharmazeutischen Technologie, die mir bei Fragen zur Statistik und beim Bewältigen des Promotionsalltags eine große Hilfe waren.

Meinen Eltern, Leila Mehran und Javad Dabidian, danke ich für ihre uneingeschränkte Unterstützung über all die Jahre. Euch war es stets das Wichtigste, dass Eure Kinder die beruflichen Ziele verfolgen und dabei dem nachgehen können, was ihnen Freude bereitet.

III. ZUSAMMENFASSUNG

Multimorbidität stellt eine zentrale Herausforderung für das deutsche Gesundheitssystem dar und wird sich aufgrund der demografischen Entwicklung in den kommenden Jahren weiter verschärfen. Mit der wachsenden Zahl an älteren Menschen und damit der Zahl chronischer Erkrankungen nimmt auch die Zahl der einzunehmenden Arzneimittel zu. Diese gleichzeitige Einnahme vieler Arzneistoffe wird auch als Polypharmazie bezeichnet und birgt das Risiko unerwünschter Ereignisse, die unter anderem mit einer erhöhten Hospitalisierungs- und Mortalitätsrate verbunden sind. Zur Identifikation und Prävention arzneimittelbezogener Probleme (ABP) ist die Expertise von Apothekerinnen und Apothekern erforderlich, die beispielsweise durch Medikationsanalysen die Arzneimitteltherapie systematisch überprüfen. Seit 2022 haben Patientinnen und Patienten der gesetzlichen Krankenversicherung Anspruch auf die „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“, eine pharmazeutische Dienstleistung (pDL), die eine strukturierte Medikationsanalyse einschließt. Da solche Analysen je nach Patientenfall komplex und zeitintensiv sein können, gewinnen klinische Entscheidungshilfesysteme (CDSS) an Bedeutung, die Apothekerinnen und Apotheker bei der Durchführung unterstützen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Auswirkungen des Einsatzes eines digitalen CDSS auf Medikationsanalysen zu untersuchen.

Zunächst wurde eine randomisierte, kontrollierte Studie mit Pharmaziestudierenden des achten Semesters durchgeführt. Nach der Randomisierung in Interventions- und Kontrollgruppe führten beide Gruppen zunächst eine Medikationsanalyse ohne Einsatz eines digitalen CDSS durch. Im Anschluss erhielten beide Gruppen eine Schulung zum digitalen CDSS „MediCheck Education“. Daraufhin erfolgte eine zweite Medikationsanalyse, wobei die Interventionsgruppe das digitale CDSS nutzen durfte, während die Kontrollgruppe weiterhin ohne Unterstützung arbeitete. Die Ergebnisse zeigten: Unter gleichen Bedingungen unterschieden sich Interventions- und Kontrollgruppe nicht in der Qualität ihrer Medikationsanalysen. Mit Einsatz des digitalen CDSS konnte die Interventionsgruppe jedoch qualitativ bessere Analysen durchführen als die Kontrollgruppe. Zudem berichteten die Studierenden, dass sie sich

durch die Nutzung des Systems nicht nur sicherer fühlten, sondern auch die Analyse schneller durchführen konnten.

Aufbauend auf den Ergebnissen der ersten Studie wurde eine zweite prospektive, randomisierte Cross-over-Studie mit Apothekerinnen und Apothekern aus ganz Deutschland durchgeführt. Ziel war es, die Auswirkungen digitaler CDSS auf die Durchführung von Medikationsanalysen zu untersuchen. Aus den Rückmeldungen der Studierenden der Lehrstudie wurde die Hypothese generiert, dass digitale CDSS die Bearbeitungszeit von Medikationsanalysen verkürzen könnten. Dies ist ein entscheidender Aspekt für die Implementierung von Medikationsanalysen in Offizinapotheken, in denen Zeit und Personalressourcen knapp bemessen sind. Insgesamt wurden 71 Apothekerinnen und Apotheker rekrutiert und randomisiert zwei Gruppen zugeteilt. Der Studienzeitraum erstreckte sich über vier Tage. An den Studientagen 1 und 3 erhielten die Teilnehmenden jeweils eine Schulung. An den Tagen 1 und 2 führten sie eine Medikationsanalyse ohne Einsatz des digitalen CDSS „MediCheck“ durch, während an Tag 4 eine Analyse mit Unterstützung von „MediCheck“ erfolgte. Der primäre Endpunkt war die für die Analyse benötigte Zeit, der sekundäre Endpunkt die Anzahl relevanter ABP, die für jeden Patientenfall im Vorfeld definiert wurden. Die Ergebnisse zeigten, dass die Teilnehmenden mit dem digitalen Unterstützungswerkzeug „MediCheck“ die Medikationsanalysen nicht nur signifikant schneller, sondern auch qualitativ besser mit einer höheren Anzahl detektierter relevanter ABP durchführten.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass digitale CDSS die Durchführung von Medikationsanalysen quantitativ und qualitativ positiv beeinflussen können. Dies könnte die weitere Etablierung von Medikationsanalysen in Offizinapotheken in Deutschland fördern und damit Patientinnen und Patienten zugutekommen. Zudem erscheint es sinnvoll, digitale Werkzeuge in das Curriculum des Pharmaziestudiums zu integrieren, um eine praxisorientierte und zeitgemäße Ausbildung zukünftiger Apothekerinnen und Apotheker sicherzustellen.

IV. SUMMARY

Multimorbidity represents a serious challenge for the German healthcare system. Especially with Germany's demographic development, it can be assumed that the situation will become more precarious in the coming years. With the increasing number of chronic diseases, the number of medications that must be taken is also rising. Taking multiple medications, also known as polypharmacy, can lead to potential or actual adverse events, which can result in increased hospitalisation or mortality rates, for example. To identify and, if necessary, eliminate these drug-related problems (DRP), the expertise of pharmacists is required, who, for example, thoroughly review patients' medication through medication analyses. With the introduction of pharmaceutical services in 2022, patients with statutory health insurance will, under certain conditions, be entitled to “extended medication counselling for polymedication”, which includes a medication review by a pharmacist. Since medication analysis can be complex and time-consuming depending on the patient's case, clinical decision support systems (CDSS) are currently available to assist pharmacists with medication review. The aim of this study was to investigate the effects of using a digital CDSS on medication review.

First, a randomised controlled trial was conducted with eighth-semester pharmacy students. After randomising the study participants into an intervention and a control group, both groups first performed a medication review without using a digital CDSS. After the first medication review was completed, both the intervention and control groups received training on a digital CDSS (“MediCheck Education”). After the training, a second medication review was carried out by both groups. This time, the intervention group was also allowed to use the digital CDSS “MediCheck Education2 for the medication review, while the control group performed the medication review without “MediCheck Education”. The outcomes were clear: under the same conditions, there was no difference between the intervention and control groups in terms of the quality of the medication reviews. However, when using the digital CDSS “MediCheck” Education, the intervention group was able to perform better medication reviews than the control group without “MediCheck”. In addition, the study participants stated that they not only felt more confident with the CDSS, but also that it enabled them to perform the medication review more quickly.

Based on the findings of the first study, a second prospective, randomised study with a cross-over design was conducted with pharmacists from all over Germany. Here, the aim was also to investigate the effects of digital CDSS on the performance of medication reviews. Based on the statements of the students in the teaching study, the hypothesis was generated that medication reviews can be performed more quickly using a digital CDSS, which could be a decisive factor for its establishment in community pharmacies, as time and staff are extremely limited in everyday pharmacy practice currently. A total of 71 pharmacists were recruited for the study and randomised into two groups. The study period lasted a total of four days. The study participants received two training sessions on study days 1 and 3. On study days 1 and 2, the study participants performed a medication review without the digital CDSS “MediCheck”; on study day 4, the medication review was performed with “MediCheck”. The primary endpoint of the study was the time required for the medication review. The secondary endpoint was the number of relevant ABPs detected, which were defined in advance for each patient case. The results showed that study participants were able to perform medication review significantly faster with the help of “MediCheck” than without it. In addition, more relevant ABPs were detected in medication reviews performed with “MediCheck”.

In conclusion, digital CDSS can have a positive impact on the implementation of medication reviews. This may promote the further establishment of medication reviews in community pharmacies in Germany and benefit patients. It also seems appropriate to incorporate new digital tools into the curriculum of pharmacy studies to ensure practice-oriented and up-to-date training for future pharmacists.

V. Abkürzungsverzeichnis

ABDA.....	<i>Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände</i>
ABP	<i>Arzneimittelbezogene Probleme</i>
ACE	<i>Angiotensin Converting Enzyme</i>
AMTS.....	<i>Arzneimitteltherapiesicherheit</i>
ATHINA	<i>Arzneimitteltherapiesicherheit in Apotheken</i>
BAK	<i>Bundesapothekerkammer</i>
CDSS.....	<i>Clinical Decision Support System</i>
DRP	<i>drug-related problems</i>
ePA.....	<i>elektronische Patientenakte</i>
GKV	<i>Gesetzliche Krankenversicherungen</i>
GmbH	<i>Gesellschaft mit beschränkter Haftung</i>
KI	<i>Konfidenzintervall</i>
MAD.....	<i>Mittlere absolute Abweichung</i>
NSAR.....	<i>nicht-steroidale Antirheumatika</i>
OSCE	<i>objective structured clinical examination</i>
OTC	<i>Over-the-Counter</i>
PCNE.....	<i>Pharmaceutical Care Network Europe</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
pDL.....	<i>Pharmazeutische Dienstleistungen</i>
PIM	<i>potentially inappropriate medication</i>
RCT	<i>randomized controlled trial</i>
SD.....	<i>Standardabweichung</i>
UAW	<i>unerwünschte Arzneimittelwirkungen</i>
WHO.....	<i>Weltgesundheitsorganisation</i>

VI. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1.	Prozessbeschreibung der pDL „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“	14
Abbildung 2-1.	Ablauf der Studie und Zeitachse	22
Abbildung 2-2.	Gesamtleistung der Interventions- und Kontrollgruppe in erster und zweiter OSCE	36
Abbildung 2-3.	Leistungsentwicklung der Interventions- und Kontrollgruppe zwischen erster und zweiter OSCE	37
Abbildung 2-4.	Leistung der Gruppen in erster und zweiter OSCE in der Unterkategorie „Assessment“	40
Abbildung 2-5.	Leistung der Gruppen in erster und zweiter OSCE in der Unterkategorie „Plan“	41
Abbildung 2-6.	Ergebnisse des Fragebogens	43
Abbildung 3-1.	Ablauf der Medi-fASt-Studie und Zeitachse	54
Abbildung 3-2.	Zeitaufwand für die Durchführung der Medikationsanalysen für die Patientenfälle 2 und 3	73
Abbildung 3-3.	Histogramme der Patientenfälle 2 und 3 mit und ohne Nutzung eines CDSS bei der Durchführung der Medikationsanalysen.	74
Abbildung 3-4.	Sekundärer Endpunkt: Prozentsatz der vordefinierten ABP, die bei den Patientenfällen 2 und 3 detektiert wurden.	77
Abbildung 3-5.	Vergleich der bearbeiteten Patientenfälle 2 und 3 in Bezug auf den prozentualen Anteil entdeckter ABP – jeweils mit und ohne dem CDSS MediCheck.	79
Abbildung 3-6.	Forest-Plot mit den Ergebnissen der Umfrage	81

VII. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1.	PCNE-Klassifikationen zu Medikationsanalysen basierend auf den vorliegenden Informationsquellen	10
Tabelle 2-1.	Aussagen des Fragebogens zur Selbsteinschätzung und Zufriedenheit.	30
Tabelle 2-2.	Demografische Eigenschaften der Studienteilnehmer.	34
Tabelle 2-3.	Leistungsergebnisse der Studienteilnehmer nach erster und zweiter OSCE	35
Tabelle 2-4.	Leistungsergebnisse der Studienteilnehmer in erster und zweiter OSCE in den vier Unterkategorien	39
Tabelle 3-1.	Die neun Aussagen des Fragebogens.....	61
Tabelle 3-2.	Demografische Eigenschaften der Studienteilnehmer	70
Tabelle 3-3.	Erforderliche Zeit für die Medikationsanalyse mit und ohne MediCheck für jeden Patientenfall	72
Tabelle 3-4.	Vergleich: vordefinierte relevante ABP ohne vs. mit MediCheck.	78

1. Allgemeine Einleitung

1.1. MULTIMORBIDITÄT

Mit 83,5 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern und einem Altersmedian von 45,1 Jahren ist die Bundesrepublik Deutschland nicht nur das bevölkerungsreichste, sondern auch eines der ältesten Länder der Europäischen Union [1, 2]. Bei einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 78,2 Jahren für Männer und 83,0 Jahren für Frauen sowie einer Geburtenrate von 1,35 Kindern pro Frau ist ein weiterer Anstieg des Altersmedians in den kommenden Jahren zu erwarten [3, 4]. Diese demografische Entwicklung mit der zunehmenden Alterung der Bevölkerung werden das deutsche Gesundheitssystem in Zukunft maßgeblich beeinflussen.

Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass das gleichzeitige Auftreten mehrerer chronischer Erkrankungen mit zunehmendem Alter deutlich ansteigt [5-7]. Dieses Phänomen wird als Multimorbidität bezeichnet. Obwohl bislang keine einheitliche Definition existiert, wird Multimorbidität in vielen epidemiologischen Studien als das gleichzeitige Vorliegen von mindestens zwei oder drei chronischen Erkrankungen bei einer Person beschrieben [8-10]. Auch die aktuelle Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V. (DEGAM) aus dem Jahr 2024 folgt dieser Definition und betont, dass das Kriterium Multimorbidität „auf eine große, heterogene Population zutrifft“ [11].

Sowohl in Deutschland als auch international liegen zahlreiche epidemiologische Studien zur Multimorbidität vor. In einer systematischen Übersichtsarbeit von Nicholson et al. wurden 87 Studien aus 30 Ländern eingeschlossen, die die Prävalenz von Multimorbidität in der Bevölkerung untersuchten. Die Häufigkeit des gleichzeitigen Auftretens von zwei oder mehr chronischen Erkrankungen variierte dabei zwischen 30,5 % und 75,5 % [12]. Nagel et al. berichteten in einer prospektiven Kohortenstudie aus dem Jahr 2008 von einer Prävalenz von 67,3 % bei 50- bis 75-jährigen Patientinnen und Patienten in Deutschland [13]. In einer Querschnittsstudie von van Bussche et al. (2011) zeigte sich bei 73 % der über 65-jährigen Patientinnen und Patienten das gleichzeitige Vorliegen von mindestens zwei chronischen

Erkrankungen [9]. Risikofaktoren für Multimorbidität sind unter anderem ein niedriger sozioökonomischer Status sowie das Vorliegen psychischer Erkrankungen [14]. Darüber hinaus weisen mehrere Studien darauf hin, dass Frauen häufiger betroffen sind als Männer [7, 8, 15].

Multimorbidität wirkt sich in unterschiedlichen Aspekten negativ auf die Gesundheit der Betroffenen aus. Rodrigues et al. [16] untersuchten in einer systematischen Übersichtsarbeit und Metaanalyse aus dem Jahr 2022 den Zusammenhang zwischen Multimorbidität bei Patientinnen und Patienten ab 60 Jahren und der Hospitalisierung. Die Analyse zeigte, dass das Odds Ratio für eine Einweisung ins Krankenhaus bei Vorliegen von zwei oder mehr chronischen Erkrankungen um den Faktor 2,5 erhöht ist. Darüber hinaus erhöht sich das Risiko für Krankenhauswiederaufnahmen in dieser Patientengruppe [16]. Die Whitehall-II-Kohortenstudie demonstrierte, dass Multimorbidität zudem mit einem erhöhten Sterberisiko einhergeht: Patientinnen und Patienten mit zwei oder mehr chronischen Erkrankungen wiesen mit einer Hazard Ratio von 4,12 ein mehr als vierfach erhöhtes Sterberisiko im Vergleich zu nicht multimorbiden Personen auf [17].

1.2. POLYPHARMAZIE

Zu den besonders häufig auftretenden chronischen Erkrankungen bei multimorbiden Patientinnen und Patienten zählen Diabetes mellitus Typ 2, Hypertonie, Krebserkrankungen, koronare Herzkrankheiten sowie Schlaganfälle [16]. Bei diesen und vielen weiteren chronischen Erkrankungen ist eine medikamentöse Therapie erforderlich, sodass mit zunehmender Anzahl der Erkrankungen auch die Anzahl der einzunehmenden Arzneimittel steigt [18, 19]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert die „gleichzeitige Einnahme vieler Arzneimittel oder die Einnahme einer übermäßigen Anzahl von Arzneimitteln“ als Polypharmazie [20]. Analog zum Begriff der Multimorbidität existiert zwar keine einheitliche Definition, ab wie vielen Arzneimitteln von Polypharmazie die Rede ist, viele epidemiologische Studien verwenden den Begriff jedoch bei der dauerhaften Einnahme von fünf oder mehr Arzneimitteln [21]. Wie bei Multimorbidität ist auch die Häufigkeit von Polypharmazie stark altersabhängig: Nach Delara et al. liegt die Prävalenz bei Patientinnen und Patienten ab 65 Jahren bei 45 %, während sie bei Jüngeren unter 65 Jahren bei 25 % liegt [22]. In Deutschland sind Untersuchungen zufolge zwischen 26,7 % und 47,1 % von Polypharmazie betroffen [23-25]. Weitere Risikofaktoren sind unter anderem kognitive Beeinträchtigungen, Gebrechlichkeit und das Vorliegen psychischer Erkrankungen [26]. Zwar ist eine Pharmakotherapie bei vielen Erkrankungen unverzichtbar, die gleichzeitige Einnahme mehrerer Arzneimittel kann jedoch negative Konsequenzen haben, wie ein erhöhtes Risiko für Gebrechlichkeit im Alter, Hospitalisierung, Mortalität und andere arzneimittelbezogene Probleme [18, 27].

Auch aus ökonomischer Perspektive ist Polypharmazie von großer Bedeutung. Laut WHO entfallen schätzungsweise 4 % aller vermeidbaren Kosten weltweit auf fehlerhaften Arzneimitteleinsatz im Rahmen von Polypharmazie. Durch ein adäquates Management von Polypharmazie könnten insgesamt rund 18 Milliarden US-Dollar eingespart werden, welches 0,3 % der weltweiten Gesundheitsausgaben entspricht [20] .

1.3. ARZNEIMITTELBEZOGENE PROBLEME

Ein arzneimittelbezogenes Problem (ABP) bezeichnet ein Ereignis oder einen Umstand, der im Zusammenhang mit einer Arzneimitteltherapie steht und die angestrebten Therapieziele tatsächlich oder potenziell beeinträchtigt oder verhindert [28]. Zu diesen Problemen zählen unter anderem unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW), ungeeignete Dosierungen, Wechselwirkungen zwischen mehreren Arzneimitteln oder zwischen Arzneimitteln und Nahrungsmitteln sowie Non-Adhärenz. Risikofaktoren für das Auftreten von ABP sind unter anderem höheres Alter, weibliches Geschlecht und eine zunehmende Anzahl verordneter Arzneimittel [29-31].

Zur Abschätzung der Prävalenz arzneimittelbezogener Probleme untersuchten Haag et al. [32] in einer prospektiven Kohortenstudie, wie viele in die Notaufnahme eingewiesene Patientinnen und Patienten mindestens ein ABP aufwiesen. Dabei zeigte sich, dass 29,6 % der aufgenommenen Personen von mindestens einem ABP betroffen waren. Am häufigsten traten unerwünschte Arzneimittelwirkungen auf (43,6 %), gefolgt von der Verordnung unwirksamer Arzneimittel (15,6 %) und zu niedrig dosierter Arzneimitteltherapien (15,3 %).

Arzneimittelbezogene Probleme, insbesondere unerwünschte Arzneimittelwirkungen, stellen keine bloßen Begleiterscheinungen dar, sondern sind häufig mit gravierenden Folgen wie Hospitalisierungen verbunden. In einer multizentrischen, prospektiven Studie aus England wurden die Daten von 18.820 Krankenhauseinweisungen analysiert. Bei 1.225 Patientinnen und Patienten war eine UAW der Einweisungsgrund, was einer Prävalenz von 6,5 % entspricht. Der Großteil dieser Ereignisse wurde als definitiv oder potenziell vermeidbar eingestuft [33]. Nach Schätzung der Autorinnen und Autoren verursachten UAW allein in England im Jahr 2004 Kosten von rund 706 Millionen Euro.

Hughes et al. haben in ihrer systematischen Übersichtsarbeit und Metaanalyse die Prävalenz von Arzneimittelinteraktionen bei ambulant behandelten Patientinnen und Patienten im Alter von 65 Jahren oder älter untersucht [34]. Zudem wurde analysiert, welche Wirkstoffklassen besonders häufig an Interaktionen beteiligt sind. Die berichtete Prävalenz war stark variabel und lag im Durchschnitt bei 28,8 %. Zu den häufigsten Interaktionen zwischen zwei Wirkstoffen bzw. Wirkstoffklassen zählten:

1. ACE-Hemmer und kaliumsparende Diuretika
2. Amiodaron und Digoxin
3. Amiodaron und Warfarin
4. Beta-Blocker und Verapamil
5. Warfarin und nichtsteroidale Antirheumatika
6. ACE-Hemmer und Allopurinol

Ähnliche Ergebnisse wurden bei hospitalisierten Patientinnen und Patienten ab 60 Jahren beobachtet. Zu den Wirkstoffklassen, die dort besonders häufig an Arzneimittelinteraktionen beteiligt waren, zählten unter anderem Digoxin, nichtsteroidale Antirheumatika (NSAR), Amiodaron, (kaliumsparende) Diuretika und ACE-Hemmer [16]. Viele dieser Wirkstoffe sind Bestandteil der Dauermedikation. Vier der zehn am häufigsten verordneten Arzneimittel in Deutschland im Jahr 2022 gehören zu den oben genannten Wirkstoffklassen [35].

Ein weiterer Aspekt, der zu den ABP zählt, ist die Non-Adhärenz. Adhärenz bezeichnet das Ausmaß, in dem Patientinnen und Patienten ihr Verhalten, wie etwa die regelmäßige Einnahme von Arzneimitteln oder die Umsetzung therapeutischer Empfehlungen, mit den gemeinsam mit Gesundheitsdienstleistenden vereinbarten Zielen in Einklang bringen [36]. In Industrieländern liegt die Prävalenz der Non-Adhärenz laut WHO bei etwa 50 % [36]. Die Folgen sind unter anderem eine erhöhte Hospitalisierungsrate sowie eine gesteigerte Morbidität und Mortalität [37-39]. Zudem verursacht Non-Adhärenz erhebliche, vor allem vermeidbare, Mehrkosten für das Gesundheitssystem [40].

1.4. ARZNEIMITTELTHERAPIESICHERHEIT

Um die negativen Folgen einer Arzneimitteltherapie möglichst gering zu halten, spielt die Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS) eine zentrale Rolle. Sie wird definiert als „die Gesamtheit der Maßnahmen zur Gewährleistung eines optimalen Medikationsprozesses mit dem Ziel, Medikationsfehler und damit vermeidbare Risiken für den Patienten bei der Arzneimitteltherapie zu minimieren“ [41]. Im Jahr 2007 rückte die AMTS in Deutschland erstmals durch die Einführung eines Aktionsplans des Bundesministeriums für Gesundheit in den Fokus [42]. Seither hat sie einen hohen gesundheitspolitischen Stellenwert und die Aktionspläne werden kontinuierlich von einer interdisziplinären Koordinierungsgruppe aktualisiert [43].

Im aktuellen Aktionsplan (2021-2024) werden unter anderem Strategien zur Verbesserung der Sicherheit im Arzneimitteltherapieprozess beschrieben, beispielsweise durch interprofessionelles Medikationsmanagement, bei dem Apotheker eng mit Ärztinnen, Ärzten und Pflegefachpersonen zusammenarbeiten sollen [44]. In den vergangenen Jahren wurden bereits mehrere Schritte zur Stärkung der AMTS im deutschen Gesundheitssystem umgesetzt. Dazu gehören etwa die Einführung eines bundeseinheitlichen Medikationsplans, die seit 2016 verpflichtend bei der Dauereinnahme von drei oder mehr Arzneimitteln ist, sowie die elektronische Patientenakte (ePA), die einen zentralen Überblick über Medikamente ermöglicht und Doppelverordnungen reduzieren soll [45, 46]. Das Medikationsmanagement umfasst dabei die kontinuierliche Betreuung der Patientinnen und Patienten durch ein interdisziplinäres Team mit dem Ziel, die Arzneimitteltherapie fortlaufend und nachhaltig zu verbessern [47].

1.5. MEDIKATIONSANALYSEN

Die Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (ABDA) hat im Jahr 2014 ein Grundsatzpapier zum Medikationsmanagement als apothekerliche Tätigkeit sowie zur Medikationsanalyse veröffentlicht [47]. Darin wird erläutert, dass das Medikationsmanagement auf einer Medikationsanalyse aufbaut, die wie folgt definiert wird:

„Eine Medikationsanalyse ist eine strukturierte Analyse der aktuellen Gesamtmedikation eines Patienten. Sie umfasst die vier Hauptschritte Identifikation von Datenquellen und Zusammentragen der Informationen, Evaluation und Dokumentation von manifesten und potenziellen arzneimittelbezogenen Problemen, Erarbeitung möglicher Lösungen sowie Vereinbarung von Maßnahmen mit dem Patienten und gegebenenfalls mit dem/den behandelnden Arzt/Ärzten. Ziele sind die Erhöhung der Effektivität der Arzneimitteltherapie und die Minimierung von Arzneimittelrisiken“.

Aufgrund der international unterschiedlichen Befugnisse und Kompetenzen von Apothekerinnen und Apothekern ist die Definition der ABDA nur in Deutschland gebräuchlich. Erst 2018 veröffentlichte das Pharmaceutical Care Network Europe (PCNE), ein europäisches Netzwerk von Apothekerinnen und Apothekern, ein Manuskript, in dem ein Konsens zur Definition der Medikationsanalyse (englisch: „medication review“) erzielt wurde. Dort wird sie beschrieben als „eine strukturierte Evaluation der Medikamente eines Patienten mit dem Ziel, den Einsatz der Medikamente zu optimieren und die gesundheitlichen Resultate zu verbessern. Dabei werden arzneimittelbezogene Probleme aufgedeckt und Interventionen empfohlen“ [28].

Medikationsanalysen können in unterschiedlichem Umfang durchgeführt werden. Das PCNE hat sie daher in drei grundlegende Typen unterteilt [48]. Die Einteilung richtet sich nach den jeweils verfügbaren Informationsquellen. Eine einfache Medikationsanalyse erfolgt ausschließlich auf Basis einer vorliegenden Medikationsliste. Ein Patientengespräch sowie klinische Angaben, etwa diagnostizierte Erkrankungen oder Labor- und Vitalparameter, bleiben unberücksichtigt. Dennoch lassen sich daraus Aussagen zu möglichen Arzneimittelinteraktionen, bestimmten Nebenwirkungen, unüblichen Dosierungen oder Problemen im Hinblick auf die Adhärenz ableiten.

Von einer erweiterten Medikationsanalyse spricht man, wenn zusätzlich zur Anamnese der Medikation entweder ein Patientengespräch geführt wurde (Typ 2a) oder klinische Angaben vorliegen (Typ 2b). Eine umfassende Medikationsanalyse umfasst die Anamnese der Medikation, ein Patientengespräch und klinische Angaben. Eine Übersicht der PCNE-Klassifikation findet sich in Tabelle 1-1.

Level	Typ	Anamnese der Medikation	Patientengespräch	Klinische Angaben	Aufschluss über...
Einfache Medikationsanalyse	1	verfügbar	nicht verfügbar	nicht verfügbar	Arzneimittelinteraktionen, bestimmte Nebenwirkungen unübliche Dosierungen einige Adhärenzprobleme
Erweiterte Medikationsanalyse	2a	verfügbar	verfügbar	nicht verfügbar	Arzneimittelinteraktionen, bestimmte Nebenwirkungen, unübliche Dosierungen, Adhärenzprobleme, Wechselwirkungen zwischen Arznei- und Nahrungsmittel, Probleme mit der Wirksamkeit, Probleme mit OTC-Präparaten
	2b	verfügbar	nicht verfügbar	verfügbar	Arzneimittelinteraktionen, bestimmte Nebenwirkungen, unübliche Dosierungen, Adhärenzprobleme,

					Wechselwirkungen zwischen Arznei- und Nahrungsmittel, Probleme mit der Wirksamkeit, Indikationen ohne Arzneimittel, Arzneimittel ohne Indikation
Umfassende Medikationsanalyse	3	verfügbar	verfügbar	verfügbar	Arzneimittelwechselwirkungen, bestimmte Nebenwirkungen, unübliche Dosierungen, Adhärenzprobleme, Wechselwirkung zwischen Arznei- und Nahrungsmitteln, Probleme mit OTC-Präparaten, Indikation ohne Arzneimittel, Arzneimittel ohne Indikation, Dosierungsprobleme

TABELLE 1-1. PCNE-Klassifikationen zu Medikationsanalysen basierend auf den vorliegenden Informationsquellen [48].

Es gibt zahlreiche Untersuchungen zu den Auswirkungen von Medikationsanalysen durch Apothekerinnen und Apotheker. In einer prospektiven Studie konnten Chiu et al. zeigen, dass Medikationsanalysen durch Krankenhausapotheker sowohl die Einnahme inadäquater Arzneimittel reduzieren als auch Krankenhauswiedereinweisungen deutlich verringern können (13,2 % gegenüber 29,1 %) [49]. Diese Ergebnisse decken sich mit den Befunden von Ravn-Nielsen et al., die eine randomisierte kontrollierte Studie mit 1.476 dänischen Patientinnen und Patienten durchführten. In der Interventionsgruppe, bei der eine Medikationsanalyse erfolgte, kam es nach 30 und 180 Tagen zu weniger Krankenhauseinweisungen als in der Kontrollgruppe ohne Medikationsanalyse [50].

Auch in der ambulanten Versorgung wurden zahlreiche Untersuchungen zu Medikationsanalysen durchgeführt. Dabei zeigten sich ebenfalls positive Effekte auf verschiedene gesundheitsbezogene Faktoren. So verbessern Medikationsanalysen nicht nur die Adhärenz der Patientinnen und Patienten gegenüber ihrer Medikation, sondern tragen auch zum Erreichen wichtiger klinischer Zielwerte bei, beispielsweise bei Diabetes mellitus Typ 2, arterieller Hypertonie oder Dyslipidämie [51-53]. Darüber hinaus verringern sie die Zahl potenziell inadäquater Arzneimittel bei geriatrischen Patientinnen und Patienten und reduzieren arzneimittelbezogene Probleme, indem diese identifiziert und behoben werden [52, 54-56].

Für Apothekerinnen und Apotheker in Deutschland existieren mit ATHINA (Arzneimitteltherapiesicherheit in Apotheken) und ARMIN (Arzneimittelinitiative Sachsen-Thüringen) in 14 von 16 Bundesländern praxisorientierte Fortbildungsprogramme, die strukturierte Medikationsanalysen in öffentlichen Apotheken etablieren sollen [57]. Das ATHINA-Programm, das in zwölf Bundesländern umgesetzt wird, umfasst eine zweitägige Basisschulung, eine Praxisphase sowie fortlaufende Weiterbildungsmöglichkeiten, um stets auf dem aktuellen Stand der AMTS zu bleiben.

1.6. PHARMAZEUTISCHE DIENSTLEISTUNGEN IN DEUTSCHLAND

Seit dem 1. Juni 2022 können Versicherte der Gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) durch das Vor-Ort-Apotheken-Stärkungsgesetz (VOASG) Pharmazeutische Dienstleistungen (pDL) in Anspruch nehmen. Ziel der Einführung der pDL ist es, dass Apotheken zur Verbesserung der Sicherheit und Wirksamkeit der Arzneimitteltherapie beitragen [58]. Sofern die Anspruchsvoraussetzungen erfüllt sind, können die pDL in jeder öffentlichen Apotheke durchgeführt und über die GKV der versicherten Person abgerechnet werden [59].

Eine der fünf festgelegten Pharmazeutischen Dienstleistungen ist die „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“. Patientinnen und Patienten, die fünf oder mehr verordnete systemisch wirkende Arzneimittel bzw. Inhalativa dauerhaft einnehmen (mindestens 28 Tage), können diese Dienstleistung alle zwölf Monate in Anspruch nehmen. Bei einer erheblichen Änderung der Medikation, definiert als mindestens drei neue oder geänderte Arzneimittel innerhalb von vier Wochen, ist eine frühere erneute Inanspruchnahme möglich. Die pDL „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ darf ausschließlich von approbierten Apothekerinnen und Apothekern durchgeführt werden und umfasst eine pharmazeutische Prüfung der Gesamtmedikation, einschließlich der Selbstmedikation.

Bei dieser Pharmazeutischen Dienstleistung handelt es sich um einen mehrstufigen Prozess (siehe Abbildung 1-1), bei dem die pharmazeutische AMTS-Prüfung in Form einer Medikationsanalyse im Mittelpunkt steht. Vor Durchführung der Medikationsanalyse wird ein strukturiertes Patientengespräch in Form eines Brown-Bag-Reviews durchgeführt, und gegebenenfalls werden weitere Datenquellen in die Analyse einbezogen.

Beim Brown-Bag-Review werden Patientinnen und Patienten gebeten, alle ihre zu Hause vorhandenen Medikamente zur Überprüfung durch den Apotheker in die Apotheke mitzubringen. Der Begriff stammt aus dem angelsächsischen Raum und geht darauf zurück, dass den Patienten bei der Einführung dieser Methode von den Apotheken eine braune Tüte zur Verfügung gestellt wurde, in der sie ihre Medikamente legen konnten [60]. Diese Methode zur Erfassung der Medikation eines Patienten wurde in den USA Anfang der 1980er Jahre erstmals konzipiert und hat sich seitdem international bewährt [61].

Nach der Durchführung der Medikationsanalyse folgt ein Abschlussgespräch mit der Patientin bzw. dem Patienten, in dem alle Auffälligkeiten, beispielsweise das Auftreten von ABP, besprochen werden. Sofern die Patientin oder der Patient zustimmt, kann auch der behandelnde Hausarzt oder die Hausärztin zur Klärung der Medikation kontaktiert werden.

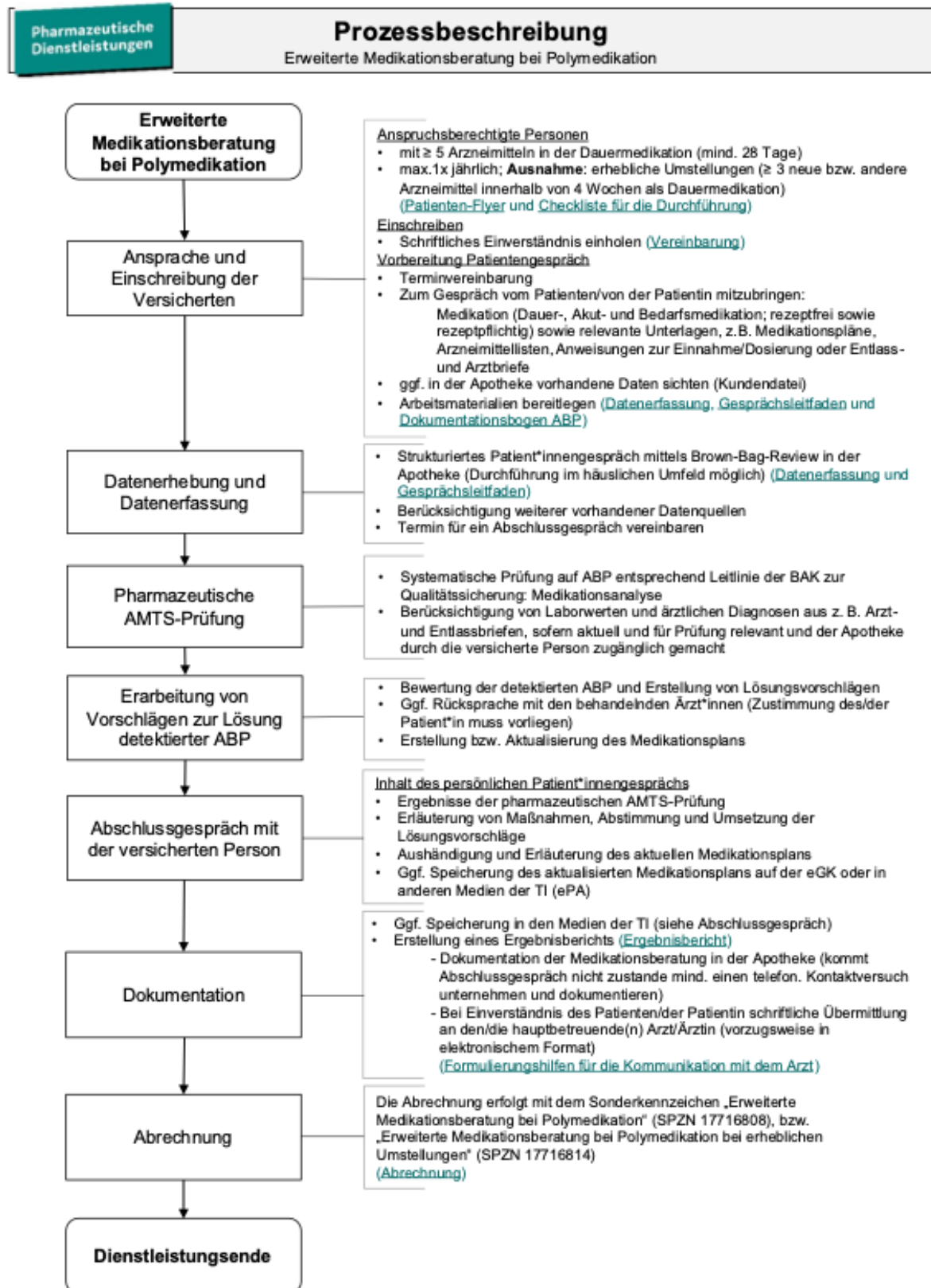


ABBILDUNG 1-1. Prozessbeschreibung der pDL „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“. Quelle: Deutscher Apothekerverband e.V. [62].

1.7. INSTRUMENTE ZUR UNTERSTÜTZUNG DER MEDIKATIONSANALYSE

Die Komplexität einer Medikationsanalyse hängt von zahlreichen Faktoren ab, darunter Art und Schwere der diagnostizierten Erkrankungen, Alter, Geschlecht sowie die Anzahl der verschriebenen Medikamente [30, 31]. Für eine fundierte Medikationsanalyse sind daher nicht nur die fachliche Arzneimittelexpertise von Apothekerinnen und Apothekern erforderlich, sondern auch die Nutzung möglichst vieler Informationsquellen, etwa Fachliteratur, Arzneimittelinformationen oder aktuelle Leitlinien. Darüber hinaus existieren diverse Listen und Kataloge, die sich mit potenziell inadäquaten Arzneimitteln für spezifische Patientenpopulationen befassen, sowie weitere klinische Instrumente zur Optimierung der Arzneimitteltherapie. Insbesondere bei älteren Patientinnen und Patienten, die häufig dauerhaft Arzneimittel einnehmen, erweisen sich diese Instrumente als notwendig und nützlich für die Durchführung einer effektiven Medikationsanalyse.

Eine der ersten Listen im Kontext der AMTS bei älteren Patientinnen und Patienten ist die „Beers-Liste“, entwickelt vom Geriater Mark H. Beers und erstmals 1991 veröffentlicht. Sie enthält potenziell inadäquate Arzneimittel (PIM), die Patientinnen und Patienten über 65 Jahren grundsätzlich nicht empfohlen werden [63], und wird in den Vereinigten Staaten regelmäßig bei geriatrischen Patienten angewendet und aktualisiert [64]. Analog dazu existiert in Deutschland seit 2010 die PRISCUS-Liste, die zuletzt 2023 aktualisiert wurde. Ein Konsortium aus 59 Expertinnen und Experten bewertete mittels eines Delphi-Verfahrens 187 Arzneimittel als potenziell inadäquat [65]. Die PRISCUS-Liste ist nach Indikationen gegliedert und gibt neben der Begründung für die Einstufung auch mögliche Alternativen an. Beide Listen sind reine Negativlisten.

Im Gegensatz dazu enthält die FORTA-Liste („Fit fOR The Aged“) sowohl Negativ- als auch Positivempfehlungen [66] für Arzneimittel. Die Arzneimittel werden in vier Kategorien eingeteilt:

A – unverzichtbar,

B – vorteilhaft,

C – fragwürdig,

D – zu vermeiden.

Die FORTA-Liste, erstmals 2008 eingeführt, gilt für Patientinnen und Patienten über 65 Jahre. Die letzte Aktualisierung im Jahr 2022 umfasst 299 Arzneimittel und 30 Diagnosen. Ihre praktische Relevanz wurde in der randomisierten, kontrollierten VALFORTA-Studie nachgewiesen: 409 hospitalisierte Patientinnen und Patienten wurden randomisiert einer Interventions- oder Kontrollgruppe zugeteilt. In der Interventionsgruppe wurden die Stationsärztinnen und -ärzte in der Anwendung der FORTA-Liste geschult, während die Kontrollgruppe die Patienten ohne Bezug auf die Liste behandelte. Der primäre Endpunkt war die Summe aller Medikationsfehler. Unter Einsatz der FORTA-Liste konnten in der Interventionsgruppe die Gesamtzahl der Medikationsfehler sowie der unerwünschten Arzneimittelwirkungen bei geriatrischen Patientinnen und Patienten im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant reduziert werden [67].

1.8. EINSATZ DIGITALER TECHNOLOGIEN BEI MEDIKATIONSANALYSEN

Eine weitere Möglichkeit zur Unterstützung der Medikationsanalyse ist der Einsatz computerbasierter bzw. digitaler Entscheidungshilfssysteme („Clinical Decision Support Systems“, CDSS) [68]. Dabei handelt es sich um Softwareprogramme, die auf Basis von Arzneimitteldatenbanken potenzielle Risiken für Patientinnen und Patienten erfassen, prüfen und bewerten. Häufig bestehen digitale CDSS im Wesentlichen aus drei Komponenten:

1. Eine klinische Wissensdatenbank.
2. Eine Interferenzmaschine, welche die Daten aus der Wissensdatenbank mit den vorhandenen Patientendaten assoziiert und eine Analyse erstellt.
3. Eine Benutzeroberfläche, zur Eingabe von Patientendaten und zur Darstellung der Ergebnisse nach erfolgter Analyse.

Die Wissensgrundlage von digitalen CDSS basiert in der Regel aus wissenschaftlicher Literatur, wie etwa Leitlinien und Fachinformationen, und dem Fachwissen von Expertinnen und Experten. Eine regelmäßige Aktualisierung der Arzneimitteldatenbank, auf die digitale CDSS zurückgreifen ist dabei erforderlich, um mit neuen Erkenntnissen aus der klinischen Praxis Schritt zu halten [69, 70]. Die Zuverlässigkeit der Ergebnisse eines digitalen CDSS hängt somit maßgeblich davon ab, wie vollständig und aktuell die verwendete Arzneimitteldatenbank ist [71, 72].

Obwohl die Nutzung digitaler CDSS in öffentlichen Apotheken international zunehmend Verbreitung findet, liegen bislang nur wenige Studien zu deren tatsächlichem Nutzen vor. In einer Untersuchung von Curtain et al. zeigte sich, dass eine kommerzielle Software bei der Durchführung von Medikationsanalysen mehr ABP identifizieren konnte als Apothekerinnen und Apotheker allein [73]. Die Autorinnen und Autoren wiesen jedoch darauf hin, dass das Programm auch falsche Ergebnisse lieferte oder klinisch nicht relevante ABP meldete. Der Vorteil ließ sich daher ausschließlich in quantitativer Hinsicht nachweisen. Daher besteht weiterer Forschungsbedarf, um zu klären, ob und in welchem Ausmaß digitale CDSS die Qualität von Medikationsanalysen tatsächlich verbessern können.

Waltering et al. haben 2019 in der Deutschen Apothekerzeitung die Stärken und Schwächen der in Deutschland verfügbaren computergestützten CDSS untersucht [74]. Zur Bewertung verglichen sie die Ergebnisse der unterschiedlichen Systeme anhand eines eigens entwickelten Patientenfalls. Digitale CDSS konnten dabei unterstützen, einen ersten Überblick über einen Fall zu gewinnen, waren jedoch nicht in der Lage, den pharmazeutischen Sachverstand der Anwenderinnen und Anwender zu ersetzen.

Unter den drei von Waltering et al. untersuchten CDSS ist seit Anfang 2025 lediglich die Software „MediCheck“ von der Firma „pharma4u GmbH“ weiterhin auf dem deutschen Apothekenmarkt verfügbar. Die Medikationsanalyse mit „MediCheck“ erfolgt primär auf Grundlage der ABDA-Datenbank, welche regelmäßig in einem Intervall von 14 Tagen aktualisiert wird [75, 76]. Diese Datenbank beinhaltet unter anderem Informationen zu Fertigarzneimitteln, Kontraindikationen und Arzneimittelwechselwirkungen. Zudem nutzt „MediCheck“ für die Medikationsanalyse weitere evidenzbasierte Instrumente und Kriterien, wie die PRISCUS- und FORTA-Liste sowie Patienten- und Versorgungsleitlinien. Die wissenschaftliche Redaktion für die Software setzt sich aus acht Apothekerinnen und einem Arzt zusammen [77].

Hassanzadeh et al. haben in einer prospektiven Studie untersucht, welchen Einfluss Medikationsanalysen unter Nutzung des digitalen CDSS „MediCheck“ auf die antithrombotische Therapie von Patienten haben [78]. Vor Beginn der Analyse wiesen die Teilnehmenden im Durchschnitt 2,7 arzneimittelbezogene Probleme auf. Durch die von Apothekern mithilfe des CDSS durchgeführten Medikationsanalysen konnten 43,2 % aller ABP reduziert werden. Zusätzlich verbesserten sich sowohl die Lebensqualität als auch die Therapietreue der Patientinnen und Patienten.

1.9. ZIEL DER ARBEIT

Obwohl Medikationsanalysen sowohl aus individueller als auch aus gesellschaftlicher Perspektive zahlreiche Vorteile bieten, werden sie trotz der seit 2022 bestehenden Finanzierungsmöglichkeit durch die Gesetzlichen Krankenkassen bislang nur selten in Apotheken umgesetzt. Jährlich stellen die Krankenkassen 150 Millionen Euro für die Durchführung pharmazeutischer Dienstleistungen bereit. Laut einem Bericht des Deutschen Apothekenportals vom 26.04.2024 boten im vierten Quartal 2023 zwar 6.145 Apotheken, also etwa jede dritte, pDL an, doch die tatsächlich ausgezahlten Vergütungssummen machten lediglich einen Bruchteil der verfügbaren Mittel aus [79].

Die Gründe für die geringe Inanspruchnahme sind vielfältig. Neben dem ausgeprägten Fachkräftemangel, der auch das Apothekenwesen betrifft [80], spielt insbesondere bei Medikationsanalysen der zeitliche Aufwand vermutlich eine entscheidende Rolle.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Einfluss eines digitalen Clinical Decision Support Systems auf die Durchführung von Medikationsanalysen zu untersuchen. Zum Einsatz kam dabei die webbasierte Software „MediCheck Education“ bzw. „MediCheck“ der Firma pharma4u GmbH, die eine strukturierte digitale Bearbeitung von Patientenfällen sowie eine AMTS-Prüfung ermöglicht.

Bislang existieren nur wenige prospektive Studien, die den Einfluss digitaler CDSS sowohl auf die inhaltliche Qualität von Medikationsanalysen als auch auf mögliche Zeitersparnisse untersuchen. Beide Aspekte sind für die pharmazeutische Praxis von zentraler Bedeutung: einerseits zur Verbesserung der AMTS bei Patienten, andererseits zur Förderung der praktischen Umsetzbarkeit und Akzeptanz von Medikationsanalysen im Apothekenalltag. Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden zwei randomisierte, kontrollierte Studien konzipiert und durchgeführt.

2. Einfluss eines digitalen Entscheidungshilfssystems auf die Leistung von Pharmaziestudierenden bei der Durchführung einer Medikationsanalyse: Eine randomisierte kontrollierte Lehrstudie

2.1. EINLEITUNG

Digitale Technologien im Gesundheitswesen, wie Telepharmazie, elektronische Patientenakten und digitale CDSS sind in Apotheken mittlerweile allgegenwärtig [81-83]. Für eine zeitgemäße Ausbildung zukünftiger Apothekerinnen und Apotheker ist es daher essenziell, dass diese Technologien bereits im Studium vermittelt werden. Silva et al. bezeichnen die Digitalisierung in der Apothekenpraxis sogar als eine der größten Herausforderungen in der Geschichte des Berufsstandes und fordern eine zügige Integration digitaler Technologien in die pharmazeutische Ausbildung [84]. Der Einsatz elektronischer Patientenakten und Verordnungen sowie von Telepharmazie ist inzwischen Teil des pharmazeutischen Curriculums und erfreut sich bei Studierenden großer Beliebtheit [85-87]. Auch digitale CDSS werden im Rahmen von Medikationsanalysen in der Ausbildung eingesetzt. Unklar ist jedoch, ob und in welcher Weise sie die Ausbildung von Pharmaziestudierenden beeinflussen [86].

2.2. ZIEL DER STUDIE

Die vorliegende Lehrstudie wurde konzipiert, um herauszufinden, ob Studierende unter Einsatz eines digitalen CDSS bei einer Medikationsanalyse bessere Ergebnisse erzielen können als Studierende ohne Nutzung eines digitalen CDSS. Darüber hinaus wurde auch die Akzeptanz des Einsatzes von digitalen CDSS bei Pharmaziestudierenden untersucht.

2.3. METHODEN

2.3.1. TEILNEHMER UND STUDIENDESIGN

Für die Studie wurde die Software „MediCheck Education“ (Version 4.1.6) der Firma pharma4u GmbH eingesetzt. Diese Version entspricht funktional der kommerziellen, auf dem Markt erhältlichen Software „MediCheck“. Die Genehmigung für die Studie erteilte die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (Studiennummer: 2022-1942-andere Forschung erstvotierend). Insgesamt wurden 45 Pharmaziestudierende des achten Semesters der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf über die Teilnahme aufgeklärt. Die Studie fand im Zeitraum von Mai bis Juni 2022 im Rahmen der Seminarreihe „Klinische Pharmazie“ statt. Die Studierenden wurden persönlich durch den Studienleiter informiert und erhielten ein Informationsblatt sowie eine Einverständnis- und Datenschutzerklärung.

Die Einschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie waren:

1. Unterzeichnete Einverständniserklärung
2. Unterzeichnete Datenschutzerklärung

Vier der 45 Pharmaziestudierenden hatten bereits während eines zweiwöchigen Praktikums am Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie mit dem digitalen CDSS im Rahmen der Studienvorbereitungen gearbeitet und wurden daher vorab von der Studie ausgeschlossen. Den verbleibenden Studierenden wurde ausdrücklich mitgeteilt, dass die Teilnahme freiwillig ist und keine Voraussetzung für das Bestehen des Kurses „Klinische Pharmazie“ darstellt. Zur Wahrung der Vertraulichkeit personenbezogener Daten erhielten alle Teilnehmenden pseudonymisierte Studiencodes. Anschließend wurden sie randomisiert der Interventions- oder Kontrollgruppe zugeteilt. Der allgemeine Aufbau der Studie ist in Abbildung 2-1 dargestellt.

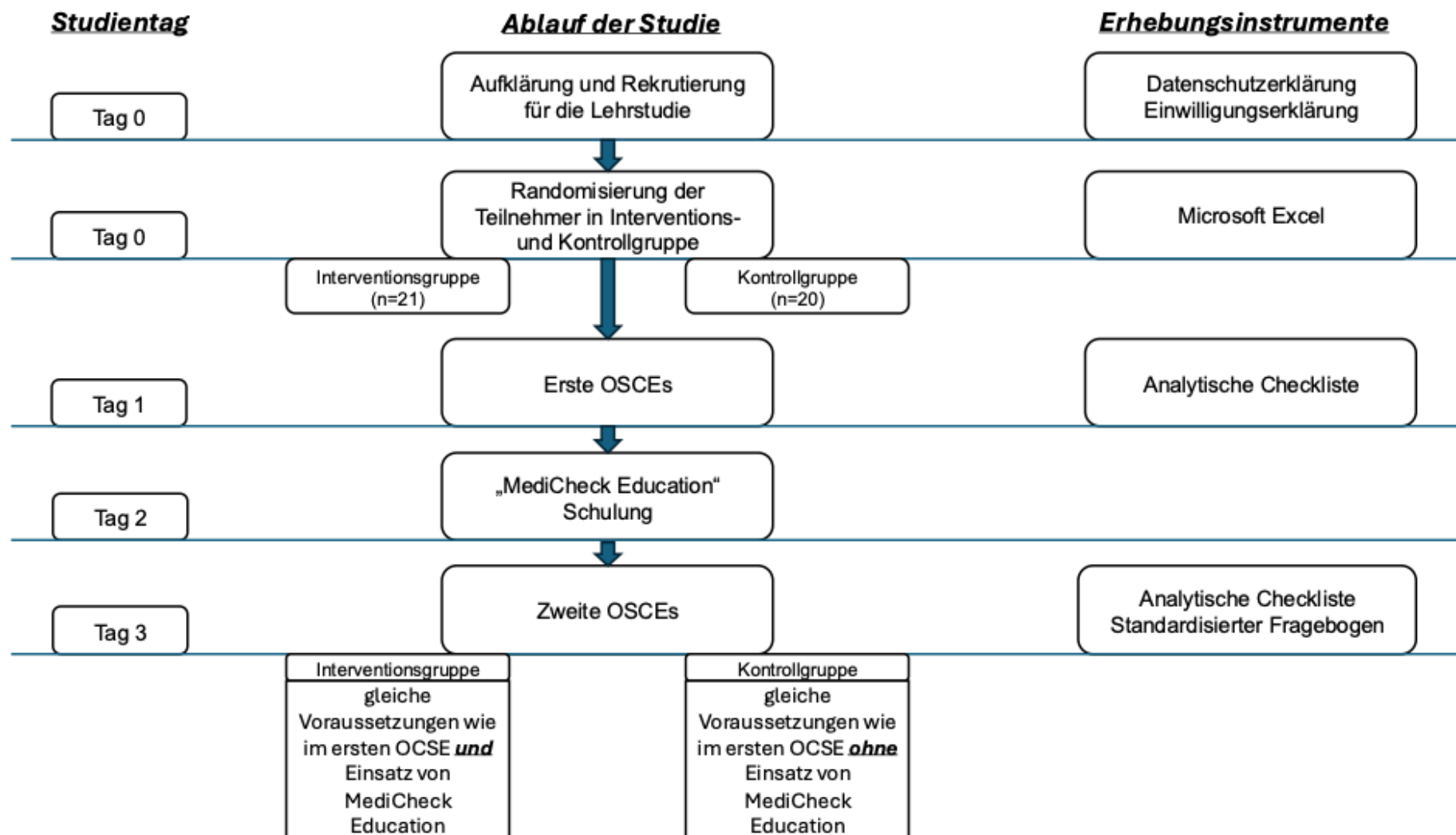


ABBILDUNG 2-1. Ablauf der Studie und Zeitachse. OSCE = objective structured clinical examination.

Die Leistung der Studienteilnehmer bei der Durchführung der Medikationsanalyse wurde anhand von zwei OSCEs („objective structured clinical examination“, deutsch: objektive strukturierte klinische Prüfung) bewertet. OSCEs sind moderne mündlich-praktische Prüfungen, die inzwischen fest in der Ausbildung von Gesundheitsberufen, insbesondere in der Medizin, etabliert sind [88, 89]. Sie bestehen üblicherweise aus mehreren Stationen, an denen jeweils ein bis zwei Kompetenzaspekte geprüft werden. In der vorliegenden Studie wurde jedoch nur eine OSCE-Station durchgeführt, die sich ausschließlich auf die Medikationsanalyse konzentrierte. Zur sprachlichen Vereinfachung wird im Folgenden der Begriff „OSCE“ anstelle von „Einzelstations-OSCE“ verwendet.

2.3.2. STUDENTAG 1: ERSTE OSCE

Nach der Randomisierung in die Interventions- und Kontrollgruppe führten beide Gruppen in der ersten OSCE unter identischen Bedingungen eine Medikationsanalyse durch. Den Studierenden wurden die jeweilige Fallbeschreibung, subjektive und objektive Patientendaten, der Medikationsplan sowie ein Formular zur Dokumentation der Ergebnisse bereitgestellt. Zusätzlich stand jedem Teilnehmer ein Computer zur Verfügung, um beispielsweise Fachinformationen zu Arzneimitteln oder Leitlinien zu recherchieren. Die Nutzung eines digitalen CDSS war in dieser ersten OSCE beiden Gruppen untersagt. Für die Bearbeitung des Patientenfalls hatte jeder Studienteilnehmer maximal eine Stunde Zeit.

Nach Ablauf der vorgegebenen 60 Minuten wurden die Studienteilnehmer in einen separaten Raum geführt, in dem sie mit einem Schauspielerarzt die Medikation des Patienten besprechen sollten. Die Rolle der Schauspielerärzte übernahmen zwei Institutsmitglieder sowie eine Studentin des achten Semesters, die nicht an der Studie teilgenommen hatte. Die Studierenden agierten in der Rolle von Apothekern. Das Gespräch wurde von einem dritten Prüfer, ebenfalls Institutsmitglied und approbierter Apotheker, anhand einer standardisierten OSCE-Checkliste dokumentiert und bewertet. Die OSCEs wurden in

zeitversetzten 15-Minuten-Intervallen durchgeführt, um einen möglichen Austausch der Studierenden über die Patientenfälle zu verhindern. Zudem wurden nach der ersten Tageshälfte neue Patientenfälle für die Medikationsanalyse bereitgestellt.

Die Studienteilnehmer übernahmen die Rolle der Apotheker und informierten den Schauspielarzt über arzneimittelbezogene Probleme, Arzneimittelwechselwirkungen und weitere Medikationsfehler des Patienten. Die Konsultation zwischen Arzt und Apotheker war auf zehn Minuten begrenzt. Vor den OSCEs wurden sowohl die Schauspiellärzte als auch die Prüfer vom Studienleiter eingehend über ihre Aufgaben und Zuständigkeiten informiert, um sie mit dem Ablauf vertraut zu machen.

2.3.3. STUDENTAG 2: „MEDICHECK EDUCATION“-SCHULUNG

Zwischen der ersten und zweiten OSCE erhielten die Studienteilnehmer eine Schulung zum digitalen CDSS „MediCheck Education“. Die Schulung wurde gleichzeitig für die Teilnehmer der Interventions- und der Kontrollgruppe durchgeführt, sodass bis zum zweiten OSCE-Termin niemand wusste, welcher Gruppe er zugeordnet war. Die zweieinhalbstündige Schulung erfolgte online. Die Studierenden registrierten sich an diesem Tag für „MediCheck Education“ mithilfe pseudonymisierter Aktivierungscodes, die vom Unternehmen bereitgestellt wurden, wodurch die Datenschutzanforderungen eingehalten wurden. Nach der Registrierung erläuterte der Studienleiter die Benutzeroberfläche und die allgemeinen Anwendungsoptionen. Anschließend bearbeiteten die Teilnehmer zwei fiktive Patientenfälle, für die jeweils 45 Minuten veranschlagt waren. Nach Abschluss der Analysen wurden die Ergebnisse gemeinsam diskutiert, einschließlich der Frage, wie digitale CDSS wie „MediCheck Education“ am effektivsten in die Medikationsanalyse integriert werden können.

2.3.4. STUDIENTAG 3: ZWEITE OSCE

Der Ablauf der zweiten OSCE entsprach dem der ersten OSCE, lediglich die zur Verfügung stehenden Hilfsmittel unterschieden sich zwischen den Gruppen. Während die Kontrollgruppe die gleichen Hilfsmittel wie zuvor nutzte, erhielt die Interventionsgruppe zusätzlich Zugriff auf „MediCheck Education“. Beide Gruppen hatten erneut 60 Minuten Zeit für die Durchführung der Medikationsanalyse, gefolgt von einem zehnminütigen Gespräch mit dem Schauspielarzt. Um eine möglichst objektive Bewertung anhand der analytischen Checkliste zu gewährleisten, wurde jedem Studienteilnehmer derselbe OSCE-Prüfer für beide Termine zugewiesen. Die Studie war „blind“ angelegt: Weder die Studierenden noch die Schauspiellärzte oder OSCE-Prüfer wussten vor Beginn der zweiten OSCE, welcher Gruppe ein Studierender angehörte.

2.3.5. PATIENTENFÄLLE

Für beide OSCE-Termine wurden jeweils vier realistische Patientenfälle entwickelt, die innerhalb einer Stunde lösbar sein sollten. An der Erstellung der insgesamt acht Fälle waren drei Institutsmitglieder beteiligt. Zur Generierung realistischer Fälle wurden anonymisierte Patientendaten aus der EMDIA-Fallserie verwendet und entsprechend modifiziert [90]. Die Patientenfälle bezogen sich auf multimorbide ältere Personen, die alle an Diabetes mellitus Typ 2 litten. Weitere häufige Begleiterkrankungen waren Bluthochdruck (n=7) und Dyslipidämie (n=5). Jeder Patient wies mindestens vier und höchstens sechs Erkrankungen auf, jeweils mit unterschiedlichen Diagnosen und Arzneimitteln. Die Schwierigkeitsgrade der Fälle wurden möglichst einheitlich gehalten, und es wurde darauf geachtet, dass jedem Patientenfall eine gleiche Anzahl von Teilnehmern aus der Interventions- und der Kontrollgruppe zugeordnet wurde. Zusätzlich wurden zwei weitere Patientenfälle für den Schulungstag mit „MediCheck Education“ entwickelt. Die vollständigen Patientenfälle sind im Anhang dokumentiert.

2.3.6. „MEDICHECK EDUCATION“

„MediCheck Education“ ist ein webbasiertes Tool zur Unterstützung von Medikationsanalysen. Der Zugriff erfolgt über jeden Webbrowser und erfordert eine Anmeldung. Nach dem Login erscheint ein Eingabebildschirm, der in fünf Kategorien unterteilt ist und mit den Patientendaten für die Medikationsanalyse gefüllt wird:

1. **Patient:** Erfasst werden grundlegende Patientendaten wie Alter, Größe und Körpergewicht.
2. **Medikation:** Alle verschreibungspflichtigen und nicht verschreibungspflichtigen Arzneimittel werden eingetragen, inklusive Angaben zu Packungsgröße, Dosierung, Dosierungsschema, Darreichungsform, Einnahmezeitpunkt und Indikation.
3. **Angaben des Patienten:** Hier werden vom Patienten selbst gemeldete Probleme oder Symptome erfasst.
4. **Labor- und Vitalparameter:** Angaben zu relevanten Laborwerten und Vitalparametern, z.B. Cholesterin- oder Blutzuckerwerte aus der letzten Untersuchung, werden eingegeben.
5. **Diagnosen und Allergien:** Hier können bestehende Erkrankungen und Allergien angegeben werden.

Nach der Eingabe aller Daten analysiert die Software die Medikation mithilfe einer umfangreichen Datenbank, die Leitlinien zu Krankheitsbildern und Fachinformationen zu in Deutschland zugelassenen Arzneimitteln enthält. Beispielsweise kann bei Niereninsuffizienz eine Anpassung der Metformin-Dosis empfohlen werden.

Die Software prüft zahlreiche Parameter wie Arzneimittelinteraktionen, Wechselwirkungen zwischen Arzneimitteln und Erkrankungen, Kontraindikationen, falsche Dosierungen oder Teilbarkeit von Tabletten. Die Analyse dauert in der Regel nur wenige Sekunden. Anschließend öffnet sich ein Fenster mit einer Übersicht aller ermittelten potenziellen arzneimittelbezogenen Probleme (ABP), die in vier Risikokategorien unterteilt sind. Für jedes ABP werden Ursache und potenzielle Folgen angegeben, zudem werden Lösungsvorschläge präsentiert. Der Benutzer kann entscheiden, welche ABP relevant sind, und die vorgeschlagenen Empfehlungen bei Bedarf anpassen.

2.3.7. ANALYTISCHE OSCE-CHECKLISTE

Die Leistung der Studienteilnehmer wurde mittels einer analytischen Checkliste bewertet. Die Checklisten wurden individuell auf den jeweiligen Patientenfall zugeschnitten, sodass insgesamt acht verschiedene Checklisten entwickelt wurden. Die gleichen Institutsmitglieder, welche die Patientenfälle erstellt haben, erstellten auch die dazugehörigen Checklisten. Die Checklisten hatten immer den gleichen Aufbau, der in vier Kategorien unterteilt war:

1. Kommunikation
2. Subjektive und objektive Patientendaten
3. Assessment (Bewertung)
4. Plan

Dank des einheitlichen Aufbaus der Checklisten fiel es den OSCE-Prüfern leichter, sich schnell einen Überblick zu verschaffen. Neben der Messung der Gesamtleistung zwischen den Gruppen erlaubte die Unterteilung der Checkliste in Kategorien eine detaillierte Analyse der Unterkategorien und gab somit Aufschluss darüber, in welchen Bereichen das CDSS besonders nützlich sein könnte.

Jedes Kriterium der Checkliste wurde gleich gewichtet. Wurde ein Kriterium von einem Studienteilnehmer während der OSCE genannt, erhielt dieser einen Punkt. Besondere Vorkommnisse oder Unklarheiten konnten vom OSCE-Prüfer im Notizfeld dokumentiert werden.

Da die Patientenfälle unterschiedlich waren, wiesen die Checklisten unterschiedliche Höchstpunktzahlen auf. Die Checkliste mit den meisten Punkten umfasste 29 Punkte, die mit den wenigsten 21 Punkte. Um eine Vergleichbarkeit zwischen den Checklisten herzustellen, wurde die Leistung prozentual gemessen.

Die Unterkategorien „Kommunikation“ sowie „subjektive und objektive Patientendaten“ beinhalteten in jeder Checkliste jeweils vier Punkte, während „Assessment“ und „Plan“ je nach Patientenfall unterschiedliche Punktzahlen aufwiesen. Die vollständigen Checklisten für die Patientenfälle sind im Anhang zu finden.

2.3.8. FRAGEBOGEN ZUR SELBSTEINSCHÄTZUNG UND ZUFRIEDENHEIT

Nach der zweiten OSCE wurden die Studienteilnehmer beider Gruppen gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Dieser enthielt drei Fragen zu den demografischen Merkmalen der Teilnehmenden (Alter, Geschlecht, Berufserfahrung in einer Offizinapotheke) sowie acht Aussagen, die von den Studierenden bewertet werden sollten.

Die acht Aussagen bezogen sich auf die Selbsteinschätzung der Studierenden hinsichtlich des Ablaufs der OSCEs (sechs Aussagen) und der Verwendung digitaler Tools (zwei Aussagen) im Curriculum der Klinischen Pharmazie. Die Bewertung erfolgte mithilfe einer fünfstufigen Likert-Skala (1 = „Stimme voll und ganz zu“, 2 = „Stimme zu“, 3 = „Weder Zustimmung noch Ablehnung“, 4 = „Stimme nicht zu“, 5 = „Stimme gar nicht zu“).

Die statistische Auswertung der Antworten wurde mittels Forest-Plot dargestellt. Die acht Aussagen sind in Tabelle 2-1 zusammengefasst.

Aussage 1	Ich fühle mich grundsätzlich kompetent eine Medikationsanalyse durchzuführen.
Aussage 2	Ich fühle mich bei der heutigen Durchführung der Medikationsanalyse sicherer als bei der Medikationsanalyse im ersten OSCE.
Aussage 3	Die zur Verfügung gestellte Zeit für die Medikationsanalyse war für mich ausreichend.
Aussage 4	Die zur Verfügung gestellten Unterlagen für die Medikationsanalyse waren für mich ausreichend (Subjektive und objektive Daten, Medikationsplan, PC für Recherchezwecke, ggf. Medikationsanalysetool).
Aussage 5	Ich fühle mich grundsätzlich kompetent ein Vier-Augen-Gespräch mit einem Arzt bzw. einer Ärztin zu führen.
Aussage 6	Ich fühle mich beim heutigen Vier-Augen-Gespräch sicherer als beim Vier-Augen-Gespräch im letzten OSCE.
Aussage 7	Ich bin der Meinung, dass die Nutzung von digitalen Tools wie „MediCheck“ eine sinnvolle Ergänzung für die Medikationsanalyse ist.
Aussage 8	Ich bin der Meinung, dass die Nutzung von digitalen Tools wie „MediCheck“ eine sinnvolle Ergänzung für die Lehre in der Klinischen Pharmazie ist.

TABELLE 2-1. Aussagen des Fragebogens zur Selbsteinschätzung und Zufriedenheit.

2.3.9. DATENSCHUTZ, -ANALYSE UND STATISTISCHE METHODEN

Alle mittels Fragebögen und Checklisten erhobenen Daten wurden durch die Nutzung eines Codes, der keine Rückschlüsse auf die Namen der Studienteilnehmer zulässt, pseudonymisiert. Während der Analyse der Daten gab es eine Kodierungsliste, die die Namen der Studienteilnehmer mit den Codes verknüpfte.

Die Kodierungsliste war nur für den Studienleiter und einer an der Studie beteiligten Mitarbeiterin des Instituts für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie zugänglich und wurde nach Abschluss der Datenanalyse vernichtet. Nach der Vernichtung der Kodierungsliste liegen die Daten nur noch in anonymisierter Form vor, sodass keine Rückschlüsse mehr auf einzelne Studienteilnehmer möglich sind.

Die Randomisierung der Studienteilnehmer in die Interventions- und Kontrollgruppe erfolgte mithilfe des Programms „Microsoft Excel“ (Version 2019, „RAND-Funktion“). Zudem wurde „Microsoft Excel“ für die Datenerfassung verwendet, „RStudio“ für die Datenanalyse.

Für die erste OSCE wurde ein zweiseitiger Mann-Whitney-Test durchgeführt, um die Gesamtleistung der Interventions- und Kontrollgruppe vor der Anwendung des digitalen CDSS zu vergleichen. Für die zweite OSCE wurde ein einseitiger Mann-Whitney-Test durchgeführt, um die Gesamtleistung der Interventions- und Kontrollgruppe nach der Anwendung des digitalen CDSS zu vergleichen. Um einen Leistungsunterschied zwischen der ersten und zweiten OSCE innerhalb einer Gruppe zu untersuchen, wurde für die Interventionsgruppe ein einseitiger Wilcoxon-Rangsummentest durchgeführt.

Basierend der Annahme, dass sich die Kontrollgruppe bei der zweiten OSCE nicht verbessern würde, wurde ein zweiseitiger Wilcoxon-Rangsummentest durchgeführt. Ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ wurde bei allen statistischen Tests angesetzt.

Die gleichen statistischen Methoden, die für die Analyse der Gesamtleistung angewendet wurden, wurden auch für die jeweiligen Unterkategorien verwendet. Ziel der Unterkategorienanalyse war es, eine genauere Aussage darüber treffen zu können, in welchem Bereich sich die Leistung der Studienteilnehmer zwischen erster und zweiter OSCE verändert hat.

Der Fragebogen wurde wie folgt analysiert: Nach Erfassung der demografischen Daten wurden diese in Prozent ausgewertet und in einer Tabelle dargestellt. Die Zahlen aus der Likert-Skala für jede der acht Aussagen des Fragebogens wurden durch Berechnung des arithmetischen Mittels und des 95%-Konfidenzintervalls (KI) analysiert. Alle Mittelwerte und das 95%-KI wurden in einem Forest-Plot dargestellt. Ein Konsens über eine Aussage wurde erreicht, wenn das 95%-KI die vertikale Linie, welche die „3“ darstellt, nicht schnitt.

2.4. ERGEBNISSE

2.4.1. DEMOGRAFISCHE EIGENSCHAFTEN DER STUDENTEILNEHMER

Die Teilnahmequote lag bei 100 %, und alle 41 teilnahmeberechtigten Studierenden des achten Semesters unterzeichneten die Einverständnis- und Datenschutzerklärung. Die vier Studierenden, die zuvor ausgeschlossen wurden, unterstützten die Studie in anderer Funktion. Alle 41 rekrutierten Teilnehmenden nahmen an sämtlichen Studientagen teil, einschließlich der OSCEs vor und nach der Schulung mit „MediCheck Education“.

Die Randomisierung ergab Gruppengrößen von 21 Teilnehmenden in der Interventions- und 20 Teilnehmenden in der Kontrollgruppe. Tabelle 2-2 zeigt die demografischen Charakteristika beider Gruppen. Beide Gruppen wiesen sehr ähnliche Merkmale hinsichtlich Alter, Geschlecht und vorheriger Berufserfahrung in der Apotheke auf.

	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe
	(n = 21)	(n = 20)
	n (%)	n (%)
Altersgruppe		
< 23 Jahre	13 (62)	10 (50)
24-30 Jahre	5 (24)	7 (35)
> 30 Jahre	3 (14)	3 (15)
Geschlecht		
weiblich	16 (76)	14 (70)
männlich	5 (24)	6 (30)
Berufserfahrung in der Offizinapotheke		
Ja		
Nein	5 (24)	5 (25)
	16 (76)	15 (75)

TABELLE 2-2. Demografische Eigenschaften der Studienteilnehmer.

2.4.2. ANALYTISCHE CHECKLISTE

Die Bewertung der Gesamtleistung erfolgte in beiden OSCEs anhand einer analytischen Checkliste. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2-3 dargestellt. In der ersten OSCE zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe ($p = 0,784$). Nach dem Training mit dem digitalen CDSS „MediCheck Education“ und der Nutzung des CDSS durch die Interventionsgruppe in der zweiten OSCE erzielte diese Gruppe eine signifikant höhere Gesamtleistung im Vergleich zur Kontrollgruppe (52,1 % vs. 35,1 %, $p < 0,01$).

Während die Interventionsgruppe in der zweiten OSCE im Vergleich zur ersten OSCE eine signifikante Verbesserung zeigte ($p < 0,05$), verschlechterte sich die Leistung der Kontrollgruppe im gleichen Zeitraum signifikant ($p < 0,05$), wie in Abbildung 2-2 dargestellt.

	Interventionsgruppe (n = 21) Ergebnis in %	Kontrollgruppe (n = 20) Ergebnis in %
Erste OSCE		
Mittelwert (SD)	45,0 (18,1)	43,4 (15,8)
Median (MAD)	40,7 (16,5)	41,1 (17,7)
Zweite OSCE		
Mittelwert (SD)	52,1 (13,4)	35,1 (19,7)
Median (MAD)	52,2 (12,1)	35,3 (21,9)

TABELLE 2-3. Leistungsergebnisse der Studienteilnehmer nach erster und zweiter OSCE; SD = Standardabweichung; MAD = Mittlere absolute Abweichung

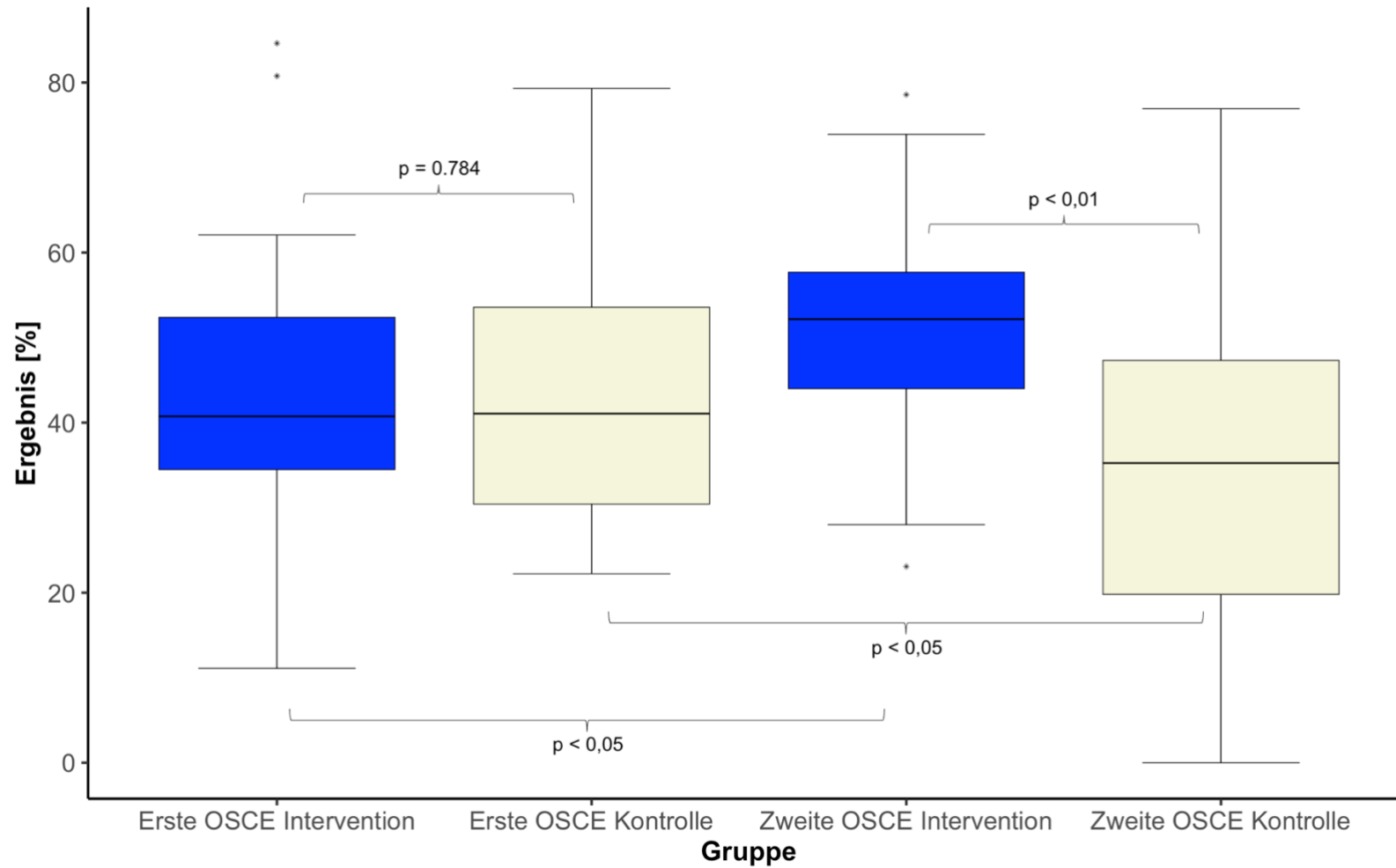


ABBILDUNG 2-2. Gesamtleistung der Interventions- und Kontrollgruppe in erster und zweiter OSCE. Horizontale Linie = Medianwert; (*) = Ausreißer

Neben der Gesamtleistung der Gruppen wurde auch die Leistungsentwicklung bei der Durchführung der Medikationsanalysen zwischen der ersten und zweiten OSCE untersucht. In der Interventionsgruppe zeigte sich eine signifikante Steigerung der Leistung von durchschnittlich 7,1 % bzw. im Median von 8,9 %. Die Kontrollgruppe hingegen verzeichnete eine Verschlechterung der Leistung um 8,4 % im Mittel und 5,6 % im Median. Die Leistungsentwicklung der Studienteilnehmer zwischen der ersten und zweiten OSCE ist in Abbildung 2-3 dargestellt.

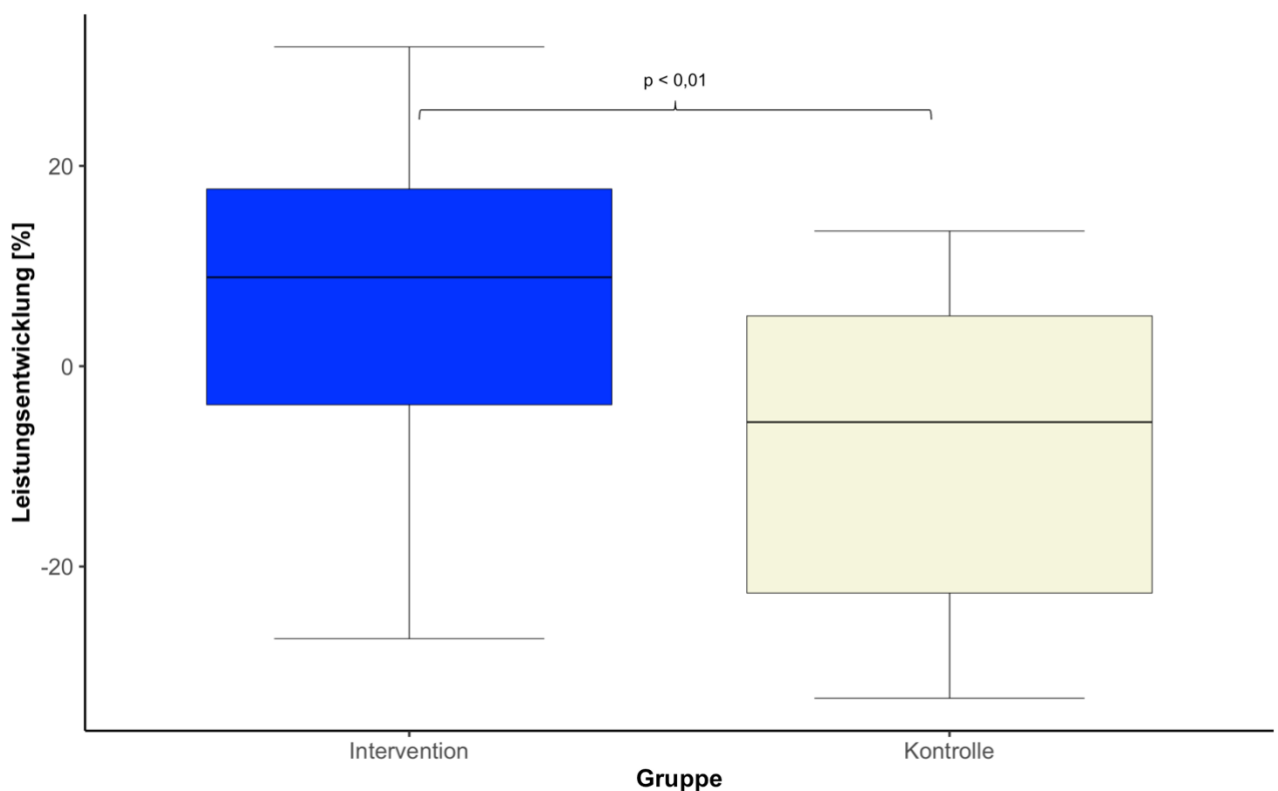


ABBILDUNG 2-3. Leistungsentwicklung der Interventions- und Kontrollgruppe zwischen erster und zweiter OSCE. Die Leistungsentwicklung wurde ermittelt, indem die Leistung der Studienteilnehmer in der zweiten OSCE von der ersten OSCE abgezogen wurde. Horizontale Line = Median

In der ersten OSCE zeigten sich zwischen der Kontroll- und der Interventionsgruppe in keiner der Unterkategorien signifikante Unterschiede. In der zweiten OSCE wurden ebenfalls keine signifikanten Leistungsunterschiede in den Unterkategorien „Kommunikation“ ($p = 0,126$) und „subjektive und objektive Patientendaten“ ($p = 0,156$) festgestellt. In den Unterkategorien „Assessment“ und „Plan“ erzielte jedoch die Interventionsgruppe signifikant bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe ($p < 0,01$). Die detaillierten Leistungsergebnisse der Unterkategorien sind in Tabelle 2-4 dargestellt.

In der Unterkategorie „Assessment“, die die Identifizierung arzneimittelbezogener Probleme wie Dosierungsfehler oder Arzneimittelwechselwirkungen umfasst, erzielte die Interventionsgruppe in der zweiten OSCE deutlich bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe.

Die Unterkategorie „Plan“ fokussierte auf die Entwicklung von Lösungen für Probleme, die entweder bereits in der Kategorie „subjektive und objektive Patientendaten“ bekannt waren oder im „Assessment“ aufgedeckt wurden, wie beispielsweise falsche Dosierungsschemata oder andere arzneimittelbezogene Probleme. Die Unterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe in der ersten und zweiten OSCE sind für die Unterkategorie „Assessment“ in Abbildung 2-4 und für die Unterkategorie „Plan“ in Abbildung 2-5 grafisch dargestellt.

	Interventionsgruppe (n = 21) Mittelwert (SD) Ergebnis in %	Kontrollgruppe (n = 20) Mittelwert (SD) Ergebnis in %
Kommunikation		
Erste OSCE	52,4 (22,2)	57,5 (28,2)
Zweite OSCE	57,1 (25,2)	47,5 (29,1)
Patientendaten		
Erste OSCE	50,0 (22,3)	52,5 (21,3)
Zweite OSCE	47,6 (20,8)	38,8 (26,3)
Assessment		
Erste OSCE	45,2 (19,5)	41,9 (21,7)
Zweite OSCE	58,4 (18,0)	36,3 (22,8)
Plan		
Erste OSCE	33,2 (26,3)	27,1 (22,9)
Zweite OSCE	40,6 (20,0)	20,9 (22,5)

TABELLE 2-4. Leistungsergebnisse der Studienteilnehmer in erster und zweiter OSCE in den vier Unterkategorien; SD = Standardabweichung

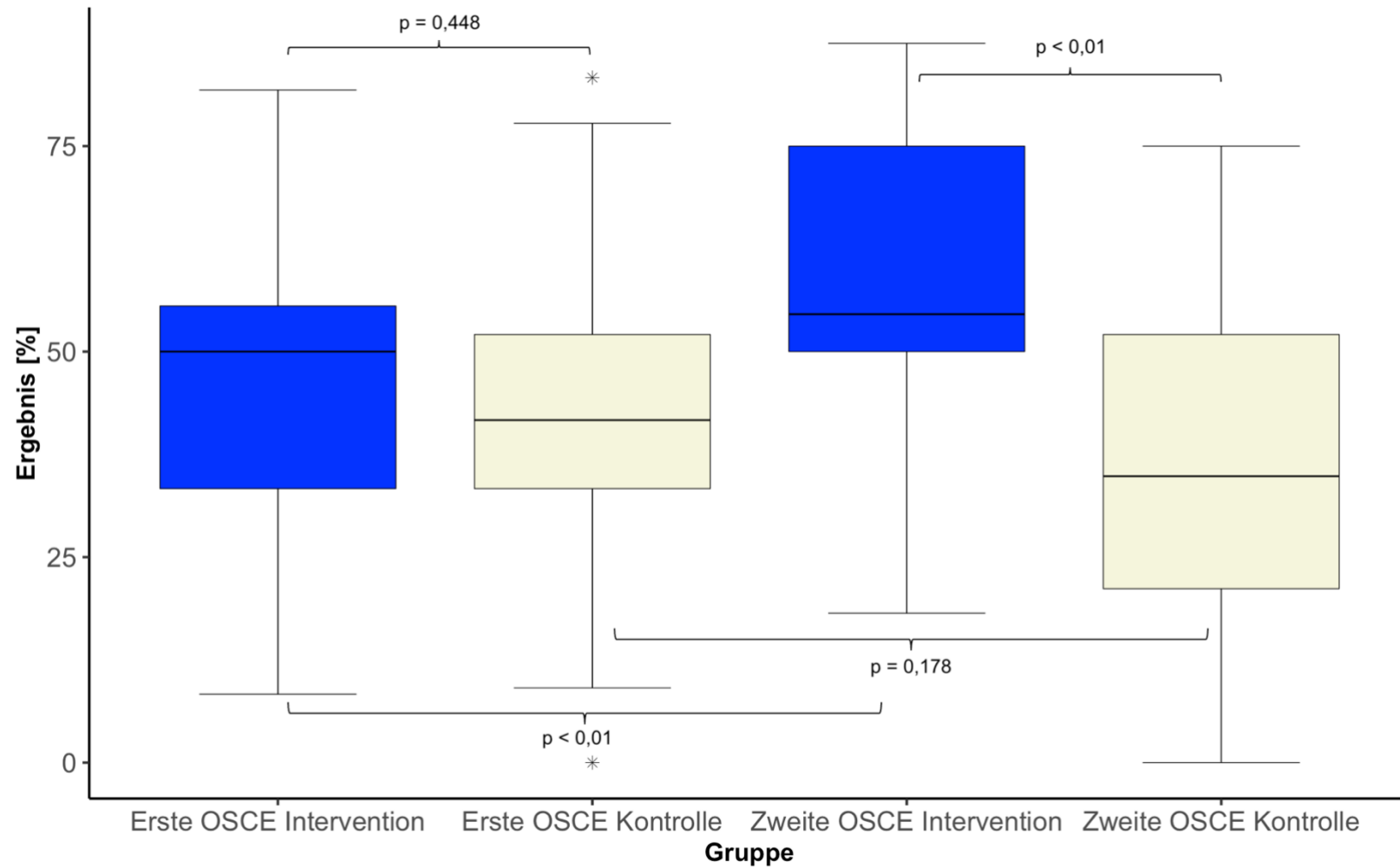


ABBILDUNG 2-4. Leistung der Gruppen in erster und zweiter OSCE in der Unterkategorie „Assessment“. Horizontale Linie = Median; (*) = Ausreißer

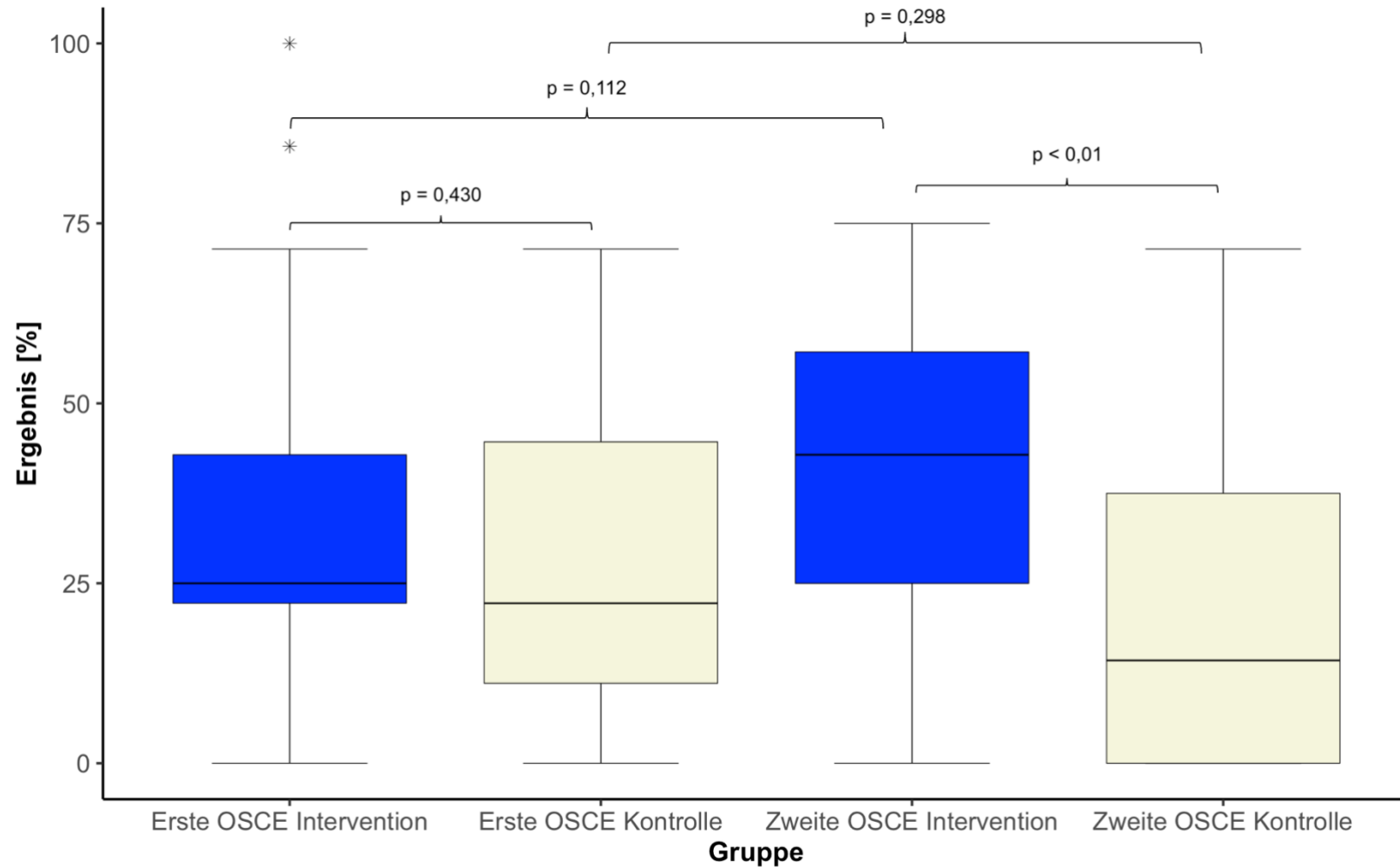


ABBILDUNG 2-5. Leistung der Gruppen in erster und zweiter OSCE in der Unterkategorie „Plan“. Horizontale Linie = Median; (*) = Ausreißer

2.4.3. FRAGEBOGEN ZUR SELBSTEINSCHÄTZUNG UND ZUFRIEDENHEIT

Die Studienteilnehmer füllten einen Fragebogen aus, um ihre Selbsteinschätzung hinsichtlich der Leistung während der OSCEs sowie zur Nutzung digitaler Tools in der klinischen Pharmazie abzugeben. Die Auswertung der Fragebögen erfolgte mittels eines Forest-Plots, wie in Abbildung 2-6 dargestellt. Die Bewertung der Aussagen erfolgte auf einer fünfstufigen Likert-Skala von 1 („Stimme voll und ganz zu“) bis 5 („Stimme gar nicht zu“). Ein Konsens zu einer Aussage wurde angenommen, wenn das 95%-Konfidenzintervall die vertikale Linie, die den Wert „3“ im Forest-Plot repräsentiert, nicht überschritt.

Bei der Hälfte der Aussagen (Aussagen 1, 4, 7 und 8) besteht sowohl in der Interventions- als auch in der Kontrollgruppe Konsens. Insbesondere bei den Aussagen 7 und 8, die sich mit der Verwendung und dem Nutzen digitaler Tools im Allgemeinen und ihrer Einführung ins Curriculum befassen, gab es eine starke Übereinstimmung und Zustimmung für die Implementierung und Etablierung digitaler Tools zur Unterstützung von Medikationsanalysen in der Lehre.

Bezüglich der Aussagen 2, 3, 5 und 6 konnte die Interventionsgruppe einen Konsens erzielen, während die Kontrollgruppe zwar ähnliche Tendenzen zeigte, jedoch keinen Konsens erreichte. Besonders der Zeitaspekt (Aussagen 2 und 3) wurde von der Interventionsgruppe als ausreichend bewertet, während die Kontrollgruppe diesen nicht als ausreichend einschätzte. Bei den Aussagen 5 und 6, die das Selbstvertrauen während des Gesprächs mit dem Schauspielerarzt betrafen, zeigte sich, dass die Interventionsgruppe deutlich selbstbewusster auftrat als die Kontrollgruppe.

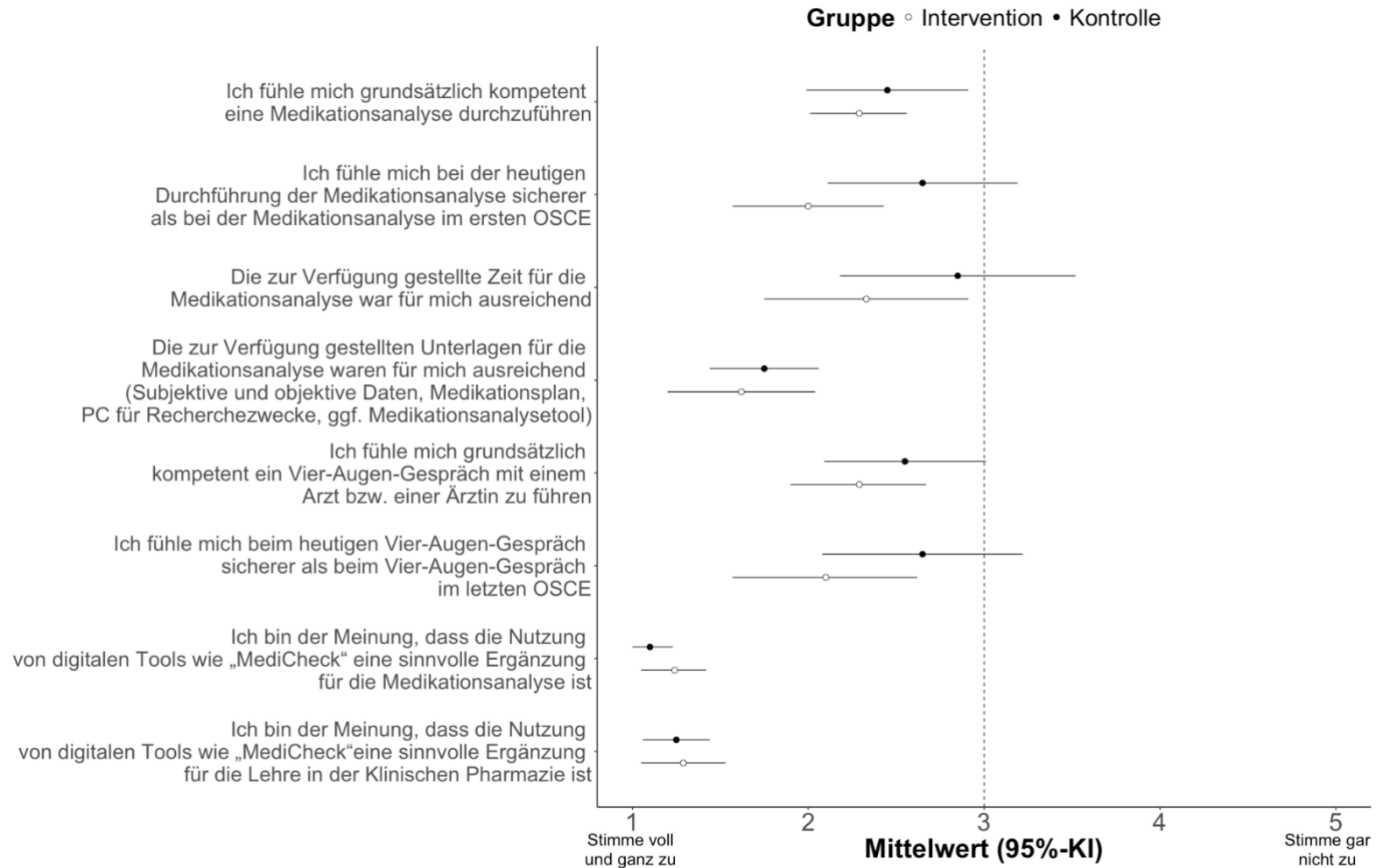


ABBILDUNG 2-6. Ergebnisse des Fragebogens. Die Punkte stellen die Arithmetischen Mittelwerte dar. Die horizontalen Linien links und rechts der Punkte geben das 95-prozentige KI an.

2.5. DISKUSSION

In dieser randomisierten, kontrollierten Studie zeigte sich, dass Pharmaziestudierende mit digitalem CDSS bei der Medikationsanalyse deutlich bessere Ergebnisse erzielten als jene ohne ein solches System. Die Leistung der CDSS-Gruppe war signifikant höher als die der Kontrollgruppe. Das digitale CDSS unterstützte die Studierenden insbesondere bei der Bewertung der Medikation und der Erstellung eines patientenbezogenen Maßnahmenplans. Die Erhebung subjektiver und objektiver Patientendaten sowie die Kommunikation funktionierten hingegen in beiden Gruppen vergleichbar gut. Zudem berichteten die Studierenden der CDSS-Gruppe von einer höheren Zufriedenheit mit der Durchführung der Medikationsanalyse und einem deutlich größeren Selbstvertrauen im Austausch mit dem Schauspielarzt als die Teilnehmenden ohne CDSS.

Nach aktuellem Forschungsstand gibt es bislang keine randomisierten, prospektiven, kontrollierten Studien, die die Leistung von Pharmaziestudierenden beim Einsatz digitaler CDSS untersuchen. Allerdings existieren einige nicht randomisierte Studien mit Apothekern, deren Ergebnisse die vorliegenden Befunde stützen [91, 92]. Curtain et al. zeigten, dass Apotheker, die eine Medikationsanalysesoftware nutzten, mehr ABP identifizierten als Kolleginnen und Kollegen ohne digitale Unterstützung [73]. Auch Verdoorn et al. untersuchten den Einfluss eines CDSS auf die Medikationsanalyse [93]. In dieser Studie ergab die Pre-Post-Analyse, dass unter Verwendung eines digitalen CDSS mehr ABP erkannt wurden. Beide Untersuchungen waren retrospektiv. Das vorliegende prospektive RCT-Design liefert nun erstmals Evidenz dafür, dass der Einsatz von CDSS zu besseren Ergebnissen bei Medikationsanalysen führt.

Durch die detaillierte Auswertung der Unterkategorien der Medikationsanalysen konnte ermittelt werden, in welchen Bereichen das digitale CDSS besonders nützlich ist. Vor allem bei der Bewertung und Beurteilung verschriebener Arzneimittel (Unterkategorie „Assessment“) sowie bei der Erstellung wirksamer und sicherer Maßnahmen (Unterkategorie „Plan“) erweist sich das CDSS als

hilfreiches Instrument. Diese Ergebnisse stimmen mit den Befunden von Curtain et al. überein, die hervorheben, dass Software Apothekern dabei helfen kann, fundierte Entscheidungen zu treffen und relevante Medikationsprobleme zu identifizieren [94]. Im Gegensatz dazu beeinflusste das digitale CDSS Kategorien wie Kommunikation und die Erfassung aller relevanten subjektiven und objektiven Patientendaten nicht. Dies ist wenig überraschend, da „MediCheck Education“ nicht für diese „Soft Skills“ konzipiert wurde.

In der Studie führte der Einsatz von „MediCheck Education“ bei Pharmaziestudierenden zu einer höheren Zufriedenheit und größerem Selbstvertrauen. Ein wesentlicher Unterschied zeigte sich beim Zeitfaktor: Die Studierenden hatten jeweils eine Stunde, um den Patientenfall zu bearbeiten. Im Vergleich zur Kontrollgruppe bewertete die Interventionsgruppe die zur Verfügung stehende Zeit eher als ausreichend. Auch in den Studien von Levivien, Skalafouris und Verdoorn wurde der Zeitaufwand als zentraler Faktor bei der Medikationsanalyse hervorgehoben [91-93]. Verdoorn et al. empfahlen sogar, den Zeitaspekt in zukünftigen Studien gezielt zu untersuchen. Die Unterschiede zwischen CDSS- und Kontrollgruppe deuten darauf hin, dass die Medikationsanalyse mithilfe eines digitalen CDSS effizienter durchgeführt werden könnte. Allerdings basiert dieses Erkenntnis auf Selbsteinschätzungen der Teilnehmenden über einen Fragebogen, und die tatsächliche Effizienz der Bearbeitung wurde nicht objektiv gemessen.

Die Studie weist einige Limitationen auf: Erstens stoßen digitale CDSS an ihre Grenzen, wenn es um die Verarbeitung von Fachinformationen und Leitlinien geht. Infolgedessen können die Systeme nicht nur korrekte, sondern auch falsche oder veraltete Informationen zu Arzneimitteln oder Therapieempfehlungen liefern. Der Einsatz digitaler Tools bei der Medikationsanalyse ist daher nur für Apothekerinnen und Apotheker mit klinischer Ausbildung und pharmakotherapeutischem Wissen sinnvoll. Aus diesem Grund erhielten die Studierenden eine Schulung zum CDSS und wurden darin geschult, arzneimittelbezogene Probleme zu priorisieren und zu lösen.

Zweitens wurde die Leistung der Studierenden von einem OSCE-Prüfer bewertet. Grundsätzlich besteht dabei die Möglichkeit subjektiver Einflüsse auf die Ergebnisse. Um diese Verzerrungen zu minimieren, wurden die analytischen Checklisten strikt eingehalten und alle Prüfer zuvor einheitlich geschult. Zudem erhielt jeder Studierende sowohl in der ersten als auch in der zweiten OSCE denselben Prüfer, um prüferabhängige Abweichungen zu vermeiden. Darüber hinaus waren die einzelnen Bewertungspunkte der Checklisten klar definiert, sodass den Prüfern nur ein sehr eingeschränkter Interpretationsspielraum bei der Leistungseinschätzung blieb.

Die Schauspielärzte, zwei Mitglieder des Instituts sowie eine Studentin, wurden einheitlich vom Studienleiter hinsichtlich ihrer Rolle geschult. Mögliche Szenarien wurden im Vorfeld geprobt, offene Fragen geklärt und klare Richtlinien für Vorgehen und Kommunikation festgelegt. Vor Beginn jeder OSCE wurden alle Patientenfälle mit den Schauspielärzten simuliert und gemeinsam besprochen.

Die analytischen Checklisten wurden in einem zweistufigen Vorgehen erstellt. Zunächst testeten zwei Mitglieder des Instituts die Checklisten an vier Pharmaziestudierenden im Rahmen eines Wahlpflichtpraktikums; diese Studierenden wurden für die anschließende Studie ausgeschlossen. In dieser Testphase wurden mögliche Stärken und Schwächen der Checklisten identifiziert. Anschließend wurden die Checklisten mit zwei weiteren Institutsmitgliedern diskutiert und optimiert, die bereits Erfahrung in der Erstellung von OSCE-Checklisten aus früheren Studien hatten [95-97]. Dennoch wäre eine Bewertung der Validität durch externe Expertinnen und Experten wünschenswert gewesen, um die methodische Qualität weiter zu stärken.

Bei der Auswertung zeigte sich, dass die Kontrollgruppe in der zweiten OSCE bei der Medikationsanalyse signifikant schlechter abschnitt als in der ersten OSCE, obwohl unter identischen Rahmenbedingungen kein Unterschied zu erwarten gewesen wäre. Zwei mögliche Ursachen kommen hierfür infrage: Erstens könnte die Motivation der Studierenden in der Kontrollgruppe in der zweiten OSCE geringer gewesen sein, da ihnen im Gegensatz zur Interventionsgruppe das digitale CDSS „MediCheck Education“ nicht zur Verfügung stand. Zweitens könnte der Schwierigkeitsgrad der Patientenfälle in der zweiten OSCE insgesamt höher gewesen sein. Obwohl die Institutsmitglieder darauf achteten, die Patientenfälle hinsichtlich Anzahl der Erkrankungen und verschriebener Arzneimittel vergleichbar zu gestalten, besteht die Möglichkeit, dass die Studierenden die Fälle als schwieriger wahrnahmen. Gleichwohl wurde sichergestellt, dass jeder Patientenfall etwa gleich vielen Studierenden der Interventions- und Kontrollgruppe zugewiesen wurde. Sollte die zweite OSCE tatsächlich anspruchsvoller gewesen sein, würde dies den Nutzen eines CDSS bei der Medikationsanalyse umso deutlicher unterstreichen.

2.6. SCHLUSSFOLGERUNG

Nach aktuellem Forschungsstand ist dies die erste Studie, die den Einsatz digitaler CDSS zur Unterstützung von Medikationsanalysen bei Pharmaziestudierenden untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass Studierende mit „MediCheck Education“ nicht nur bessere Leistungen erzielten, sondern sich bei der Bearbeitung auch sicherer fühlten. Zudem wurde die digitale Unterstützung überwiegend positiv bewertet: Die Teilnehmenden begrüßten den Einsatz des Systems und zeigten sich zufrieden mit der Integration digitaler Werkzeuge in das Curriculum der Klinischen Pharmazie.

Die Studie zeigte, dass der Einsatz digitaler Hilfsinstrumente eine fundierte Ausbildung und klinisches Urteilsvermögen voraussetzt. Digitale CDSS entfalten ihre Wirkung insbesondere dann, wenn sie von ausgebildeten Arzneimittelexperten, also Apothekerinnen und Apothekern genutzt werden, die ABP priorisieren und im Rahmen der Medikationsanalyse angemessene Empfehlungen und Maßnahmen ableiten können.

Daher ist es essenziell, digitale Hilfsmittel frühzeitig in das Curriculum zu integrieren, um die pharmazeutische Ausbildung kontinuierlich an die reale Apothekenpraxis anzupassen. Da der Studiengang Pharmazie an deutschen Universitäten keine verpflichtenden Praktika in Apotheken oder Krankenhäusern mit realen Patientenszenarien vorsieht, gewinnt die Einführung eines Lehrformats zum Einsatz digitaler Werkzeuge zusätzlich an Bedeutung. So können Studierende bereits während des Studiums theoretische Kenntnisse erwerben und digitale Instrumente anhand von Patientenfällen praktisch anwenden. Um die langfristige Verankerung digitaler Hilfsmittel in der pharmazeutischen Ausbildung zu stützen, sind jedoch weitere Studien mit größeren Stichproben erforderlich.

2.7. OFFENLEGUNGSERKLÄRUNG

Teile dieses Kapitels basieren auf einer zuvor veröffentlichten Arbeit:

Dabidian A, Obarcanin E, Ali Sherazi B, Schlottau S, Schwender H, Laeer S.
***Impact of a Digital Tool on Pharmacy Students' Ability to Perform
Medication Reviews: A Randomized Controlled Trial.*** Healthcare (Basel).
2023 Jul 7;11(13):1968. doi: 10.3390/healthcare11131968. PMID: 37444802;
PMCID: PMC10341599 [98].

Der Verfasser dieser Dissertation agierte dabei in leitender Position und trug maßgeblich zur Konzeption, Methodik, formalen Analyse, Recherche, Visualisierung, sowie der Erstellung und Überarbeitung des Originalentwurfs bei.

3. Medi-fASt-Studie: Medikationsanalysen für Apotheken – Softwareunterstützt und therapieoptimiert

Auswirkungen eines klinischen Entscheidungssystems auf die Effizienz und Wirksamkeit der Durchführung von Medikationsanalysen in Apotheken: Eine randomisierte kontrollierte Studie

3.1. EINLEITUNG

Trotz der zahlreichen positiven Effekte von Medikationsanalysen gestaltet sich ihre Umsetzung und Etablierung aufgrund verschiedener Hindernisse schwierig. Ein wesentlicher praktischer Faktor ist der hohe Zeitaufwand, da Medikationsanalysen mit erhöhtem Personalbedarf und einer geringeren Verfügbarkeit für andere pharmazeutische Tätigkeiten einhergehen [99, 100]. CDSS können Apotheken dabei unterstützen, diese zeitlichen Barrieren zu überwinden und zugleich zur Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit beitragen [99, 101]. Erste CDSS mit Fokus auf die Medikation von Patienten existieren bereits seit den 1960er Jahren [82, 102]. In den vergangenen Jahren haben digitale CDSS zunehmend an Bedeutung gewonnen und finden auch in Apotheken immer häufiger Anwendung. Sie basieren häufig auf entscheidungsbaumgestützten Modellen und geben Empfehlungen zur geeigneten medikamentösen Therapie [102]. Mehrere Studien konnten bereits zeigen, dass CDSS im pharmazeutischen Bereich einen positiven Einfluss auf verschiedene Endpunkte haben, etwa hinsichtlich Arzneimittelinteraktionen oder der Reduktion von (potenziell) inadäquaten Verordnungen bei älteren Patientinnen und Patienten oder Schwangeren [94]. In Deutschland stehen mittlerweile erste digitale CDSS zur Unterstützung der Medikationsanalyse durch Apotheker zur Verfügung.

3.2. ZIEL DER STUDIE

Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob der Einsatz des digitalen CDSS „MediCheck“ (Version 4.3.6) in Offizinapotheken die Durchführung von Medikationsanalysen zeitlich erleichtert und die Qualität der Analysen verbessert. Zudem wurde die Akzeptanz des CDSS bei den teilnehmenden Apothekerinnen und Apothekern erfasst. „MediCheck“ ist ein zugelassenes Medizinprodukt, für das bereits Hinweise auf einen positiven Einfluss auf die Qualität von Medikationsanalysen vorliegen [78].

3.3. METHODEN

3.3.1. STUDIENTEILNEHMER UND STUDIENDESIGN

Die „Medi-fASt“-Studie ist eine randomisierte, kontrollierte Cross-over-Studie, die vollständig online durchgeführt wurde. Die Studienteilnehmer wurden über ein Einladungsschreiben rekrutiert, das vom Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf erstellt und sowohl im Newsletter als auch auf den Social-Media-Plattformen der „pharma4u GmbH“ veröffentlicht wurde. Letztere stellte während der Studie das digitale CDSS „MediCheck“ zur Verfügung.

Das Unternehmen „pharma4u GmbH“ spezialisiert sich auf die Entwicklung digitaler, webbasierter Software, Apps und Inhalte für pharmazeutische Fachkräfte und bietet seine Dienstleistungen über 10.000 Kunden an [75]. Zusätzlich wurde in der „Pharmazeutischen Zeitung“, einer deutschen Fachzeitschrift für Apotheker, eine Anzeige geschaltet, um auf die Teilnahme an der Studie aufmerksam zu machen.

Das Einladungsschreiben enthielt neben Informationen zum Studienablauf und den Teilnahmebedingungen auch die Kontaktdaten des Studienleiters (E-Mail-Adresse und Telefonnummer), sodass Interessierte sich anmelden oder weitere Informationen zur Studie einholen konnten.

Die Studie wurde im Zeitraum von April bis Mai 2024 durchgeführt. Jeder Studienteilnehmer nahm innerhalb einer Woche an der Studie teil, verteilt auf insgesamt vier Studientage. Interessierte Personen hatten die Möglichkeit, entweder im April oder im Mai an einem Studientermin teilzunehmen.

Die Einschlusskriterien zur Teilnahme an der Studie waren:

1. Besitz der deutschen Approbation als Apotheker/Apothekerin
2. Zum Zeitpunkt der Studie in einer öffentlichen Apotheke beschäftigt
3. Keine Etablierung der pDL „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ als Standarddienstleistung in der Apotheke, in der die teilnehmende Person beschäftigt ist
4. Besitz eines PCs/Laptops mit der Software „Microsoft Word“
5. Unterschriebene Einverständniserklärung zur Teilnahme an der Studie und zum Datenschutz

Die Rekrutierungsphase endete jeweils eine Woche vor Beginn der Studienwoche. Zum Schutz personenbezogener Daten erhielt jeder Studienteilnehmer ein Pseudonym. Vor Studienbeginn wurden die Teilnehmer randomisiert einer von zwei Gruppen zugeordnet. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf genehmigt (Studiennummer: 2024-2739-andere Forschung erstvotierend) und im Deutschen Register für klinische Studien unter der Nummer DRKS00034910 registriert.

Der primäre Endpunkt dieser Studie war die für die Durchführung einer Medikationsanalyse benötigte Zeit. Sekundäre Endpunkte umfassten die Anzahl der identifizierten, vordefinierten arzneimittelbezogenen Probleme sowie die Ergebnisse eines Fragebogens, in dem die Studienteilnehmer ihre Einschätzungen zur Nutzung des digitalen CDSS bewerteten. Der vollständige Studienablauf sowie der Zeitplan sind in Abbildung 3-1 dargestellt.

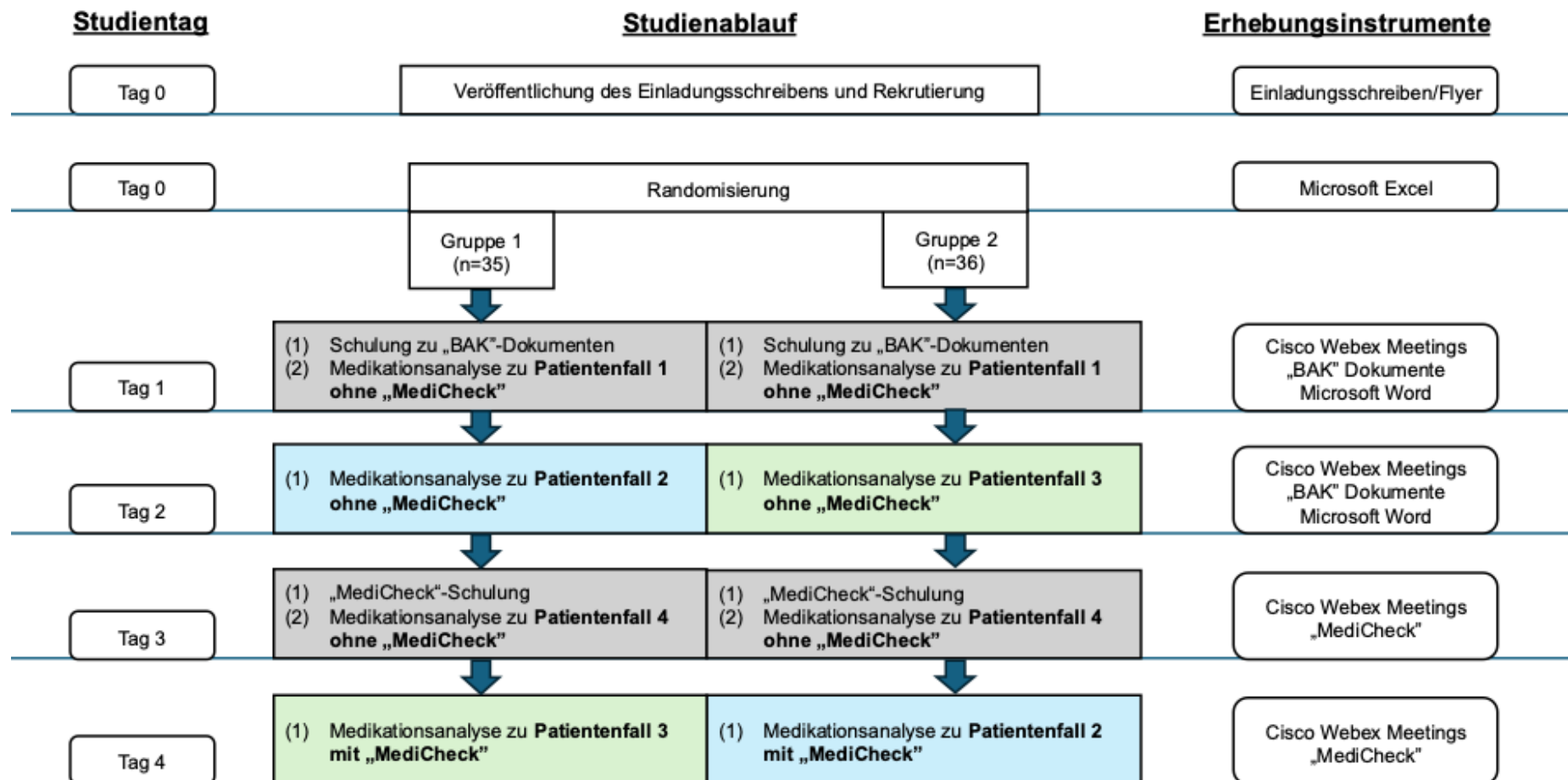


ABBILDUNG 3-1. Ablauf der Medi-fASt-Studie und Zeitachse

3.3.2. ALLGEMEINER ABLAUF

Die Studie wurde vollständig online durchgeführt, wobei die Kommunikation mit den Studienteilnehmern über „Cisco WebEx Meetings“ erfolgte. Jeder Teilnehmer erhielt vorab per E-Mail einen individuellen Einladungslink für jeden Studientag. An den Studientagen standen der Studienleiter sowie vier weitere Mitarbeiter des Instituts für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie zur Verfügung, um technische Probleme zu lösen und Fragen der Teilnehmer über die Chatfunktion zu beantworten. Die Studienteilnehmer beider Gruppen nahmen an den Schulungstagen (Studientag 1 und 3) zeitgleich online teil.

Um eine gegenseitige Identifikation der Teilnehmer zu verhindern, wurden Kamera- und Mikrofonfunktionen vorab deaktiviert, und die Studienteilnehmer wurden aufgefordert, sich mit ihren Pseudonymen anzumelden. Für die übrigen Studientage (2 und 4) wurden während der Rekrutierungsphase individuelle Zeitfenster vereinbart, sodass jeder Teilnehmer einen eigenen virtuellen Raum nutzen konnte und kein Austausch mit anderen Teilnehmern stattfand.

In dieser Studie wurden vor und nach der Durchführung der Medikationsanalyse keine direkten Patienteninterviews durch die Studienteilnehmer durchgeführt. Relevante Informationen zu Symptomen und eingenommenen Arzneimitteln der Patienten wurden den Studienteilnehmern in den bereitgestellten Fallunterlagen zur Verfügung gestellt.

3.3.3. PATIENTENFÄLLE

Alle vier Patientenfälle waren fiktiv und wurden vom Studienleiter sowie vier weiteren Mitgliedern des Instituts für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie entworfen und überprüft. Die Fälle wurden so gestaltet, dass sie einen vergleichbaren Schwierigkeitsgrad aufwiesen, insbesondere hinsichtlich der Anzahl der vordefinierten arzneimittelbezogenen Probleme (ABP). Es handelte sich um multimorbide ältere Patienten mit unterschiedlichen klinischen Profilen. Die Erstellung und Diskussion der Fälle erfolgte ohne die Verwendung des digitalen CDSS „MediCheck“; eine anschließende Gegenprüfung der Fälle mittels der Software stellte die Konsistenz und Vollständigkeit der ABP sicher. Die vier Patientenfälle wiesen folgende Charakteristika auf:

Patientenfall 1 – fünf chronische Erkrankungen, neun Medikamente

Patientenfall 2 – sechs chronische Erkrankungen, neun Medikamente

Patientenfall 3 – fünf chronische Erkrankungen, neun Medikamente

Patientenfall 4 – sieben chronische Erkrankungen, elf Medikamente

Für jeden Patientenfall wurde ein detaillierter Lösungsschlüssel erstellt, in dem feste Kriterien für die standardisierte Punktevergabe definiert waren. Anschließend wurden die Patientenfälle von vier externen Apothekern, die nicht am Institut tätig sind, auf ihre Plausibilität überprüft. Die externen Experten gaben Empfehlungen zur Optimierung der Fälle ab, die von den Institutsmitgliedern geprüft und, soweit relevant, in die endgültige Version der Patientenfälle integriert wurden.

3.3.4. DOKUMENTE DER BUNDESAPOTHEKERKAMMER

Im Rahmen der Schulung am ersten Studientag wurden den Studienteilnehmern drei Dokumente der Bundesapothekerkammer (BAK) vorgestellt, die für die strukturierte Durchführung einer Medikationsanalyse von Relevanz sind. Diese Dokumente sind auf der offiziellen Webseite der BAK frei zugänglich und können von Apotheken in Deutschland genutzt werden.

Das erste der vorgestellten BAK-Dokumente widmete sich der systematischen Erhebung von Patientendaten. Es dient der vollständigen Dokumentation aller vom Patienten angegebenen Symptome und Probleme, der eingenommenen Arzneimittel, diagnostizierten Erkrankungen sowie weiterer für die Medikationsanalyse relevanter Informationen. Für die Analyse der jeweiligen Patientenfälle wurde den Studienteilnehmern ein derartiges, bereits ausgefülltes Dokument im Voraus zur Verfügung gestellt.

Das zweite BAK-Dokument hatte die Aufgabe, alle während der Medikationsanalyse identifizierten arzneimittelbezogenen Probleme zu erfassen, die als relevant eingestuft wurden.

Das dritte BAK-Dokument stellte einen Ergebnisbericht für den Hausarzt der fiktiven Patienten dar. Darin wurden die während der Medikationsanalyse identifizierten arzneimittelbezogenen Probleme dokumentiert und entsprechende Lösungsvorschläge für den Hausarzt formuliert.

Die beiden zuletzt beschriebenen BAK-Dokumente wurden von den Studienteilnehmern während der Bearbeitung der Patientenfälle an den Studientagen 1 und 2 ausgefüllt und dienten anschließend als Grundlage für die Auswertung der Studienergebnisse.

3.3.5. „MEDICHECK“

„MediCheck“ ist ein kommerzielles, webbasiertes Medizinprodukt, das Apothekerinnen und Apotheker bei der Durchführung von Medikationsanalysen unterstützt. Die Software kann über jeden gängigen Webbrowser aufgerufen werden, laut Entwicklerangaben wird jedoch die Nutzung mit „Google Chrome“ oder „Mozilla Firefox“ empfohlen.

Nach dem Login erscheint eine Startseite, auf der entweder neue Patientendaten angelegt oder bereits gespeicherte Fälle bearbeitet und bei Bedarf über die „Fall-Sharing“-Funktion mit Kolleginnen und Kollegen geteilt werden können. In Bezug auf Dokumentation, Benutzeroberfläche und Analysemethode bestehen keine Unterschiede zwischen „MediCheck“ und der Version „MediCheck Education“. Eine detaillierte Beschreibung der Software findet sich in Kapitel 3, Abschnitt „Methoden“.

3.3.6. ZEITMESSUNG

Die Studienteilnehmer hatten an jedem Studientag maximal 90 Minuten Zeit, um den jeweiligen Patientenfall zu bearbeiten. Die Zeitmessung begann mit dem Hochladen eines Download-Links, der die Patientenfälle enthielt, und endete, sobald die von den Studienteilnehmern ausgefüllten Dokumente abgeschickt und vom Studienleiter empfangen worden waren.

3.3.7. MESSUNG DER VORDEFINIERTEN RELEVANTEN ARZNEIMITTELBEZOGENEN PROBLEME

Die Leistung der Studienteilnehmer wurde anhand der ausgefüllten BAK-Dokumente (Studientage 1 und 2) sowie der von „MediCheck“ generierten PDF-Dateien (Studientag 4) bewertet. Der Studienleiter und vier weitere Institutsmitglieder erstellten im Vorfeld für jeden Patientenfall einen Lösungsschlüssel, um eine standardisierte und möglichst objektive Bewertung zu gewährleisten. Die vordefinierten ABP wurden entsprechend ihrer klinischen Relevanz für die einzelnen Patientenfälle ausgewählt. Für jedes relevante ABP konnten maximal zwei Punkte vergeben werden: ein Punkt für die korrekte Identifizierung des ABP und ein weiterer Punkt für die Angabe einer geeigneten Maßnahme.

Patientenfall 1 umfasste sechs relevante ABP und somit eine maximale Punktzahl von zwölf Punkten. Die Patientenfälle 2 und 3 wiesen jeweils fünf relevante ABP auf, entsprechend einer Maximalpunktzahl von zehn Punkten. Patientenfall 4 enthielt ebenfalls fünf relevante ABP. Da die Patientenfälle unterschiedliche Anzahl an ABP aufwiesen, wurde die Bewertung zur Vergleichbarkeit auf prozentualer Basis durchgeführt.

3.3.8. FRAGEBOGEN

Am Ende des vierten und letzten Studientages wurden die Studienteilnehmer gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Dieser umfasste drei Fragen zu demografischen Merkmalen der Studienteilnehmer sowie neun Aussagen, die bewertet werden sollten.

Die demografischen Fragen bezogen sich auf Alter, Geschlecht und Berufserfahrung in einer Apotheke. Die neun Aussagen bezogen sich auf die Durchführung einer Medikationsanalyse mit und ohne Einsatz eines digitalen CDSS und wurden anhand einer fünfstufigen Likert-Skala bewertet (1 = „Stimme gar nicht zu“, 2 = „Stimme nicht zu“, 3 = „Weder Zustimmung noch Ablehnung“, 4 = „Stimme zu“, 5 = „Stimme voll und ganz zu“). Die statistische Auswertung der Bewertungen erfolgte mittels Forest-Plot. Die neun Aussagen sind in Tabelle 3-1 dargestellt.

Aussage 1	Ich fühle mich kompetent, die pharmazeutische Dienstleistung „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ ohne Einsatz eines digitalen Medikationsanalyse-Tools durchzuführen.
Aussage 2	Ich fühle mich kompetent, die pharmazeutische Dienstleistung „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ unter Einsatz eines digitalen Medikationsanalyse-Tools wie „MediCheck“ durchzuführen.
Aussage 3	Ich fühle mich bei der Durchführung von Medikationsanalysen unter Einsatz eines digitalen Medikationsanalyse-Tools wie „MediCheck“ sicherer.
Aussage 4	Unter dem Einsatz eines Medikationsanalyse-Tools wie „MediCheck“ kann ich eine Medikationsanalyse schneller durchführen.
Aussage 5	Unter dem Einsatz eines Medikationsanalyse-Tools wie „MediCheck“ gewinne ich von Analyse zu Analyse mehr Kompetenz und lerne dazu.
Aussage 6	Ich fühle mich kompetent die pharmazeutische Dienstleistung „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ ohne Einsatz eines digitalen Medikationsanalyse-Tools innerhalb von 90 Minuten durchzuführen.
Aussage 7	Ich fühle mich kompetent die pharmazeutische Dienstleistung „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ unter Einsatz eines digitalen Medikationsanalyse-Tools innerhalb von 90 Minuten durchzuführen.
Aussage 8	Ich habe Freude an der Durchführung von Medikationsanalysen unter Einsatz eines digitalen Medikationsanalyse-Tools wie „MediCheck“.
Aussage 9	Ich empfinde die Handhabung des digitalen Medikationsanalyse-Tools „MediCheck“ als einfach und intuitiv.

TABELLE 3-1. Die neun Aussagen des Fragebogens.

3.3.9. STUDENTAG 1: SCHULUNGSTAG MIT DOKUMENTEN DER BUNDESAPOTHEKERKAMMER

Am ersten Studientag erhielten die Studienteilnehmer eine ca. 60-minütige Schulung durch eine Referentin der „pharma4u GmbH“. Die Referentin war aufgrund ihrer bisherigen Tätigkeit für die Schulung von Apothekern zu BAK-Dokumenten qualifiziert, da sie im Auftrag der Apothekerkammer Hessen regelmäßig Schulungen zur pDL „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ durchgeführt hatte.

Die Schulung umfasste neben allgemeinen Empfehlungen zum Ablauf einer Medikationsanalyse auch Anleitungen zur Verwendung der BAK-Dokumente zur standardisierten Dokumentation der Analyseergebnisse. Der Schulungsinhalt wurde im Vorfeld mit den Mitgliedern des Instituts für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie abgestimmt. Während der Sitzung hatten die Studienteilnehmer über die Chatfunktion die Möglichkeit, Fragen zu stellen, die von der Referentin beantwortet wurden.

Nach der Schulung durch die Referentin führten die Studienteilnehmer eine Medikationsanalyse für Patientenfall 1 durch. Dieser Fall beinhaltete die Fallbeschreibung sowie alle relevanten Patientendaten, einschließlich aktueller Medikation, Symptome, diagnostizierter Erkrankungen, Labor- und Vitalparameter sowie weiterer relevanter Informationen. Die Daten wurden allen Studienteilnehmern gleichzeitig über einen Download-Link via „Cisco WebEx Meetings“ als Word-Dokument zur Verfügung gestellt. Die Zeitmessung begann mit Bereitstellung des Download-Links. Über denselben Link hatten die Studienteilnehmer Zugriff auf die beiden BAK-Dokumente, die sie zur standardisierten Dokumentation ihrer Ergebnisse ausfüllen sollten.

Die Studienteilnehmer hatten maximal 90 Minuten Zeit, um die Medikationsanalyse durchzuführen. Mit Ausnahme der Nutzung eines digitalen CDSS durften die Studienteilnehmer alle verfügbaren Ressourcen für die Medikationsanalyse nutzen. Die Studienteilnehmer wurden darüber informiert, dass sie ihre Ergebnisse unmittelbar nach Abschluss der Medikationsanalyse per E-Mail an den Studienleiter senden sollten. Darüber hinaus wurden die Studienteilnehmer darum gebeten, in der Chatleiste von „Cisco WebEx Meetings“ zu bestätigen, dass sie die E-Mail mit den Ergebnissen an den Studienleiter gesendet hatten, falls es zu einer Verzögerung zwischen dem Versenden der E-Mail von Seiten des Studienteilnehmers und dem Eingang der E-Mail beim Studienleiter kommen sollte. Sobald die beiden ausgefüllten BAK-Dokumente an den Studienleiter gesendet wurden, galt der erste Studientag als abgeschlossen.

3.3.10. STUDENTAG 2: MEDIKATIONSANALYSE OHNE „MEDI CHECK“- NUTZUNG

Während der Rekrutierungsphase vereinbarten die Studienteilnehmer individuelle Termine für die Durchführung der Medikationsanalyse am zweiten Studientag mit dem Studienleiter. Zum vereinbarten Zeitpunkt wurden die Studienteilnehmer von den Mitgliedern des Instituts für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie einem separaten virtuellen Raum zugewiesen, der ausschließlich für den jeweiligen Teilnehmer eingerichtet war. In diesem Raum wurden die Studienteilnehmer vom Studienleiter sowie einem weiteren Institutsmitglied begrüßt und über den Ablauf des Studientages informiert. Zur Gewährleistung einer standardisierten und einheitlichen Einweisung wurde im Vorfeld ein Skript erstellt, an dem sich das Begrüßungs- und Einweisungsgespräch orientierte.

Nach Klärung aller organisatorischen Abläufe erklärte der Studienleiter jedem Studienteilnehmer nochmals ausdrücklich, dass an diesem Studientag die Nutzung eines digitalen CDSS nicht gestattet war. Anschließend erhielten die Studienteilnehmer einen Download-Link: Die Teilnehmer der Gruppe 1 erhielten den Link zu Patientenfall 2, während die Teilnehmer der Gruppe 2 den Link zu Patientenfall 3 erhielten. Der Download-Link enthielt alle relevanten Patientendaten sowie die beiden auszufüllenden BAK-Dokumente zur Dokumentation der Medikationsanalyse.

Nachdem die Studienteilnehmer bestätigt hatten, dass die Dateien geöffnet werden konnten, wurde die Zeitmessung gestartet. Die Teilnehmenden hatten maximal 90 Minuten, um die Medikationsanalyse durchzuführen. Während dieser Zeit befanden sie sich im virtuellen Raum, sodass der Studienleiter oder ein Mitarbeiter des Instituts bei Fragen oder technischen Problemen unmittelbar unterstützen konnte. Nach Abschluss der Analyse und der Dokumentation der Ergebnisse in den BAK-Dokumenten wurden diese per E-Mail an den Studienleiter gesendet. Sobald der Erhalt der Dateien bestätigt war, konnten sich die Studienteilnehmer ausloggen, womit der zweite Studientag für sie abgeschlossen war.

3.3.11. STUDENTAG 3: SCHULUNGSTAG MIT „MEDICHECK“

Am dritten Studientag verlief der Ablauf analog zum ersten Studientag. Alle Studienteilnehmer der Gruppen 1 und 2 waren zeitgleich online geschaltet und erhielten eine 60-minütige Schulung durch dieselbe Referentin. Der Schwerpunkt dieser Schulung lag diesmal auf dem Einsatz des digitalen CDSS „MediCheck“. Der Schulungsinhalt wurde im Voraus mit den Mitarbeitern des Instituts abgestimmt, um sicherzustellen, dass alle relevanten Funktionen und Nutzungsmöglichkeiten des CDSS den Studierenden vermittelt wurden. Während der Schulung hatten die Teilnehmenden erneut die Möglichkeit, über die Chatleiste Fragen zu stellen, die direkt von der Referentin beantwortet wurden.

Nach der Schulung führten alle Studienteilnehmer eine Medikationsanalyse für Patientenfall 4 durch. Die Bedingungen waren dieselben wie am ersten Studientag, mit der Ausnahme, dass nun das digitale CDSS „MediCheck“ eingesetzt werden durfte. Patientenfall 4 wurde allen Studienteilnehmern gleichzeitig über die „Fall-Sharing“-Funktion in „MediCheck“ bereitgestellt. Die Ergebnisse wurden dieses Mal nicht in den BAK-Dokumenten, sondern direkt innerhalb der Software „MediCheck“ dokumentiert.

Nachdem die Studienteilnehmer ihre Medikationsanalyse abgeschlossen hatten, erstellte „MediCheck“ automatisch zwei PDF-Dokumente, die den BAK-Dokumenten entsprachen. Diese Dateien wurden per E-Mail an den Studienleiter gesendet. Teilnehmer, die die Analyse innerhalb von 90 Minuten noch nicht abgeschlossen hatten, wurden gebeten, ihren aktuellen Fortschritt zu speichern und die Ergebnisse ebenfalls per E-Mail zu übermitteln. Nach dem Versand der PDFs und einer kurzen Benachrichtigung im Chat, dass die E-Mail abgeschickt wurde, konnten sich die Studienteilnehmer ausloggen, womit der dritte Studientag offiziell beendet war.

Die Ergebnisse der Medikationsanalyse für Patientenfall 4 wurden nicht ausgewertet. Der Zweck dieser Übung bestand darin, am Studientag 4 die gleichen Rahmenbedingungen wie am Studientag 2 zu gewährleisten und sicherzustellen, dass alle Studienteilnehmer bereits praktische Erfahrung mit „MediCheck“ gesammelt hatten und sich im System sicher bewegen konnten.

3.3.12. STUDIENTAG 4: MEDIKATIONSANALYSE MIT „MEDICHECK“

Am vierten Studientag verlief der Ablauf analog zu Studientag 2, mit dem Unterschied, dass die Studienteilnehmer nun das digitale CDSS „MediCheck“ für die Medikationsanalyse nutzen konnten. Die Studienteilnehmer wurden einzeln in einem virtuellen Raum vom Studienleiter und einer Mitarbeiterin des Instituts begrüßt und über den Tagesablauf informiert. Gruppe 1 bearbeitete Patientenfall 3, Gruppe 2 Patientenfall 2, jeweils über die „Fall-Sharing“-Funktion in „MediCheck“. Die Ergebnisse wurden als PDF-Dateien gespeichert und per E-Mail an den Studienleiter gesendet. Die Zeitmessung begann mit der Freigabe des Falls durch den Studienleiter und endete mit dem Versand der Ergebnisse per E-Mail.

Am vierten Studientag hatten die Studienteilnehmer erneut maximal 90 Minuten Zeit, um den jeweiligen Patientenfall zu bearbeiten. Nach Abschluss der Medikationsanalyse speicherten sie die Ergebnisse als PDF-Dateien, versendeten diese per E-Mail an den Studienleiter und gaben eine kurze Rückmeldung über den Chat. Anschließend füllten die Teilnehmenden einen Fragebogen aus, der ihnen zuvor per E-Mail zugesandt worden war. Der Studientag 4 war abgeschlossen, sobald die ausgefüllten Fragebögen zurückgesendet wurden.

3.3.13. DATENSCHUTZ, -ANALYSE UND STATISTISCHE METHODEN

Jeder Studienteilnehmer bekam vor Beginn der Studie ein Pseudonym zugewiesen. Alle Daten lagen für die Auswertung der Medikationsanalyse und des Fragebogens in pseudonymisierter Form vor. Bei der Datenanalyse wurde anhand einer Codierliste ermittelt, welchem Studienteilnehmer welches Pseudonym zugeordnet war. Nur der Studienleiter und ein weiteres Institutsmitglied hatten Zugriff auf die Codierliste. Die Codierliste wurde nach Auswertung der Daten vollständig und unwiderruflich vernichtet. Nach Vernichtung der Codierliste lagen die Daten in anonymisierter Form vor, sodass keine Rückschlüsse auf einzelne Studienteilnehmer möglich waren.

Die Randomisierung der Studienteilnehmer in Gruppe 1 und Gruppe 2 erfolgte mittels „Microsoft Excel“ unter Verwendung der „RAND-Funktion“. Für die Datenerhebung wurde „Microsoft Excel“ und für die Datenanalyse das Programm „RStudio“ verwendet. Eine post-hoc Poweranalyse wurde mit der Software „G*Power“ durchgeführt [103, 104]. Bei einer Power von 80 %, einem α von 0,05 und einer mittleren bis großen Effektgröße von Cohen's d von 0,75 wurde eine Gesamtzahl von mindestens 48 Studienteilnehmern berechnet. Die statistischen Analysen wurden separat nach der Intention-to-treat-Analyse und der Per-protocol-Analyse durchgeführt.

Für Patientenfall 1 wurde ein zweiseitiger Mann-Whitney-Test zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 durchgeführt, um die beiden Gruppen hinsichtlich der für die Durchführung einer Medikationsanalyse erforderlichen Zeit zu vergleichen. Für Patientenfall 2 wurde ein einseitiger Mann-Whitney-Test zwischen Gruppe 1 (ohne CDSS) und Gruppe 2 (mit CDSS) durchgeführt. Auch für Patientenfall 3 wurde ein einseitiger Mann-Whitney-Test zwischen Gruppe 1 (mit CDSS) und Gruppe 2 (ohne CDSS) durchgeführt.

Bei allen statistischen Tests wurde ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ berücksichtigt. Die gleichen statistischen Methoden wurden verwendet, um die detektierten vordefinierten relevanten ABP zwischen den Gruppen zu vergleichen.

Im Fragebogen wurden die demografischen Daten (Alter, Geschlecht, Berufserfahrung in der öffentlichen Apotheke) als Prozentsätze analysiert, nach Gruppen sortiert und in einer Tabelle dargestellt. Die Likert-Skala für jede der neun Aussagen wurde anhand des arithmetischen Mittels und eines 95-prozentigen KI ausgewertet. Alle Mittelwerte und 95%-KI wurden in einem Forest-Plot dargestellt. Ein Konsens zu einer Aussage wurde angenommen, wenn das 95%-KI die vertikale Linie „3“ im Forest-Plot nicht schnitt.

3.4. ERGEBNISSE

3.4.1. DEMOGRAFISCHE MERKMALE

Von den 122 interessierten Apothekerinnen und Apotheker erklärten 71 ihre schriftliche Teilnahmebereitschaft und stimmten der Datenschutzerklärung zu. Diese 71 Teilnehmenden wurden randomisiert in zwei Gruppen (Gruppe 1 und Gruppe 2) eingeteilt. Vor Beginn der Studie traten fünf Apotheker vorzeitig zurück, und bei vier Teilnehmenden konnten aufgrund technischer Probleme keine vollständigen Daten erhoben werden. Somit lagen für die Analyse 62 vollständige Datensätze vor.

In der Per-Protocol-Analyse wurden die unvollständigen Datensätze ausgeschlossen, in der Intention-to-Treat-Analyse jedoch berücksichtigt. Tabelle 3-2 zeigt, dass beide Gruppen hinsichtlich des Geschlechts, des Alters und der Berufserfahrung in der öffentlichen Apotheke miteinander vergleichbar waren.

	Gruppe 1	Gruppe 2
	(n = 32)	(n = 34)
	n (%)	n (%)
Altersgruppe		
< 30 Jahre	5 (15,6)	6 (17,6)
30-40 Jahre	8 (25,0)	8 (23,5)
40-50 Jahre	10 (31,3)	6 (17,6)
> 50 Jahre	9 (28,1)	14 (41,2)
Geschlecht		
weiblich	27 (84,4)	26 (76,5)
männlich	5 (15,6)	8 (23,5)
Berufserfahrung in der Offizinapotheke		
< 2 Jahre	5 (15,6)	4 (11,8)
2-5 Jahre	2 (6,3)	4 (11,8)
5-10 Jahre	6 (18,8)	5 (14,7)
> 10 Jahre	19 (59,4)	21 (61,8)

TABELLE 3-2. Demografische Eigenschaften der Studienteilnehmer.

3.4.2. PRIMÄRER ENDPUNKT: ZEITAUFWAND FÜR DIE MEDIKATIONSANALYSE

Zur Überprüfung der Vergleichbarkeit der Gruppen wurde Patientenfall 1 unter identischen Bedingungen von beiden Gruppen analysiert. Die Ergebnisse zeigten, dass die Gruppen vergleichbar waren, da die für die Analyse benötigte Zeit nicht signifikant unterschiedlich war ($p = 0,2026$).

Die Ergebnisse des primären Endpunkts zeigen, dass der Einsatz des digitalen CDSS „MediCheck“ die Bearbeitungszeit für die Medikationsanalyse deutlich verkürzt. Bei Patientenfall 2 benötigten die Studienteilnehmer ohne CDSS 30,7 % mehr Zeit, bei Patientenfall 3 waren es 25,7 % mehr Zeit im Vergleich zu den Teilnehmern, die das CDSS nutzten. Tabelle 3-3 fasst diese Ergebnisse zusammen.

Für Patientenfall 2 benötigte die Gruppe 2, die „MediCheck“ einsetzen durfte, im Median 65,5 Minuten, während die Gruppe 1 ohne CDSS im Median 84,5 Minuten für denselben Fall benötigte. Dieser Unterschied war statistisch signifikant ($p = 0,0015$). Bei Patientenfall 3 zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Zeitvorteil durch den Einsatz von „MediCheck“: Die Gruppe, die das digitale CDSS nutzte, benötigte im Median 69,5 Minuten, während die Gruppe ohne CDSS 88 Minuten benötigte ($p = 0,0002$), wie in Abbildung 3-2 dargestellt.

Abbildung 3-3 zeigt, dass bei beiden Patientenfällen die Nutzung von „MediCheck“ die Bearbeitungszeit deutlich reduziert. Für Patientenfall 2 mussten Studierende ohne CDSS deutlich häufiger die maximale Zeit von 90 Minuten ausschöpfen, während die Interventionsgruppe überwiegend früher fertig war. Bei Patientenfall 3 zeigt sich ein ähnliches Muster: Auch hier erreichten weniger Studienteilnehmer mit „MediCheck“ die Maximalzeit, was auf eine insgesamt schnellere und effizientere Bearbeitung durch den Einsatz des digitalen CDSS hinweist.

	Gruppe 1	Gruppe 2	p-Wert
	Zeit (min)	Zeit (min)	
Patientenfall 1			
„MediCheck“-Einsatz?	Nein	Nein	
Median (MAD)			
Intention-to-treat-Analyse	64,5 (19,3)	73,0 (16,3)	0,2026
Per-protocol-Analyse	64,5 (19,3)	73,5 (16,3)	0,1464
Patientenfall 2			
„MediCheck“-Einsatz?	Nein	Ja	
Median (MAD)			
Intention-to-treat-Analyse	84,5 (8,2)	65,5 (30,4)	0,0015
Per-protocol-Analyse	84,0 (8,9)	65,5 (31,9)	0,0048
Patientenfall 3			
„MediCheck“-Einsatz?	Ja	Nein	
Median (MAD)			
Intention-to-treat-Analyse	69,5 (14,1)	88,0 (3,0)	0,0002
Per-protocol-Analyse	69,5 (15,6)	88,0 (3,0)	0,0003

TABELLE 3-3. Erforderliche Zeit für die Medikationsanalyse mit und ohne „MediCheck“ für jeden Patientenfall; MAD = mittlere absolute Abweichung.

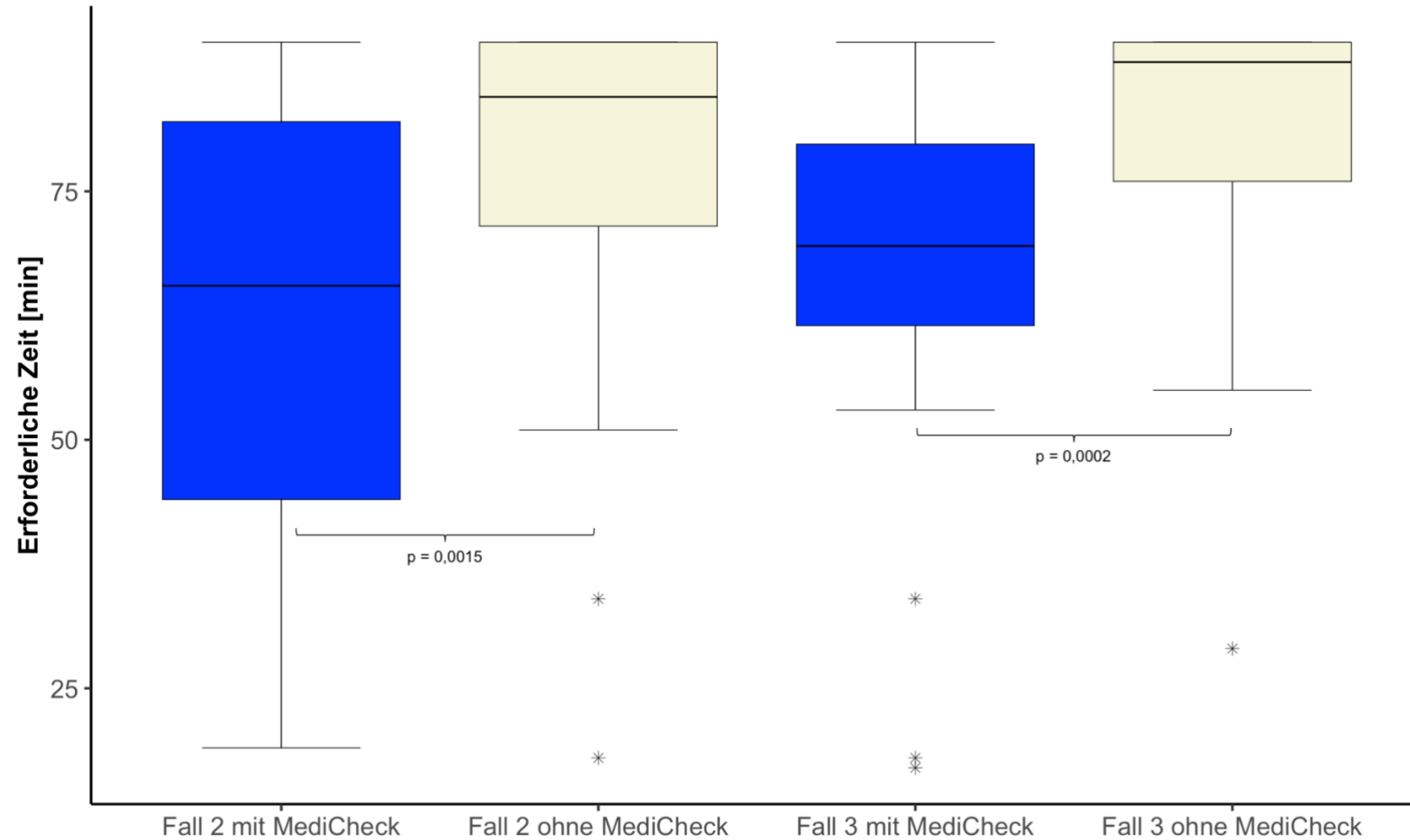


ABBILDUNG 3-2. Zeitaufwand für die Durchführung der Medikationsanalysen für die Patientenfälle 2 und 3; (*) = Ausreißer

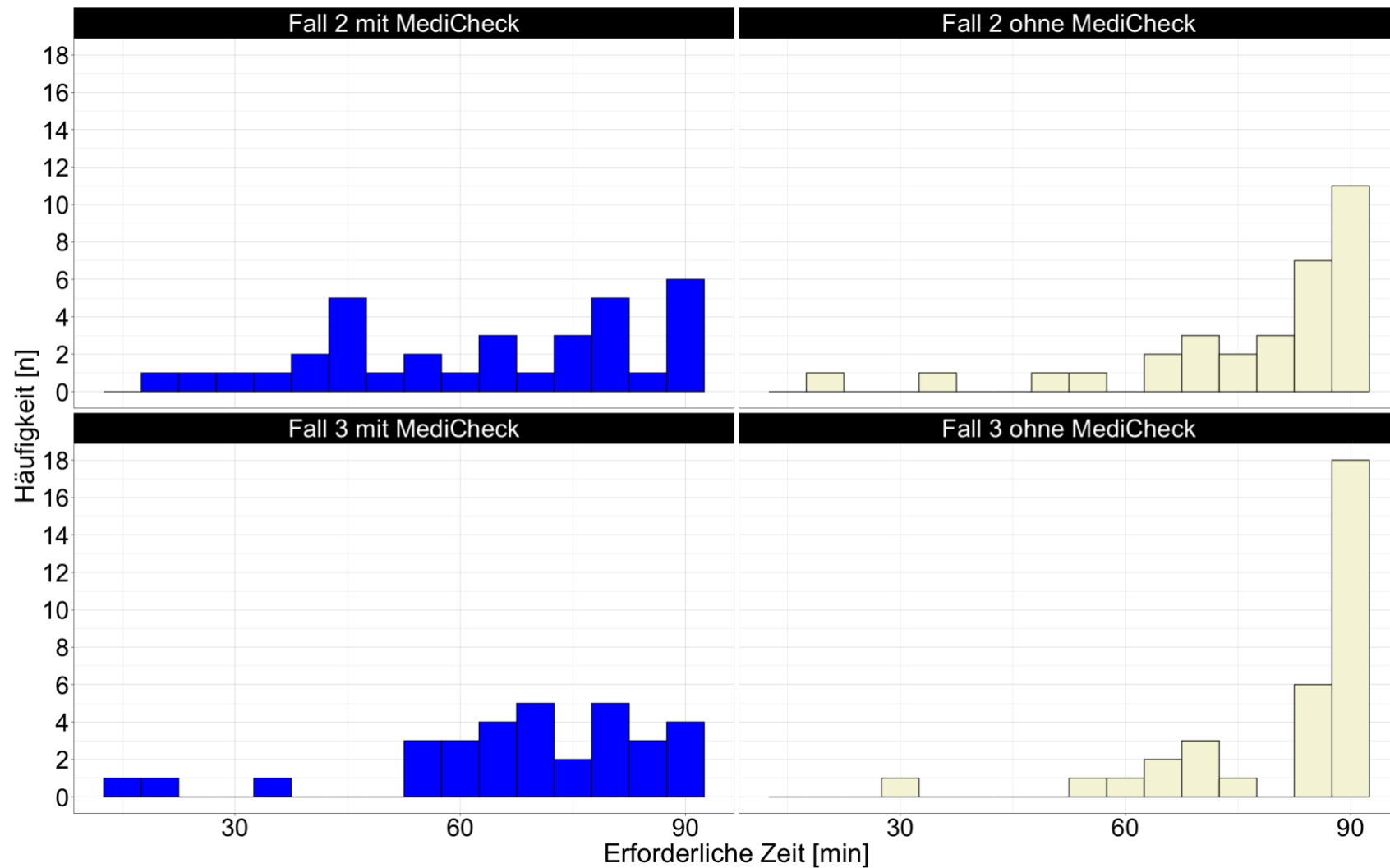


ABBILDUNG 3-3. Histogramme der Patientenfälle 2 und 3 mit und ohne Nutzung eines CDSS bei der Durchführung der Medikationsanalysen.

3.4.3. SEKUNDÄRER ENDPUNKT: VORDEFINIERT RELEVANTE ARZNEIMITTELBEZOGENE PROBLEME

Die Ergebnisse für den sekundären Endpunkt zeigen, dass die Verwendung des digitalen CDSS „MediCheck“ zu einer signifikanten Steigerung der Erkennung relevanter ABP führte. Mit „MediCheck“ konnten 70 % der vordefinierten relevanten ABP identifiziert werden, während die Gruppe ohne CDSS nur 50 % erreichte ($p = 0,0037$). Bei Patientenfall 1, der unter identischen Bedingungen ohne CDSS analysiert wurde, gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen (50 % vs. 50 %, $p = 0,3615$), was die Vergleichbarkeit der Gruppen bestätigt.

Die Analyse der sekundären Endpunkte zeigt deutlich, dass die Nutzung des digitalen CDSS „MediCheck“ die Erkennung relevanter ABP signifikant verbessert:

1. Bei Patientenfall 2 identifizierte Gruppe 2 unter Einsatz von „MediCheck“ 70% der relevanten ABP, während Gruppe 1 ohne CDSS 60% erreichte ($p = 0,0009$).
2. Bei Patientenfall 3 führte die Verwendung von „MediCheck“ zu einer Erkennung von 65% der ABP, verglichen mit 40% ohne CDSS ($p = 0,0232$).

Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass das digitale CDSS die Fähigkeit der Studienteilnehmer zur Identifikation relevanter ABP bei der Medikationsanalyse signifikant unterstützt, wie in Abbildung 3-4 dargestellt.

Die Ergebnisse, die in Tabelle 3-4 und Abbildung 3-5 dargestellt sind, verdeutlichen, dass die Nutzung von „MediCheck“ nicht nur die Bearbeitungszeit verkürzt, sondern auch die Qualität der Medikationsanalyse deutlich verbessert.

Bei Verwendung des CDSS verschiebt sich die Verteilung der detektierten relevanten arzneimittelbezogenen Probleme deutlich in Richtung 100 %, was zeigt, dass die Studienteilnehmer mit „MediCheck“ mehr relevante Probleme korrekt identifizieren konnten. Dies unterstreicht den positiven Einfluss des digitalen Tools auf die Genauigkeit und Vollständigkeit der Medikationsanalyse und zeigt, dass der Einsatz von „MediCheck“ sowohl die Effizienz als auch die klinische Sorgfalt bei der Durchführung der Analysen unterstützt.

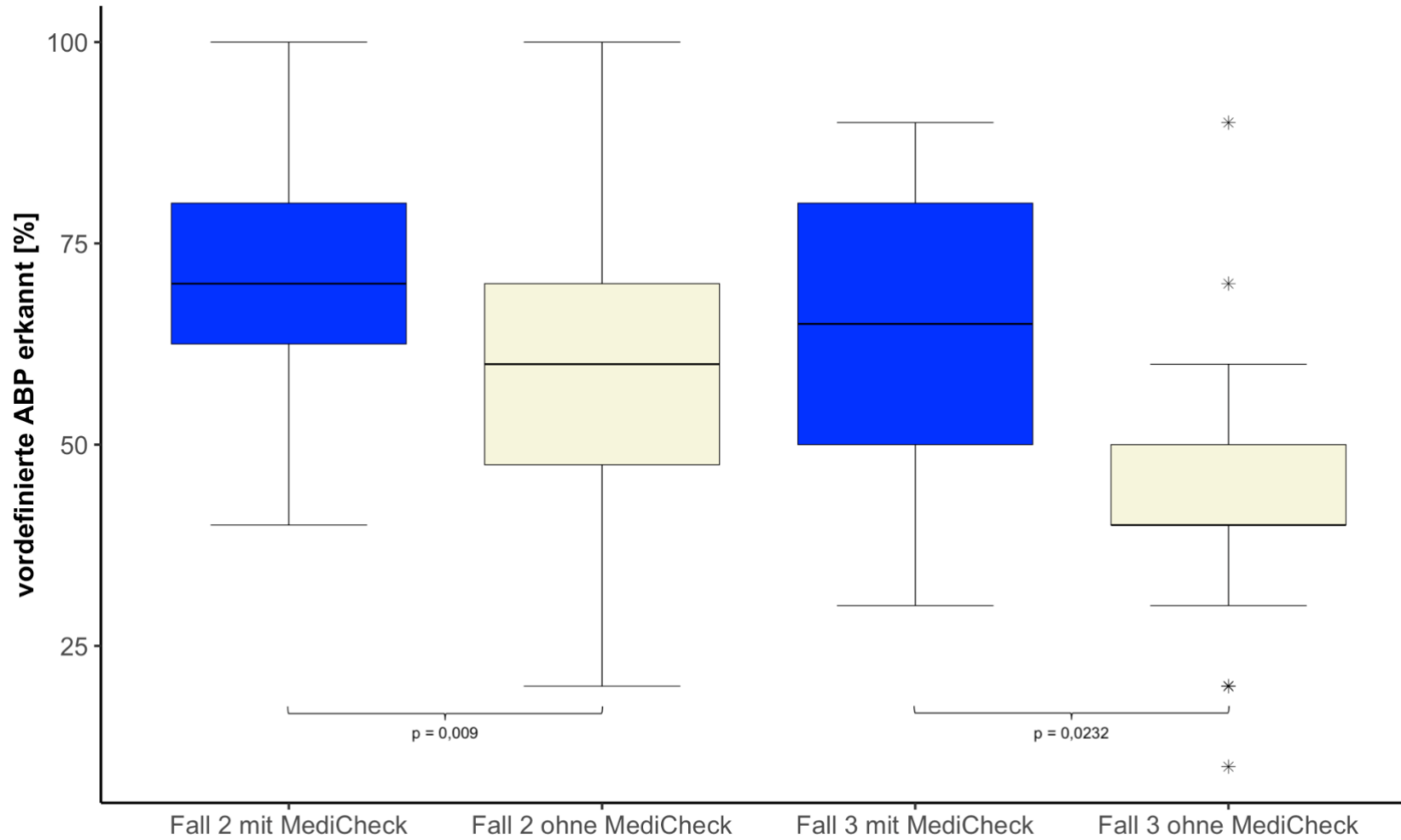


ABBILDUNG 3-4. Sekundärer Endpunkt: Prozentsatz der vordefinierten ABP, die bei den Patientenfällen 2 und 3 detektiert wurden.

	Gruppe 1 relevante ABP erkannt (%)	Gruppe 2 relevante ABP erkannt (%)	p-Wert
Patientenfall 1			
„MediCheck“-Einsatz?	Nein	Nein	
Median (MAD)			
Intention-to-treat-Analyse	50,0 (19,0)	50,0 (12,0)	0,3615
Per-protocol-Analyse	50,0 (19,3)	50,0 (12,0)	0,4846
Patientenfall 2			
„MediCheck“-Einsatz?	Nein	Ja	
Median (MAD)			
Intention-to-treat-Analyse	60 (15)	70,0 (15,0)	0,0009
Per-protocol-Analyse	60 (15)	70,0 (15,0)	0,0001
Patientenfall 3			
„MediCheck“-Einsatz?	Ja	Nein	
Median (MAD)			
Intention-to-treat-Analyse	65,0 (14,1)	40,0 (15,0)	0,0232
Per-protocol-Analyse	70,0 (15,6)	40,0 (15,0)	0,0267

TABELLE 3-4. Vergleich: vordefinierte relevante ABP ohne vs. mit „MediCheck“.

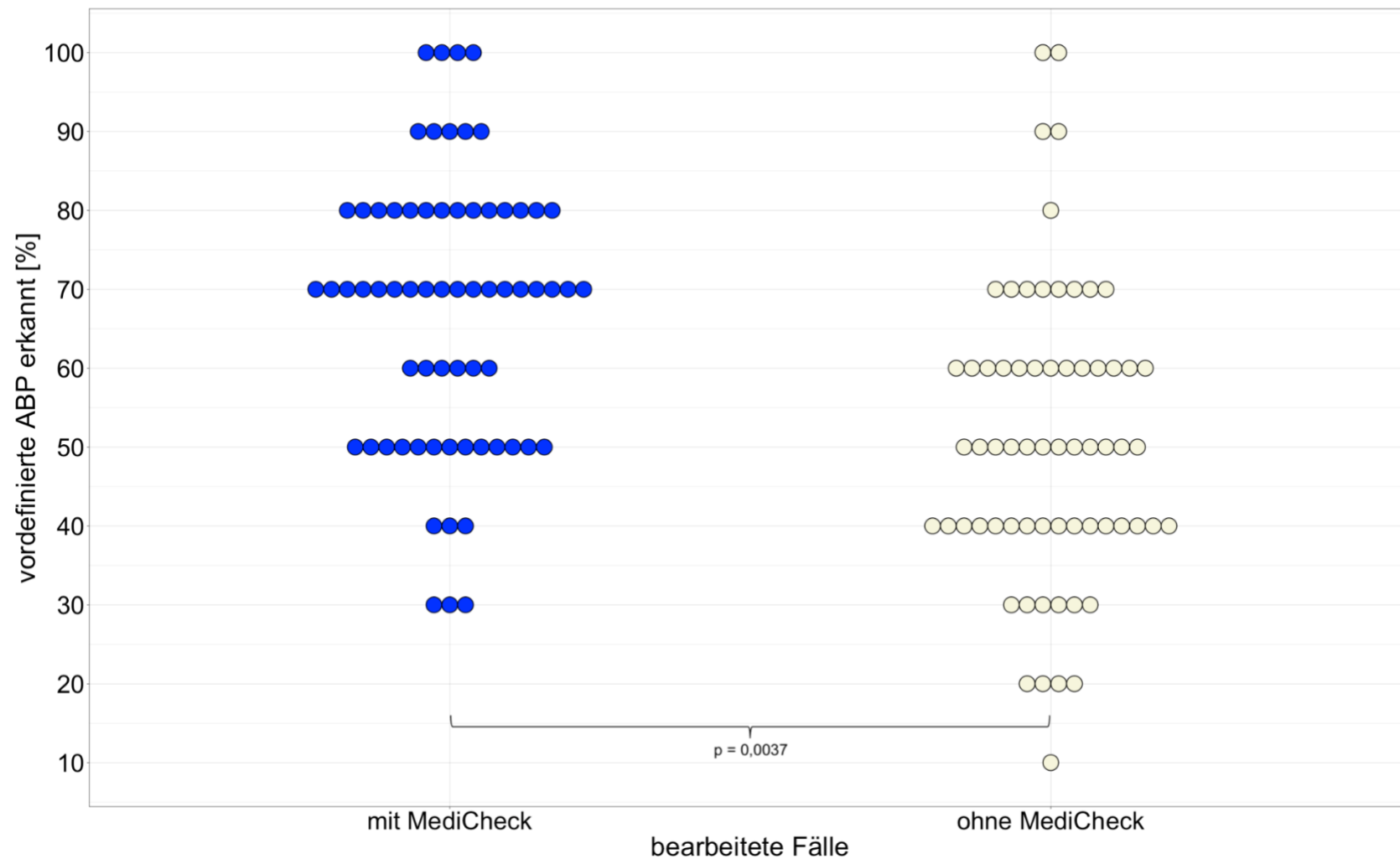


ABBILDUNG 3-5. Vergleich der bearbeiteten Patientenfälle 2 und 3 in Bezug auf den prozentualen Anteil entdeckter ABP – jeweils mit und ohne dem CDSS „MediCheck“.

3.4.4. SEKUNDÄRER ENDPUNKT: ERGEBNISSE DES FRAGEBOGENS

Die Auswertung des Fragebogens als weiterer sekundärer Endpunkt zeigte, dass unter den Studienteilnehmern, die den Einsatz eines digitalen CDSS bei der Durchführung von Medikationsanalysen unterstützten, ein deutlicher Konsens bei allen neun Aussagen bestand. Dies belegt, dass die Studienteilnehmer den Einsatz digitaler Hilfsmittel als hilfreich und sinnvoll für die Medikationsanalyse einschätzten und die Integration solcher Systeme in die Praxis positiv bewerteten.

Die Analyse des Fragebogens mithilfe eines Forest-Plots, wie in Abbildung 3-6 dargestellt, zeigte für alle Aussagen einen eindeutigen Konsens unter den Studienteilnehmern. Das arithmetische Mittel der Aussagen 2, 3, 4, 5, 7, 8 und 9 lag jeweils zwischen „stimme zu“ und „stimme voll und ganz zu“, was eine klare Zustimmung zu den jeweiligen Fragestellungen widerspiegelt. Die Befragten waren sich einig, dass eine vollständige Medikationsanalyse innerhalb von 90 Minuten ohne den Einsatz eines digitalen CDSS wie „MediCheck“ kaum realisierbar erscheint. Mit Unterstützung von „MediCheck“ schätzten die Teilnehmer hingegen die zeitliche Machbarkeit deutlich höher ein. Darüber hinaus gaben die Studienteilnehmer an, sich bei der Durchführung einer Medikationsanalyse ohne ein CDSS weniger kompetent zu fühlen, während die Nutzung des CDSS ihr Selbstvertrauen und ihre wahrgenommene Kompetenz signifikant erhöhte.

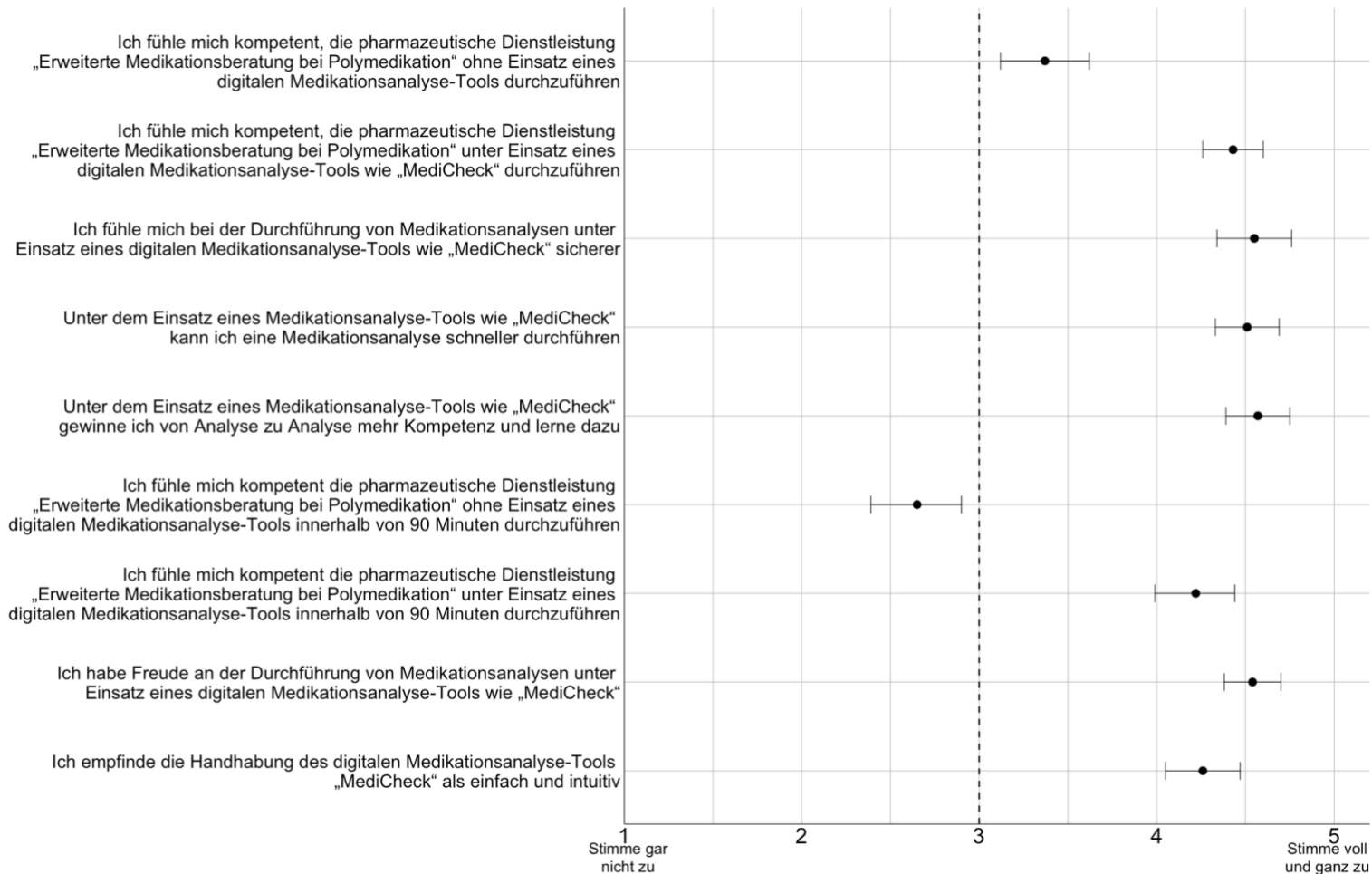


ABBILDUNG 3-6. Forest-Plot mit den Ergebnissen der Umfrage.

Der schwarze Punkt markiert den arithmetischen Mittelwert, während die horizontalen Linien links und rechts vom Punkt das 95%-Konfidenzintervall angeben. Ein Konsens gilt als erreicht, wenn dieses Intervall die vertikale Referenzlinie bei 3 auf der x-Achse des Walddiagramms nicht schneidet. Für alle Aussagen konnte ein Konsens festgestellt werden.

3.5. DISKUSSION

Die Ergebnisse dieser randomisierten kontrollierten Studie zeigen deutlich, dass der Einsatz eines digitalen CDSS wie „MediCheck“ die Durchführung von Medikationsanalysen durch Apotheker sowohl zeitlich effizienter als auch qualitativ wirkungsvoller gestaltet. Apotheker, die „MediCheck“ nutzten, benötigten für die Analyse von Patientenfall 2 30,7 % weniger Zeit und für Patientenfall 3 25,7 % weniger Zeit im Vergleich zu denjenigen, die kein CDSS einsetzten. Zudem führte der Einsatz des CDSS zu einer höheren Erkennung relevanter arzneimittelbezogener Probleme: Bei Patientenfall 2 wurden 16,7 % mehr ABP identifiziert, bei Patientenfall 3 sogar 62,5 % mehr, was auf eine signifikante Verbesserung der Qualität der Medikationsanalysen hinweist.

Darüber hinaus zeigte die Befragung der Studienteilnehmer eine klare Zustimmung zum Einsatz digitaler CDSS. Die Apothekerinnen und Apotheker fühlten sich durch die Nutzung von „MediCheck“ sicherer in der Durchführung von Medikationsanalysen und waren der Ansicht, dass die Analyse mithilfe eines CDSS effizienter und verlässlicher durchgeführt werden kann. Insgesamt legen die Ergebnisse nahe, dass digitale CDSS ein wertvolles Instrument zur Unterstützung und Optimierung der Medikationsanalyse in der Offizinapotheke darstellen.

Gemäß dem aktuellen Forschungsstand wurde in dieser Studie erstmals systematisch der Einfluss eines digitalen CDSS auf die Durchführung von Medikationsanalysen in Apotheken unter Berücksichtigung des Zeitfaktors untersucht. Während Riley et al. [105] in ihrer Pilotstudie lediglich beiläufig angaben, dass keine zeitlichen Unterschiede bei der Durchführung von Medikationsanalysen durch Apotheker festgestellt wurden, liefert die vorliegende Untersuchung belastbare Daten, die diese Annahme widerlegen. Hier konnte gezeigt werden, dass die Nutzung eines CDSS wie „MediCheck“ die Bearbeitungszeit signifikant verkürzt, und dies wurde an einer größeren Kohorte von Apothekern aus verschiedenen Apotheken unter standardisierten Bedingungen nachgewiesen.

Die Studie belegte darüber hinaus, dass der Einsatz eines digitalen CDSS die Qualität der Medikationsanalysen deutlich verbessert und die Wahrscheinlichkeit erhöht, relevante ABP zu erkennen. Bei Patientenfall 2 identifizierten die Studienteilnehmer ohne CDSS 60 % der relevanten ABP, während die Nutzung von CDSS die Erkennungsrate auf 70 % steigerte, was einer relativen Differenz von 16,7 % entspricht. Für Patientenfall 3 war der Effekt noch deutlicher, mit einer relativen Differenz von fast 62,5 % bei der Detektion relevanter ABP. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit früheren Studien, wie der Pilotstudie von Riley et al. und der Pre-Post-Analyse von Verdoorn et al., die ebenfalls zeigten, dass die Verwendung digitaler CDSS in Apotheken zu einer höheren Erkennung relevanter ABP führt [93, 105].

Die gesteigerte Effizienz und Effektivität der Medikationsanalysen durch das digitale CDSS spiegelte sich auch in den subjektiven Einschätzungen der Studienteilnehmer wider, wie sie in den Fragebogenergebnissen erkennbar sind. Grundsätzlich waren sich die Studienteilnehmer einig, dass sie auch ohne digitale Unterstützung eine Medikationsanalyse durchführen könnten. Gleichzeitig berichteten sie jedoch, dass sie sich bei Nutzung eines CDSS sicherer fühlten. Die Mehrheit der Studienteilnehmer gab an, dass eine vollständige Medikationsanalyse innerhalb von 90 Minuten ohne CDSS schwierig sei, während sie mit CDSS-Unterstützung diese Zeitvorgabe problemlos einhalten konnten.

Insgesamt wurde die Verwendung des CDSS von den teilnehmenden Apothekerinnen und Apothekern sehr positiv aufgenommen. Ähnliche Befragungen in Malaysia und Australien zeigten ebenfalls, dass Apotheker den Einsatz digitaler CDSS begrüßen und deren Integration in die Medikationsanalyse als hilfreich erachten [106, 107].

Obwohl es sich um eine randomisierte, prospektive und kontrollierte Studie handelt, bestehen einige Limitationen. Zunächst ist die Teilnehmerzahl zu erwähnen, die mit insgesamt 66 Studienteilnehmern vergleichsweise gering ausfiel. Der Grund hierfür liegt im hohen Zeitaufwand für die Studienteilnahme, sodass von den ursprünglich 122 interessierten Apothekern nur 71 (58,2 %) tatsächlich teilnahmen und die Daten von 66 Teilnehmern (54,1 %) analysiert werden konnten. Um die Aussagekraft der Studie zu prüfen, wurde daher eine Post-hoc-Poweranalyse durchgeführt, unter Berücksichtigung der ermittelten Mediane, Standardabweichungen und Stichprobengrößen. Dabei ergab sich für Patientenfall 2 und 3 eine Power von über 95 %. Da der übliche Zielwert für die statistische Power zwischen 80 % und 90 % liegt, erscheint die Stichprobengröße für die vorliegende Studie ausreichend. Für künftige Studien wäre jedoch eine größere Teilnehmerzahl empfehlenswert, um die Ergebnisse weiter zu untermauern und die Generalisierbarkeit zu erhöhen.

Zweitens ist zu berücksichtigen, dass die Studienteilnehmer nicht vollständig repräsentativ für die Gesamtpopulation der Apotheker in Deutschland sind. Die Rekrutierung erfolgte überwiegend über den Newsletter der Firma „pharma4u GmbH“, sodass vorrangig Apotheker angesprochen wurden, die bereits ein besonderes Interesse an der Durchführung von Medikationsanalysen hatten. Gleichzeitig wurde in den Einschlusskriterien darauf geachtet, dass Teilnehmer weder mit der Software noch mit der routinemäßigen Durchführung von Medikationsanalysen vertraut waren, um Verzerrungen zu minimieren. Ein Argument für die Repräsentativität liegt jedoch darin, dass Apothekerinnen und Apotheker aus ganz Deutschland teilnahmen, sowohl aus urbanen als auch aus ländlichen Regionen, wodurch ein breites Spektrum an Erfahrungen und Praxisumfeldern abgebildet wurde.

Drittens weist „MediCheck“ die Tendenz auf, eine Vielzahl potenzieller ABP anzuzeigen, darunter auch solche mit geringer klinischer Relevanz. Dies kann die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass relevante ABP erkannt werden, da grundsätzlich fast alle potenziell problematischen Fälle angezeigt werden. Die Auswertung des sekundären Endpunkts, der sich auf die vordefinierten, relevanten ABP bezog, zeigte jedoch, dass die teilnehmenden Apotheker in der Lage waren, relevante von weniger relevanten ABP zu unterscheiden und überwiegend die vordefinierten, klinisch bedeutsamen ABP in ihre Medikationsanalyse einzubeziehen.

3.6. SCHLUSSFOLGERUNG

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Einsatz eines digitalen CDSS wie „MediCheck“ die Durchführung von Medikationsanalysen sinnvoll unterstützt. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Apotheker gegenüber digitalen Hilfsmitteln aufgeschlossen sind und deren Einsatz zur Effizienzsteigerung in Arbeitsabläufen begrüßen. Gleichzeitig profitieren Patienten von einer höheren Qualität der Medikationsanalysen, da relevante arzneimittelbezogene Probleme verlässlicher erkannt und bewertet werden können.

3.7. OFFENLEGUNGSERKLÄRUNG

Teile dieses Kapitels basieren auf einer zuvor veröffentlichten Arbeit:

Dabidian A, Kinny F, Steichert M, Schlottau S, Bartel A, Schwender H, Laeer S.
Impact of a Clinical Decision Support System on the Efficiency and Effectiveness of Performing Medication Reviews in Community Pharmacies: A Randomized Controlled Trial. Healthcare (Basel). 2024 Dec 9;12(23):2491. doi: 10.3390/healthcare12232491. PMID: 39685113; PMCID: PMC11641032 [98].

Der Verfasser dieser Dissertation agierte dabei in leitender Position und trug maßgeblich zur Konzeption, Methodik, formalen Analyse, Recherche, Visualisierung, sowie der Erstellung und Überarbeitung des Originalentwurfs bei.

4. ALLGEMEINE DISKUSSION UND AUSBLICK

Das übergeordnete Ziel der Dissertation bestand darin, den Einfluss digitaler CDSS auf die Durchführung von Medikationsanalysen zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden zwei randomisierte, kontrollierte, prospektive Studien durchgeführt, einmal mit Pharmaziestudierenden und einmal mit praktizierenden Apothekerinnen und Apothekern. In beiden Studien konnte gezeigt werden, dass der Einsatz digitaler CDSS die Durchführung von Medikationsanalysen signifikant unterstützt und dabei sowohl die Effizienz als auch die Qualität der Analysen verbessert.

In einer randomisierten, kontrollierten Lehrstudie mit 41 Pharmaziestudierenden aus dem achten Semester wurden die Teilnehmenden in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe randomisiert. Unter identischen Bedingungen zeigte sich zunächst kein Unterschied zwischen den Gruppen bei der Durchführung einer Medikationsanalyse. Nachdem der Interventionsgruppe zusätzlich ein digitales CDSS zur Verfügung gestellt wurde, erzielte diese Gruppe signifikant bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe, die ohne CDSS arbeitete. Damit konnte nachgewiesen werden, dass der Einsatz eines digitalen CDSS die Qualität von Medikationsanalysen deutlich verbessert. Zusätzlich wurden die Studierenden zu ihrem Umgang mit digitalen Hilfsmitteln und deren Einsatz in der Lehre befragt. Die Ergebnisse zeigten eine klare Zustimmung: Studierende bewerten digitale Werkzeuge wie ein CDSS als wichtig und notwendig. Die Studie unterstreicht somit die Relevanz, digitale Systeme wie ein CDSS im Curriculum der Klinischen Pharmazie in Deutschland zu integrieren, um eine qualifizierte, zeitgemäße und patientenorientierte Ausbildung zukünftiger Apotheker zu gewährleisten.

Die „Medi-fASt“-Studie war eine randomisierte, kontrollierte Cross-over-Studie, die mit Apothekern aus ganz Deutschland durchgeführt wurde, um den Einfluss eines digitalen CDSS auf die Erstellung von Medikationsanalysen zu untersuchen. Als primärer Endpunkt wurde die zeitliche Effizienz der Medikationsanalysen bewertet, während als sekundärer Endpunkt die Anzahl der detektierten, im Vorfeld als relevant definierten arzneimittelbezogenen Probleme herangezogen wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass der Einsatz des digitalen CDSS sowohl den primären als auch den sekundären Endpunkt positiv beeinflusst: Die Analysen wurden deutlich schneller durchgeführt und zeigten eine höhere Qualität. Diese Erkenntnisse sind bedeutsam, da sie nicht nur den Arbeitsalltag von Apothekerinnen und Apothekern erleichtern, sondern auch die Arzneimitteltherapiesicherheit für Patientinnen und Patienten erhöhen können. Ergänzend dazu wurden die Studienteilnehmer mittels Fragebogen zu ihren subjektiven Eindrücken befragt. Die Rückmeldungen der Teilnehmer stimmten mit den objektiven Ergebnissen überein: Die Mehrheit der Apotheker befürwortet die Integration digitaler CDSS in die Erstellung von Medikationsanalysen, da sie dadurch nicht nur effizienter arbeiten, sondern sich auch sicherer bei der Durchführung der Analyse fühlen.

Zu den Stärken der Dissertation zählt, dass die zentrale Fragestellung, nämlich der Einfluss digitaler CDSS auf die Durchführung von Medikationsanalysen, anhand von zwei prospektiven Studien untersucht wurde. Im Vergleich zu retrospektiven Studien besitzen prospektive Designs eine höhere Evidenzqualität [108], da sie gezielt Daten erheben und den Studienablauf kontrollieren können. Dadurch konnte insbesondere die bislang wenig untersuchte Komponente der zeitlichen Effizienz von Medikationsanalysen unter Einsatz digitaler CDSS zuverlässig bewertet werden. [91-93].

Durch die durchweg positive Rückmeldung der Studierenden aus der Lehrstudie wurde „MediCheck Education“ seither als digitales CDSS fest in der Lehre der Klinischen Pharmazie an der Heinrich-Heine-Universität implementiert. Ziel ist es, zukünftig weitere digitale Instrumente, die für die Apothekenpraxis relevant sind, zu evaluieren und gegebenenfalls ebenfalls in das Curriculum zu integrieren. Auf diese Weise kann eine moderne, praxisnahe und qualifizierte Ausbildung von pharmazeutischem Fachpersonal dauerhaft gewährleistet werden.

Die Umfrage von Kroenert et al. aus Juli 2023 liefert ein aktuelles Bild zur Umsetzung der pDL „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ in deutschen Offizinapotheken [109]. Von den 218 teilnehmenden Apotheken boten 152 Apotheken diese Leistung an, was einem Anteil von 69,7 % entspricht. Als wesentliche Hindernisse für die Implementierung wurden insbesondere Zeitmangel, ein Mangel an pharmazeutischem Personal sowie Herausforderungen in der Kommunikation mit Ärzten genannt. Auffällig ist jedoch, dass die Hälfte der Apotheken, die die pDL bislang nicht anbieten, dies zukünftig plant.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit tragen dazu bei, diese Hürden zu überwinden: Durch den Einsatz digitaler CDSS können Medikationsanalysen effizienter und qualitativ hochwertiger durchgeführt werden. Dies reduziert den Zeitaufwand und erleichtert die Interaktion mit ärztlichem Personal, sodass die pDL künftig in noch mehr Apotheken umgesetzt werden kann.

5. LITERATURVERZEICHNIS

1. "Europa - Bevölkerung." Statistisches Bundesamt - Destatis, <https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/Basistabelle/Bevoelkerung.html> (aufgerufen am 12.02.2025).
2. "Durchschnittsalter Der Bevölkerung in Den Wichtigsten Industrie- Und Schwellenländer Im Jahr 2023." United Nations Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/37220/umfrage/altersmedian-der-bevoelkerung-in-ausgewaehlten-laendern/> (aufgerufen am 12.02.2025).
3. "Sterbefälle Und Lebenserwartung." Statistisches Bundesamt - Destatis, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Sterbefaelle-Lebenserwartung/_inhalt.html# (aufgerufen am 24.02.2025).
4. "Geburten." Statistisches Bundesamt - Destatis, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Geburten/_inhalt.html (aufgerufen am 24.02.2025).
5. Forman, D. E., M. S. Maurer, C. Boyd, R. Brindis, M. E. Salive, F. M. Horne, S. P. Bell, T. Fulmer, D. B. Reuben, S. Zieman, and M. W. Rich. "Multimorbidity in Older Adults with Cardiovascular Disease." *J Am Coll Cardiol* 71, no. 19 (2018): 2149-61.
6. France, E. F., S. Wyke, J. M. Gunn, F. S. Mair, G. McLean, and S. W. Mercer. "Multimorbidity in Primary Care: A Systematic Review of Prospective Cohort Studies." *Br J Gen Pract* 62, no. 597 (2012): e297-307.
7. Violan, C., Q. Foguet-Boreu, G. Flores-Mateo, C. Salisbury, J. Blom, M. Freitag, L. Glynn, C. Muth, and J. M. Valderas. "Prevalence, Determinants and Patterns of Multimorbidity in Primary Care: A Systematic Review of Observational Studies." *PLoS One* 9, no. 7 (2014): e102149.
8. Marengoni, A., S. Angleman, R. Melis, F. Mangialasche, A. Karp, A. Garmen, B. Meinow, and L. Fratiglioni. "Aging with Multimorbidity: A Systematic Review of the Literature." *Ageing Res Rev* 10, no. 4 (2011): 430-9.
9. van den Bussche, H., D. Koller, T. Kolonko, H. Hansen, K. Wegscheider, G. Glaeske, E. C. von Leitner, I. Schäfer, and G. Schön. "Which Chronic Diseases and Disease Combinations Are Specific to Multimorbidity in the Elderly? Results of a Claims Data Based Cross-Sectional Study in Germany." *BMC Public Health* 11 (2011): 101.
10. Johnston, M. C., M. Crilly, C. Black, G. J. Prescott, and S. W. Mercer. "Defining and Measuring Multimorbidity: A Systematic Review of Systematic Reviews." *Eur J Public Health* 29, no. 1 (2019): 182-89.
11. Scherer, M., D. Lühmann, I. Schäfer, H. Hansen, E. Oshika, K. Bitter, C. Muche-Borowski, and E. Berkemer. "Multimorbidität." Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V., https://register.awmf.org/assets/guidelines/053-047l_S3_Multimorbiditaet_2024-11.pdf (aufgerufen am 19.08.2025).

12. Nicholson, K., W. Liu, D. Fitzpatrick, K. A. Hardacre, S. Roberts, J. Salerno, S. Stranges, M. Fortin, and D. Mangin. "Prevalence of Multimorbidity and Polypharmacy among Adults and Older Adults: A Systematic Review." *Lancet Healthy Longev* 5, no. 4 (2024): e287-e96.
13. Nagel, G., R. Peter, S. Braig, S. Hermann, S. Rohrmann, and J. Linseisen. "The Impact of Education on Risk Factors and the Occurrence of Multimorbidity in the Epic-Heidelberg Cohort." *BMC Public Health* 8 (2008): 384.
14. Barnett, K., S. W. Mercer, M. Norbury, G. Watt, S. Wyke, and B. Guthrie. "Epidemiology of Multimorbidity and Implications for Health Care, Research, and Medical Education: A Cross-Sectional Study." *Lancet* 380, no. 9836 (2012): 37-43.
15. Maxwell, Colleen J, Luke Mondor, Anna J Pefoyo Koné, David B Hogan, and Walter P Wodchis. "Sex Differences in Multimorbidity and Polypharmacy Trends: A Repeated Cross-Sectional Study of Older Adults in Ontario, Canada." *PLoS One* 16, no. 4 (2021): e0250567.
16. Rodrigues, L. P., A. T. de Oliveira Rezende, F. M. Delpino, C. R. Mendonça, M. Noll, B. P. Nunes, C. de Oliveira, and E. A. Silveira. "Association between Multimorbidity and Hospitalization in Older Adults: Systematic Review and Meta-Analysis." *Age Ageing* 51, no. 7 (2022).
17. Dugravot, A., A. Fayosse, J. Dumurgier, K. Bouillon, T. B. Rayana, A. Schnitzler, M. Kivimaki, S. Sabia, and A. Singh-Manoux. "Social Inequalities in Multimorbidity, Frailty, Disability, and Transitions to Mortality: A 24-Year Follow-up of the Whitehall II Cohort Study." *Lancet Public Health* 5, no. 1 (2020): e42-e50.
18. Pazan, F., and M. Wehling. "Polypharmacy in Older Adults: A Narrative Review of Definitions, Epidemiology and Consequences." *Eur Geriatr Med* 12, no. 3 (2021): 443-52.
19. Dovjak, P. "Polypharmacy in Elderly People." *Wien Med Wochenschr* 172, no. 5-6 (2022): 109-13.
20. "Medication Safety in Polypharmacy." World Health Organization (WHO), <https://www.who.int/docs/default-source/patient-safety/who-uhc-sds-2019-11-eng.pdf> (aufgerufen am 10.02.2025).
21. Masnoon, N., S. Shakib, L. Kalisch-Ellett, and G. E. Caughey. "What Is Polypharmacy? A Systematic Review of Definitions." *BMC Geriatr* 17, no. 1 (2017): 230.
22. Delara, M., L. Murray, B. Jafari, A. Bahji, Z. Goodarzi, J. Kirkham, M. Chowdhury, and D. P. Seitz. "Prevalence and Factors Associated with Polypharmacy: A Systematic Review and Meta-Analysis." *BMC Geriatr* 22, no. 1 (2022): 601.
23. Midão, L., A. Giardini, E. Menditto, P. Kardas, and E. Costa. "Polypharmacy Prevalence among Older Adults Based on the Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe." *Arch Gerontol Geriatr* 78 (2018): 213-20.
24. Barghouth, M. H., E. Schaeffner, N. Ebert, T. Bothe, A. Schneider, and N. Mielke. "Polypharmacy and the Change of Self-Rated Health in Community-Dwelling Older Adults." *Int J Environ Res Public Health* 20, no. 5 (2023).

25. Junius-Walker, U., G. Theile, and E. Hummers-Pradier. "Prevalence and Predictors of Polypharmacy among Older Primary Care Patients in Germany." *Fam Pract* 24, no. 1 (2007): 14-9.
26. Halli-Tierney, A. D., C. Scarbrough, and D. Carroll. "Polypharmacy: Evaluating Risks and Deprescribing." *Am Fam Physician* 100, no. 1 (2019): 32-38.
27. Chang, T. I., H. Park, D. W. Kim, E. K. Jeon, C. M. Rhee, K. Kalantar-Zadeh, E. W. Kang, S. W. Kang, and S. H. Han. "Polypharmacy, Hospitalization, and Mortality Risk: A Nationwide Cohort Study." *Sci Rep* 10, no. 1 (2020): 18964.
28. Griesse-Mammen, N., K. E. Hersberger, M. Messerli, S. Leikola, N. Horvat, J. W. F. van Mil, and M. Kos. "Pcne Definition of Medication Review: Reaching Agreement." *Int J Clin Pharm* 40, no. 5 (2018): 1199-208.
29. Viktil, K. K., H. S. Blix, T. A. Moger, and A. Reikvam. "Polypharmacy as Commonly Defined Is an Indicator of Limited Value in the Assessment of Drug-Related Problems." *Br J Clin Pharmacol* 63, no. 2 (2007): 187-95.
30. Sell, R., and M. Schaefer. "Prevalence and Risk Factors of Drug-Related Problems Identified in Pharmacy-Based Medication Reviews." *Int J Clin Pharm* 42, no. 2 (2020): 588-97.
31. Alshaikhmubarak, F. Q., R. N. Keers, and P. J. Lewis. "Potential Risk Factors of Drug-Related Problems in Hospital-Based Mental Health Units: A Systematic Review." *Drug Saf* 46, no. 1 (2023): 19-37.
32. Haag, J. D., V. R. Bellamkonda, L. Perinpam, B. J. Peters, K. L. Sunga, C. L. Gross, R. A. Dierkhising, M. R. Baudoin, and M. I. Rudis. "Prevalence and Categorization of Drug-Related Problems in the Emergency Department." *J Emerg Med* 63, no. 2 (2022): 192-99.
33. Pirmohamed, M., S. James, S. Meakin, C. Green, A. K. Scott, T. J. Walley, K. Farrar, B. K. Park, and A. M. Breckenridge. "Adverse Drug Reactions as Cause of Admission to Hospital: Prospective Analysis of 18 820 Patients." *Bmj* 329, no. 7456 (2004): 15-9.
34. Hughes, J. E., C. Waldron, K. E. Bennett, and C. Cahir. "Prevalence of Drug-Drug Interactions in Older Community-Dwelling Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Drugs Aging* 40, no. 2 (2023): 117-34.
35. Schröder, L., and R. Seifert. "The 10 Top Prescribed Medicines in Germany from 1985 to 2022: Pharmacological Analysis." *Naunyn Schmiedebergs Arch Pharmacol* 398, no. 5 (2025): 5509-29.
36. "Adherence to Long-Term Therapies - Evidence for Action." Weltgesundheitsorganisation (WHO), <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/42682/9241545992.pdf> (aufgerufen am 12.09.2025).
37. Mongkhon, P., D. M. Ashcroft, C. N. Scholfield, and C. Kongkaew. "Hospital Admissions Associated with Medication Non-Adherence: A Systematic Review of Prospective Observational Studies." *BMJ Qual Saf* 27, no. 11 (2018): 902-14.
38. Ho, P. M., J. S. Rumsfeld, F. A. Masoudi, D. L. McClure, M. E. Plomondon, J. F. Steiner, and D. J. Magid. "Effect of Medication Nonadherence on Hospitalization and Mortality among Patients with Diabetes Mellitus." *Arch Intern Med* 166, no. 17 (2006): 1836-41.

39. Dragomir, A., R. Côté, L. Roy, L. Blais, L. Lalonde, A. Bérard, and S. Perreault. "Impact of Adherence to Antihypertensive Agents on Clinical Outcomes and Hospitalization Costs." *Med Care* 48, no. 5 (2010): 418-25.
40. Cutler, R. L., F. Fernandez-Llimos, M. Frommer, C. Benrimoj, and V. Garcia-Cardenas. "Economic Impact of Medication Non-Adherence by Disease Groups: A Systematic Review." *BMJ Open* 8, no. 1 (2018): e016982.
41. Aly, A. F. "Definitionen Zu Pharmakovigilanz Und Arzneimitteltherapiesicherheit (Amts). ." *Arzneiverordnung in der Praxis (AVP)* 42 (2015): 99-104.
42. Aly, A. F., and H. Möller. "[Drug Safety Research]." *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 106, no. 10 (2012): 729-32.
43. Schubert, I., and P. A. Thürmann. "[Drug Therapy Safety: Digital and Interprofessional for and with Patients]." *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 61, no. 9 (2018): 1059-61.
44. "Aktionsplan 2021-2024 Des Bmg Zur Verbesserung Der Arzneimitteltherapiesicherheit in Deutschland." Bundesministerium für Gesundheit,
<https://www.bundesgesundheitsministerium.de/service/publikationen/details/aktionsplan-2021-2024-des-bmg-zur-verbesserung-der-arzneimitteltherapiesicherheit-in-deutschland.html> (aufgerufen am 15.03.2025).
45. Gall, W., A. F. Aly, R. Sojer, S. Spahni, and E. Ammenwerth. "The National E-Medication Approaches in Germany, Switzerland and Austria: A Structured Comparison." *Int J Med Inform* 93 (2016): 14-25.
46. Mueller, M. A., R. Opitz, D. Grandt, and T. Lehr. "The Federal Standard Medication Plan in Practice: An Observational Cross-Sectional Study on Prevalence and Quality." *Res Social Adm Pharm* 16, no. 10 (2020): 1370-78.
47. "Grundsatzpapier Zur Medikationsanalyse Und Zum Medikationsmanagement." Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (ABDA),
https://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Medikationsmanagement/Grundsatzpapier_MA_MM_GBAM.pdf (aufgerufen am 17.03.2025).
48. "Pcne Statement on Medication Review 2013." Pharmaceutical Care Network Europe (PCNE),
https://www.pcne.org/upload/files/150_20160504_PCNE_MedRevtypes.pdf (aufgerufen am 17.03.2025).
49. Chiu, K. C., W. K. Lee, Y. W. See, and H. W. Chan. "Outcomes of a Pharmacist-Led Medication Review Programme for Hospitalised Elderly Patients." *Hong Kong Med J* 24, no. 2 (2018): 98-106.
50. Ravn-Nielsen, L. V., M. L. Duckert, M. L. Lund, J. P. Henriksen, M. L. Nielsen, C. S. Eriksen, T. C. Buck, A. Pottegård, M. R. Hansen, and J. Hallas. "Effect of an in-Hospital Multifaceted Clinical Pharmacist Intervention on the Risk of Readmission: A Randomized Clinical Trial." *JAMA Intern Med* 178, no. 3 (2018): 375-82.
51. Hatah, E., R. Braund, J. Tordoff, and S. B. Duffull. "A Systematic Review and Meta-Analysis of Pharmacist-Led Fee-for-Services Medication Review." *Br J Clin Pharmacol* 77, no. 1 (2014): 102-15.

52. Jokanovic, N., E. C. Tan, S. Sudhakaran, C. M. Kirkpatrick, M. J. Dooley, T. E. Ryan-Atwood, and J. S. Bell. "Pharmacist-Led Medication Review in Community Settings: An Overview of Systematic Reviews." *Res Social Adm Pharm* 13, no. 4 (2017): 661-85.
53. Al-Babtain, B., E. Cheema, and M. A. Hadi. "Impact of Community-Pharmacist-Led Medication Review Programmes on Patient Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials." *Res Social Adm Pharm* 18, no. 4 (2022): 2559-68.
54. Choukroun, C., G. Leguelinel-Blache, C. Roux-Marson, C. Jamet, A. Martin-Allier, J. M. Kinowski, C. Le Guillou, H. Richard, and V. Antoine. "Impact of a Pharmacist and Geriatrician Medication Review on Drug-Related Problems in Older Outpatients with Cancer." *J Geriatr Oncol* 12, no. 1 (2021): 57-63.
55. Yates, L., M. Valente, and C. Wadsworth. "Evaluation of Pharmacist Medication Review Service in an Outpatient Heart Failure Clinic." *J Pharm Pract* 33, no. 6 (2020): 820-26.
56. Liou, W. S., S. M. Huang, W. H. Lee, Y. L. Chang, and M. F. Wu. "The Effects of a Pharmacist-Led Medication Review in a Nursing Home: A Randomized Controlled Trial." *Medicine (Baltimore)* 100, no. 48 (2021): e28023.
57. "Gemeinsam Stark Für Mehr Arzneimitteltherapiesicherheit." Apothekerkammer Nordrhein, <https://www.aknr.de/amts/athina/der-athina-verbund> (aufgerufen am 07.05.2025).
58. Schulz, M., N. Griesse-Mammen, and U. Müller. "Clinical Pharmacy Services Are Reimbursed in Germany: Challenges of Real World Implementation Remain." *Int J Clin Pharm* 45, no. 1 (2023): 245-49.
59. Eickhoff, C., N. Griesse-Mammen, U. Müller, A. Said, and M. Schulz. "Primary Healthcare Policy and Vision for Community Pharmacy and Pharmacists in Germany." *Pharm Pract (Granada)* 19, no. 1 (2021): 2248.
60. Larrat, E. P., A. H. Taubman, and C. Willey. "Compliance-Related Problems in the Ambulatory Population." *Am Pharm Ns* 30, no. 2 (1990): 18-23.
61. Nathan, A., L. Goodyer, A. Lovejoy, and A. Rashid. "'Brown Bag' Medication Reviews as a Means of Optimizing Patients' Use of Medication and of Identifying Potential Clinical Problems." *Fam Pract* 16, no. 3 (1999): 278-82.
62. (DAV), Deutscher Apothekerverband e.V. "Arbeitshilfen Für Die Pharmazeutischen Dienstleistungen." Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (ABDA), https://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Pharmazeutische_Dienstleistungen/pDL/Medikationsberatung/pDL_MB_Prozessbeschreibung_DAV.pdf (aufgerufen am 28.04.2025).
63. Beers, M. H., J. G. Ouslander, I. Rollinger, D. B. Reuben, J. Brooks, and J. C. Beck. "Explicit Criteria for Determining Inappropriate Medication Use in Nursing Home Residents. Ucla Division of Geriatric Medicine." *Arch Intern Med* 151, no. 9 (1991): 1825-32.
64. "American Geriatrics Society 2023 Updated Ags Beers Criteria® for Potentially Inappropriate Medication Use in Older Adults." *J Am Geriatr Soc* 71, no. 7 (2023): 2052-81.

65. Mann, N. K., T. Mathes, A. Sönnichsen, D. Pieper, E. Klager, M. Moussa, and P. A. Thürmann. "Potentially Inadequate Medications in the Elderly: Priscus 2.0." *Dtsch Arztebl Int* 120, no. 1-2 (2023): 3-10.
66. Pazan, F., C. Weiss, and M. Wehling. "The Euro-Forta (Fit for the Aged) List Version 2: Consensus Validation of a Clinical Tool for Improved Pharmacotherapy in Older Adults." *Drugs Aging* 40, no. 5 (2023): 417-26.
67. Wehling, M., H. Burkhardt, A. Kuhn-Thiel, F. Pazan, C. Throm, C. Weiss, and H. Frohnhofen. "Valforta: A Randomised Trial to Validate the Forta (Fit for the Aged) Classification." *Age Ageing* 45, no. 2 (2016): 262-7.
68. Robertson, Jane, Emily Walkom, Sallie-Anne Pearson, Isla Hains, Margaret Williamson, and David Newby. "The Impact of Pharmacy Computerised Clinical Decision Support on Prescribing, Clinical and Patient Outcomes: A Systematic Review of the Literature." *International Journal of Pharmacy Practice* 18, no. 2 (2010): 69-87.
69. Armando, L. G., G. Miglio, P. de Cosmo, and C. Cena. "Clinical Decision Support Systems to Improve Drug Prescription and Therapy Optimisation in Clinical Practice: A Scoping Review." *BMJ Health Care Inform* 30, no. 1 (2023).
70. Clauson, Kevin A., Wallace A. Marsh, Hyla H. Polen, Matthew J. Seamon, and Blanca I. Ortiz. "Clinical Decision Support Tools: Analysis of Online Drug Information Databases." *BMC Medical Informatics and Decision Making* 7, no. 1 (2007): 7.
71. Patel, R. I., and R. D. Beckett. "Evaluation of Resources for Analyzing Drug Interactions." *J Med Libr Assoc* 104, no. 4 (2016): 290-95.
72. Sutton, R. T., D. Pincock, D. C. Baumgart, D. C. Sadowski, R. N. Fedorak, and K. I. Kroeker. "An Overview of Clinical Decision Support Systems: Benefits, Risks, and Strategies for Success." *NPJ Digit Med* 3 (2020): 17.
73. Curtain, C., I. Bindoff, J. Westbury, and G. Peterson. "An Investigation into Drug-Related Problems Identifiable by Commercial Medication Review Software." *Australas Med J* 6, no. 4 (2013): 183-8.
74. Waltering, I., and U. Lücht. "To „Tool“ or Not to „Tool“." <https://www.deutsche-apotheker-zeitung.de/daz-az/2019/daz-33-2019/to-tool-or-not-to-tool> (aufgerufen am 12.05.2025).
75. "Über Uns." pharma4u GmbH, <https://www.pharma4u.de/allgemein/ueber-uns/> (aufgerufen 11.08.2025).
76. "Abdadenbank2 - Arzneimitteltherapiesicherheit Direkt Auf Dem Schirm." AVOXA - Mediengruppe Deutscher Apotheker GmbH, <https://abdata.de/produkte/abdadenbank2/> (aufgerufen am 07.10.2025).
77. "Faq." pharma4u - Die Plattform für Pharmazeuten, <https://www.pharma4u.de/apotheker/medicheck/faq/> (aufgerufen am 07.10.2025).
78. Hassanzadeh, T. E., C. Hohmann, and C. Culmsee. "Impact of a Dss-Supported Medication Review on the Safety of Drug Therapy and Quality of Life in Patients with Antithrombotic Therapy." *Front Pharmacol* 15 (2024): 1194201.
79. DeutschesApothekenPortal. "Entwicklung Pharmazeutischer Dienstleistungen in Apotheken - Nur 5% Der Finanzmittel Beansprucht." <https://www.deutschesapothekenportal.de/rezept-retax/nachrichten/klick->

- der-woche/detail/entwicklung-pharmazeutischer-dienstleistungen-in-apotheken/ (aufgerufen am 30.04.2025).
80. "Engpassanalyse: Apotheker Und Pta Fehlen Weiter." ABDA, <https://www.abda.de/aktuelles-und-presse/newsroom/detail/engpassanalyse-apotheker-und-pta-fehlen-weiter/> (aufgerufen am 28.09.2025).
81. Cao, D. X., R. J. C. Tran, J. Yamzon, T. L. Stewart, and E. A. Hernandez. "Effectiveness of Telepharmacy Diabetes Services: A Systematic Review and Meta-Analysis." *Am J Health Syst Pharm* 79, no. 11 (2022): 860-72.
82. Moon, J., J. S. Chladek, P. Wilson, and M. A. Chui. "Clinical Decision Support Systems in Community Pharmacies: A Scoping Review." *J Am Med Inform Assoc* 31, no. 1 (2023): 231-39.
83. Krauss, Z. J., M. Abraham, and J. Coby. "Clinical Pharmacy Services Enhanced by Electronic Health Record (Ehr) Access: An Innovation Narrative." *Pharmacy (Basel)* 10, no. 6 (2022).
84. Silva, R. O. S., Dcsa de Araújo, P. W. Dos Santos Menezes, E. R. Z. Neves, and D. P. de Lyra, Jr. "Digital Pharmacists: The New Wave in Pharmacy Practice and Education." *Int J Clin Pharm* 44, no. 3 (2022): 775-80.
85. Cresswell, N. R., S. T. Walker, C. Harrison, and F. Kent. "Teaching Digital Interprofessional Collaboration." *Clin Teach* 21, no. 6 (2024): e13651.
86. Alowais, M., G. Rudd, V. Besa, H. Nazar, T. Shah, and C. Tolley. "Digital Literacy in Undergraduate Pharmacy Education: A Scoping Review." *J Am Med Inform Assoc* 31, no. 3 (2024): 732-45.
87. Frenzel, J. E., and A. L. Porter. "Design and Assessment of Telepharmacy and Telehealth Training in Two Pharmacy Programs." *Am J Pharm Educ* 87, no. 2 (2023): ajpe8800.
88. Harden, R. M. "What Is an Osce?" *Med Teach* 10, no. 1 (1988): 19-22.
89. Müller, S., U. Dahmen, and U. Settmacher. "[Application of the Objective Structured Clinical Examination (Osce) in German Medical Schools: An Inventory]." *Gesundheitswesen* 80, no. 12 (2018): 1099-103.
90. Deters, M. A., E. Obarcanin, H. Schwender, and S. Läer. "Emdia Case Series-Effective Medication Therapy Management (Mtm) for Diabetes Type 2 Patients-a Proof of Concept Study." *Pharmacy (Basel)* 9, no. 3 (2021).
91. Levivien, C., P. Cavagna, A. Grah, A. Buronfosse, R. Courseau, Y. Bézie, and J. Corny. "Assessment of a Hybrid Decision Support System Using Machine Learning with Artificial Intelligence to Safely Rule out Prescriptions from Medication Review in Daily Practice." *Int J Clin Pharm* 44, no. 2 (2022): 459-65.
92. Skalaforis, C., A. L. Blanc, O. Grosgrin, C. Marti, C. Samer, C. Lovis, P. Bonnabry, and B. Guignard. "Development and Retrospective Evaluation of a Clinical Decision Support System for the Efficient Detection of Drug-Related Problems by Clinical Pharmacists." *Int J Clin Pharm* 45, no. 2 (2023): 406-13.
93. Verdoorn, S., H. F. Kwint, P. Hoogland, J. Gussekloo, and M. L. Bouvy. "Drug-Related Problems Identified During Medication Review before and after the Introduction of a Clinical Decision Support System." *J Clin Pharm Ther* 43, no. 2 (2018): 224-31.

94. Curtain, C., and G. M. Peterson. "Review of Computerized Clinical Decision Support in Community Pharmacy." *J Clin Pharm Ther* 39, no. 4 (2014): 343-8.
95. Farahani, S., I. Farahani, M. A. Deters, H. Schwender, B. B. Burckhardt, and S. Laeer. "Blended Learning on Blood Pressure Measurement: Investigating Two in-Class Strategies in a Flipped Classroom-Like Setting to Teach Pharmacy Students Blood Pressure Measurement Skills." *Healthcare (Basel)* 9, no. 7 (2021).
96. Farahani, I., S. Farahani, M. A. Deters, H. Schwender, and S. Laeer. "Efficacy of an Objective Structured Clinical Examination Training Approach for Training Pharmacy Students in Diabetes Mellitus Counseling: A Randomized Controlled Trial." *Pharmacy (Basel)* 8, no. 4 (2020).
97. ———. "Training Pharmacy Students in Self-Medication Counseling Using an Objective Structured Clinical Examination-Based Approach." *J Med Educ Curric Dev* 8 (2021): 23821205211016484.
98. Dabidian, A., E. Obarcanin, B. Ali Sherazi, S. Schlottau, H. Schwender, and S. Laeer. "Impact of a Digital Tool on Pharmacy Students' Ability to Perform Medication Reviews: A Randomized Controlled Trial." *Healthcare (Basel)* 11, no. 13 (2023).
99. Beuscart, J. B., S. Pelayo, L. Robert, S. Thevelin, S. Marien, and O. Dalleur. "Medication Review and Reconciliation in Older Adults." *Eur Geriatr Med* 12, no. 3 (2021): 499-507.
100. Robberechts, A., C. De Petter, L. Van Loon, S. Rydant, S. Steurbaut, G. De Meyer, and H. De Loof. "Qualitative Study of Medication Review in Flanders, Belgium among Community Pharmacists and General Practitioners." *Int J Clin Pharm* 43, no. 5 (2021): 1173-82.
101. Marcilly, R., J. Colliaux, L. Robert, S. Pelayo, J. B. Beuscart, C. Rousselière, and B. Décaudin. "Improving the Usability and Usefulness of Computerized Decision Support Systems for Medication Review by Clinical Pharmacists: A Convergent, Parallel Evaluation." *Res Social Adm Pharm* 19, no. 1 (2023): 144-54.
102. Wasylewicz, A. T. M., and Amjw Scheepers-Hoeks. "Clinical Decision Support Systems." In *Fundamentals of Clinical Data Science*, edited by P. Kubben, M. Dumontier and A. Dekker, 153-69. Cham (CH): Springer

Copyright 2019, The Author(s). 2019.

103. Faul, Franz, Edgar Erdfelder, Albert-Georg Lang, and Axel Buchner. "G*Power 3: A Flexible Statistical Power Analysis Program for the Social, Behavioral, and Biomedical Sciences." *Behavior Research Methods* 39, no. 2 (2007): 175-91.
104. Faul, Franz, Edgar Erdfelder, Axel Buchner, and Albert-Georg Lang. "Statistical Power Analyses Using G*Power 3.1: Tests for Correlation and Regression Analyses." *Behavior Research Methods* 41, no. 4 (2009): 1149-60.
105. Riley, K., K. Yap, G. Foley, J. Lambe, and S. Lund. "Impact of a Clinical Decision Support System on Identifying Drug-Related Problems and Making Recommendations to Providers During Community Pharmacist-Led Medication Reviews in Ontario, Canada: A Pilot Study." *J Eval Clin Pract* 31, no. 2 (2025): e14123.

106. Kouladjian O'Donnell, L., E. Reeve, and S. N. Hilmer. "Development, Validation and Evaluation of the Goal-Directed Medication Review Electronic Decision Support System (G-Medss)©." *Res Social Adm Pharm* 18, no. 7 (2022): 3174-83.
107. Thiruchelvam, K., S. S. Hasan, A. Pudmenzky, W. P. Se, and T. Kairuz. "Development, Validation and Evaluation of an Online Medication Review Tool (Medreview)." *PLoS One* 17, no. 6 (2022): e0269322.
108. Wallace, S. S., G. Barak, G. Truong, and M. W. Parker. "Hierarchy of Evidence within the Medical Literature." *Hosp Pediatr* 12, no. 8 (2022): 745-50.
109. Kroenert, A. C., and T. Bertsche. "Implementation, Barriers, Solving Strategies and Future Perspectives of Reimbursed Community Pharmacy Services - a Nationwide Survey for Community Pharmacies in Germany." *BMC Health Serv Res* 24, no. 1 (2024): 1463.

6. PUBLIKATIONEN

Peer-Reviewed-Publikationen:

Ali Sherazi B, Laeer S, Krutisch S, **Dabidian A**, Schlottau S, Obarcanin E. ***Functions of mHealth Diabetes Apps That Enable the Provision of Pharmaceutical Care: Criteria Development and Evaluation of Popular Apps.*** Int J Environ Res Public Health. 2022 Dec 21;20(1):64. doi: 10.3390/ijerph20010064. PMID: 36612402; PMCID: PMC9819585.

Dabidian A, Obarcanin E, Ali Sherazi B, Schlottau S, Schwender H, Laeer S. ***Impact of a Digital Tool on Pharmacy Students' Ability to Perform Medication Reviews: A Randomized Controlled Trial.*** Healthcare (Basel). 2023 Jul 7;11(13):1968. doi: 10.3390/healthcare11131968. PMID: 37444802; PMCID: PMC10341599.

Sayyed SA, Sharkas AR, Ali Sherazi B, **Dabidian A**, Schwender H, Laeer S. ***Development and Assessment of Innovative High-Fidelity Simulation Vaccination Course Integrating Emergency Cases for Pharmacy Undergraduates-A Randomized Controlled Study.*** Vaccines (Basel). 2023 Jan 31;11(2):324. doi: 10.3390/vaccines11020324. PMID: 36851202; PMCID: PMC9967866.

Dabidian A, Kinny F, Steichert M, Schlottau S, Bartel A, Schwender H, Laeer S. ***Impact of a Clinical Decision Support System on the Efficiency and Effectiveness of Performing Medication Reviews in Community Pharmacies: A Randomized Controlled Trial.*** Healthcare (Basel). 2024 Dec 9;12(23):2491. doi: 10.3390/healthcare12232491. PMID: 39685113; PMCID: PMC11641032.

Kinny F, Ali Sherazi B, **Dabidian A**, Laeer S, Obarcanin E. ***Development of a Theoretical Continuous Glucose Monitoring Module for Pharmacy Students: Preparing Pharmacists for the Future.*** Pharmacy (Basel). 2024 Oct 8;12(5):154. doi: 10.3390/pharmacy12050154. PMID: 39452810; PMCID: PMC11511089.

Posterpräsentation

Dabidian, A., Ali Sherazi, B., Schlottau, S., Obarcanin, E., & Lärer, S.

mHealth Diabetes Apps for the delivery of Pharmaceutical Care and Inter-professional point of care communication in Adolescent Type 1 Diabetes

Mellitus patients. European Society for Developmental Perinatal and

Paediatric Pharmacology Congress (ESDPPP), 27-30 Juni 2022, Liverpool, Vereinigtes Königreich.

Vortrag

Dabidian A. *Forschung (er)leben – Neuigkeiten für Ihre pDL-Praxis!*

Pharmazeutischen Fachmesse “Expopharm”, 10.10.2024, München, Deutschland.

7. FÖRDERUNG UND FINANZIERUNG

Die Forschungsarbeiten wurden unterstützt durch:

- 1) Rottendorf-Stiftung, Ostfelder Straße 51-61, 59306 Ennigerloh, Deutschland
- 2) pharma4u GmbH, Carl-Mannich-Straße 26, 65760 Eschborn, Deutschland
- 3) Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf, Deutschland

8. ANHANG

Anhang 1. Medikationspläne zu den Patientenfällen der Lehrstudie.....	104
Anhang 2. Subjektive und objektive Patientendaten zu den Patientenfällen der Lehrstudie.	112
Anhang 3. OSCE-Checklisten zu den jeweiligen Patientenfällen	120
Anhang 4. Einladungsschreiben der Medi-fASt-Studie.....	136
Anhang 5. Handout zu Patientenfall 1 der Medi-fASt-Studie.....	137
Anhang 6. Handout zu Patientenfall 2 der Medi-fASt-Studie.....	140
Anhang 7. Handout zu Patientenfall 3 der Medi-fASt-Studie.....	143
Anhang 8. Benutzeroberfläche des MediCheck bei Auswertung.....	146

Medikationsplan

Seite 1 von 1

für: Patientenfall 1

geb. am: **01.03.1957**

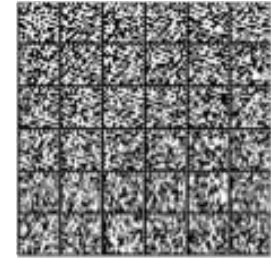
ausgedruckt von:

Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

Tel: 0211 81 13840

ausgedruckt: 27.05.2022 14:51



Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

Metformin hydrochlorid	METFORMIN 850-1A PHARMA	850 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück	Nüchtern	Diabetes mellitus Typ 2
Metoprolol succinat	METOHEXAL SUCC 47,5MG	47,5 mg	RetTabl	½	0	½	0	Stück	Zu / nach M.	Hypertonie
Glibenclamid	GLIBENCLAMID ABZ 1,75MG	1,75 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück	Nüchtern	Diabetes mellitus Typ 2
Levothyroxin natrium	L-THYROXIN HENNING 100	0,1 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück	Nüchtern	Hypothyreose
Omeprazol	OMEPRAZOL ABZ 40MG	40 mg	Kaps	1	0	0	0	Stück	Zu / nach M.	Aufstoßen (sauer)
Ibuprofen	IBU 600-1A PHARMA	600 mg	Tabl	1	1	1	0	Stück	Zu / nach M.	Entzündung infolge Verletzung

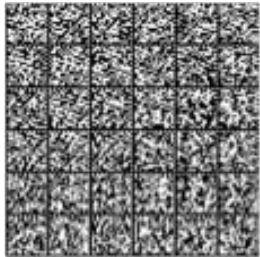
Kurzzeitmedikation

Amoxicillin	AMOXICILLIN ABZ 1000MG	1000 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Zahnabszess
-------------	------------------------	---------	------	---	---	---	---	-------	--	-------------

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

ANHANG 1. Medikationspläne zu den Patientenfällen der Lehrstudie.

Medikationsplan Seite 1 von 1	für: Patientenfall 2	geb. am: 01.01.1956	
	ausgedruckt von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf Tel: 0211 81 13840		

Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

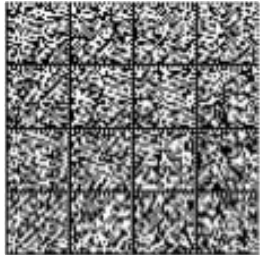
(R)-3-Amino-1-[3-(t... Metformin hydrochlo...	JANUMET 50MG/850MG	50 mg 850 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Diabetes mellitus Typ 2
Candesartan cilexetil	CANDESARTAN-ABZ 16MG	16 mg	Tabl	1	1	1	0	Stück		Hypertonie (essentiell)
Amitriptylin	AMITRIPTYLIN-CT 25MG	25 mg	Tabl	0	0	1	0	Stück		Schlafstörung (Ein-)
Simvastatin	SIMVASTATIN ABZ 40MG	40 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypercholesterinämie (primär)

Kurzzeitmedikation

Itraconazol	ITRACONAZOL ABZ 100MG	100 mg	Kaps	1	0	0	0	Stück		Nagelmykose
Ciclopirox	CICLOPOLI GEGEN NAGELPILZ	80 mg	NAW	1	0	0	0			Nagelmykose
Omeprazol	OMEPRAZOL ABZ 40MG	40 mg	Kaps	1	0	1	0	Stück	Nüchtern	Sodbrennen

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Medikationsplan Seite 1 von 1	für: Patientenfall 3	geb. am: 01.01.1953	
	ausgedruckt von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf Tel: 0211 81 13840		

Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

Ramipril	RAMIPRIL ABZ 5MG	5 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Hypertonie
Calciumcarbonat	CALCIUM 1000MG HEXAL	2500 mg	BrTabl	1	0	0	0	Stück	Nüchtern	Osteoporose
Doxazosin	DOXAZOSIN ABZ 4MG	4 mg	RetTabl	1	0	0	0	Stück		Hypertonie
Alendronsäure	ALENDRONSÄURE-RATIOPHARM...	70 mg	Tabl	1 x / Woche: 1 Stück				Stück	Nüchtern	Osteoporose (postmenopausal)
Metformin hydrochlorid	METFORMIN 850-1A PHARMA	850 mg	Tabl	1	1	1	0	Stück		Diabetes mellitus Typ 2
Colecalciferol-Trockenkonzentrat	DEKRISTOL 1000 I.E.	0	Tabl	1	0	0	0	Stück	Nüchtern	Osteoporose

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
 de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Medikationsplan

Seite 1 von 1

für: Patientenfall 4

geb. am: **01.01.1956**

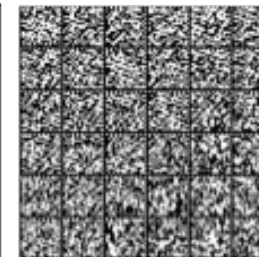
ausgedruckt von:

Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

Tel: 0211 81 13840

ausgedruckt: 27.05.2022 14:55



Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

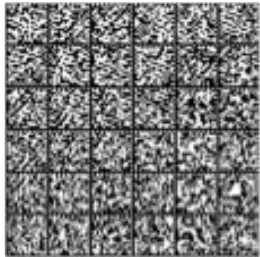
Metformin hydrochlorid	METFORMIN 1000-1A PHARMA	1000 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Diabetes mellitus Typ 2
Colecalciferol, ölige Lösungen	DEKRISTOL 20000 I.E.	20 mg	Kaps	s. nächste Zeile				Stück		Vitamin D-Mangel
1 x / Woche: 1 Stück (So)										
Insulin glargin	LANTUS 100 EINHEITEN/ML INJEKTIO...	300 E.	Amp	0	0	20	0	IE		Diabetes mellitus Typ 2
Beclometason dipropionat	BECLOMETASON-RATIOPHARM...	0,05 mg	Spray	0	0	1	0	Hub		Asthma bronchiale
Metoprolol tartrat	METOPROLOL 100 HEUMANN	100 mg	Tabl	½	0	½	0	Stück		Migräne

Bedarfsmedikation

Salbutamol	SALBUTAMOL-RATIOPHARM...	0,1 mg	Spray	1	1	1	0	Hub		Asthma bronchiale
Sumatriptan succinat	SUMATRIPTAN ABZ 100MG	140 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück	Beim Auftreten einer Migräneattacke Einnahme einer Tablette	Migräne

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Medikationsplan Seite 1 von 1	für: Patientenfall 5	geb. am: 01.01.1961	
	ausgedruckt von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf Tel: 0211 81 13840		

Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

Metformin hydrochlorid	METFORMIN 1000-1A PHARMA	1000 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Diabetes mellitus Typ 2
Dapagliflozin	FORXIGA 5MG	5 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Diabetes mellitus Typ 2
Simvastatin	SIMVA BASICS 10MG	10 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypercholesterinämie (primär)

Bedarfsmedikation

Domperidon	DOMPERIDON ABZ 10MG	10 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Übelkeit, Erbrechen, Migräne
Acetylsalicylsäure	ASPIRIN MIGRÄNE	500 mg	BrTabl	2	0	0	0	Stück	Nüchtern	Migräne
Sumatriptan succinat	SUMATRIPTAN ABZ 100MG	140 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück	Nüchtern	Migräne

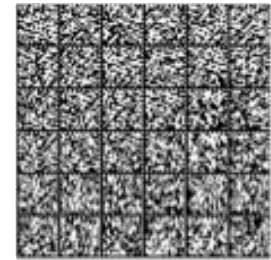
Kurzzeitmedikation

Hydroxyzin dihydrochlorid	ATARAX 25MG	25 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Schlafstörung, Urtikaria
---------------------------	-------------	-------	------	---	---	---	---	-------	--	--------------------------

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Medikationsplan Seite 1 von 1	für: Patientenfall 6 geb. am: 01.01.1960 ausgedruckt von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf Tel: 0211 81 13840 ausgedruckt: 12.06.2022 17:35
---	--



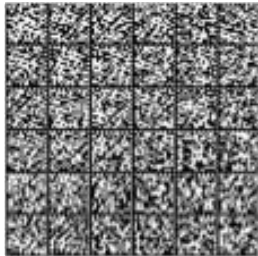
Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

Metformin hydrochlorid	METFORMIN 1000-1A PHARMA	1000 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Diabetes mellitus Typ 2
Tilidin hydrochlorid Naloxon hydrochlorid	TILIDIN 50/4 RETARD-1A PHARMA	50 mg 4 mg	RetTabl	1	0	1	0	Stück		Schmerz (stark), Rückenschmerzen der
Ramipril	RAMIPRIL ABZ 5MG	5 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypertonie
Simvastatin	SIMVA BASICS 20MG	20 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypercholesterinämie (primär)
Spironolacton	SPIRONOLACTON ACCORD 25MG	25 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypertonie
Fluoxetin	FLUOXETIN 20-1A PHARMA	20 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Major Depression (Episode)
Glibenclamid	GLIBENCLAMID ABZ 3,5MG	3,5 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Diabetes mellitus Typ 2

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Medikationsplan Seite 1 von 1	für: Patientenfall 7	geb. am: 01.01.1955	
	ausgedruckt von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf Tel: 0211 81 13840		

Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

Metformin hydrochlorid	METFORMIN 500-1A PHARMA	500 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück	Zu / nach M.	Diabetes mellitus Typ 2
Acetylsalicylsäure	ASS 100-1A PHARMA TAH	100 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück	Zu / nach M.	Koronare Herzkrankheit
Clopidogrel	CLOPIDOGREL HEUMANN 75MG	75 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Koronare Herzkrankheit
Metoprolol succinat	METOPROLOLSUCCINAT AL 47,5MG	47,5 mg	RetTabl	1	0	0	0	Stück	Zu / nach M.	Koronare Herzkrankheit
Ramipril	RAMILICH 2,5MG	2,5 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypertonie, Kardiovaskuläre Erkrankung bei
Hydrochlorothiazid	HCT-RATIOPHARM 25MG	25 mg	Tabl	0	0	1	0	Stück	Zu / nach M.	Knöchelödem, Hypertonie
Valsartan Amlodipin	DAFIRO 5MG/160MG	160 mg 5 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypertonie (essentiell)
Atorvastatin	ATORVASTATIN ABZ 20MG	20 mg	Tabl	0	0	1	0	Stück		Kardiovaskuläres Ereignis bei vorliegendem hohem

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Medikationsplan

Seite 1 von 1

für: Patientenfall 8

geb. am: **01.01.1948**

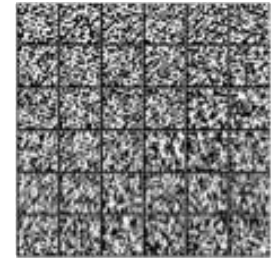
ausgedruckt von:

Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

Tel: 0211 81 13840

ausgedruckt: 14.06.2022 09:10



Wirkstoff	Handelsname	Stärke	Form	morgens	mittags	abends	zur Nacht	Einheit	Hinweise	Grund
-----------	-------------	--------	------	---------	---------	--------	-----------	---------	----------	-------

Dauermedikation

Metformin hydrochlorid	METFORMIN 1000-1A PHARMA	1000 mg	Tabl	1	1	1	0	Stück	Zu / nach M.	Diabetes mellitus Typ 2
Apixaban	ELIQUIS 5MG	5 mg	Tabl	1	0	1	0	Stück		Hirnfarkt (kardioembolisch) bei nicht-valvulärem
Escitalopram	ESCITALOPRAM ABZ 10MG	10 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Major Depression (Episode)
beta-Acetyldigoxin	NOVODIGAL 0,2MG	0,2 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Tachyarrhythmia absoluta infolge Vorhofflimmern
Metoprolol succinat	METOPROLOLSUCCINAT AL 47,5MG	47,5 mg	RetTabl	1	0	0	0	Stück		Tachykardie (supraventrikulär)
Atorvastatin	ATORVASTATIN ABZ 20MG	20 mg	Tabl	0	0	1	0	Stück		Kardiovaskuläres Ereignis bei vorliegendem hohem
Candesartan cilexetil	CANDESARTAN AUROBINDO 8MG	8 mg	Tabl	1	0	0	0	Stück		Hypertonie

Kurzzeitmedikation

Metamizol natrium-1-Wasser	NOVAMINSULFON LICHTENSTEIN 500MG	500 mg	Tabl	1	1	1	0	Stück		Schmerz (stark, akut)
----------------------------	----------------------------------	--------	------	---	---	---	---	-------	--	-----------------------

Für Vollständigkeit und Aktualität des Medikationsplans wird keine Gewähr übernommen.
de-DE Vollständigkeit Version 2.6

Ein Service von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 1

Name: Patient 1

Geburtsdatum: 01.03.1957

Geschlecht: männlich

Größe: 1,86 m

Gewicht: 90 kg

Angaben des Patienten

Nicht-Raucher; In der Vergangenheit Magenschmerzen aufgrund des Antibiotikums und des Schmerzmittels, was kurzzeitig eingenommen werden. Wurde vom Zahnarzt aufgrund einer Entzündung. Mittlerweile aber keine Einnahme mehr des Antibiotikums und des Schmerzmittels;

klagt über Schwindel und kalten Schweiß die regelmäßig auftreten

letzte Messung des Nüchternblutglucosewerts (mittags): 200 mg/dl

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 158/91 mmHg

Puls: 78/min

LDL: 110 mg/dl

HbA1c: 7,4

Diagnostizierte Erkrankungen:

Hypertonie

Diabetes mellitus Typ 2

Hypothyreose

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 2

Name: Patient 2

Geburtsdatum: 01.01.1956

Geschlecht: männlich

Größe: 1,76 m

Gewicht: 93 kg

Angaben des Patienten

Nicht-Raucher; laut eigenen Angaben etwas „schusselig“ bei der Einnahme von Medikamenten; häufig Muskelkater, Muskelkrämpfe und Muskel-/Skelettschmerzen obwohl sich die körperliche Aktivität „in Grenzen hält“; leidet seit längerem unter „lästigem“ Nagelpilz;

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 130/80 mmHg

Puls: 69/min

GFR: 99 ml/min

LDL: 72 mg/dl

HbA1c: 8,9 %

Diagnostizierte Erkrankungen:

Adipositas

Hypertonie

Diabetes mellitus Typ 2

Nagelmykose

Schlafstörung

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 3

Name: Patientin 3
Geburtsdatum: 01.01.1953
Geschlecht: weiblich
Größe: 1,64 m
Gewicht: 76 kg

Angaben der Patientin

Nicht-Raucherin; hat in letzter Zeit häufig mit Mundtrockenheit zu kämpfen, obwohl sie ausreichend trinkt. Tagsüber ist ihr schwindelig

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 137/81 mmHg
Puls: 69/min
GFR: 58 ml/min
LDL: 70 mg/dl
HbA1c: 7,1 %

Diagnostizierte Erkrankungen:

Diabetes mellitus Typ 2

Hypertonie

Osteoporose

Niereninsuffizienz

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 4

Name: Patient 4

Geburtsdatum: 01.01.1956

Geschlecht: männlich

Größe: 1,73 m

Gewicht: 90 kg

Angaben des Patienten

Nicht-Raucher; seit der Verschreibung des Insulins beklagt sich Herr Rasant über eine rasante Gewichtszunahme. Hat in letzter Zeit immer mal wieder erschwerte Atemprobleme und Schwindel. Laut Patient 4 hat er durch die Gewichtszunahme auch häufiger schwitzige Hände. Einsekundenkapazität war bei ihm immer im „grünen Bereich“; in letzter häufiger mal > 60%

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 124/75 mmHg

Puls: 65/min

LDL: 100 mg/dl

HbA1c: 6,6

FEV1: 58 %

Nüchternblutglucose (letzter Wert) 54 mg/dl

Diagnostizierte Erkrankungen:

Diabetes mellitus Typ 2

Asthma bronchiale

Vitamin D- Mangel

Migräne

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 5

Name: Patient 5

Geburtsdatum: 01.01.1961

Geschlecht: männlich

Größe: 1,78 m

Gewicht: 87 kg

Angaben des Patienten

Nicht-Raucher; Migräne geht häufig einher mit Übelkeit und Erbrechen, deshalb wurde neben Aspirin Migräne und Sumatriptan neuerdings auch Domperidon verschrieben. Vor einigen Tagen wieder eine Migräneattacke erlitten, dabei sind neue Symptome aufgetreten wie Schwindel, Herzklopfen und Synkope.

Leidet in letzter Zeit unter Nesselsucht, Ursache aber noch unbekannt. Termin beim Dermatologen erst in 2 Monaten. Hausärztin hat bis zum Termin etwas gegen den Ausschlag verschrieben. Ärztin hat etwas „tolles verschrieben, was sowohl gegen den Ausschlag als auch gegen die Einschlafstörungen wirkt“.

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 134/77 mmHg

Puls: 72/min

GFR: 99 ml/min

LDL: 139 mg/dl

Cholesterin: 250 mg/dl

HbA1c: 8,2 %

Diagnostizierte Erkrankungen:

Diabetes mellitus Typ 2	Urtikaria
Migräne (mit Übelkeit und Erbrechen)	(Ein-)Schlafstörung
Hypercholesterinämie	

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 6

Name: Patient 6

Geburtsdatum: 01.01.1960

Geschlecht: männlich

Größe: 1,72 m

Gewicht: 86 kg

Angaben des Patienten

Raucher. Schon etwas länger sind Messungen von geringen Blutzuckerspiegeln mit dem Blutzuckermessgerät zu beobachten. Ist sehr verzweifelt: Vor einiger Zeit hatte er starke Schmerzen. Hausärztin hat daher Schmerzmittel verschrieben. Zwar sind die Schmerzen weg, jedoch sind neue Symptome aufgetreten. Erhöhte Pulsfrequenz, (innere) Unruhe, Mundtrockenheit, vermehrtes Schwitzen und Schlaflosigkeit. Zudem leichte Krampfanfälle und Zittern der Hände. Er vermutet eine Allergie gegenüber dem verschriebenen Schmerzmittel.

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 168/94 mmHg

Puls: 95/min

GFR: 98 ml/min

HbA1c: 8,7 %

Nüchternblutglucose (letzter Wert): 47 mg/dl

Diagnostizierte Erkrankungen:

Adipositas	Depressionen
Hypertonie	chronische Schmerzen
Diabetes mellitus Typ 2	
Hypercholesterinämie	

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 7

Name: Patient 7

Geburtsdatum: 01.01.1955

Geschlecht: männlich

Größe: 1,82 m

Gewicht: 101 kg

Angaben des Patienten

Nicht-Raucher; klagt seit längerem über Muskelschmerzen und geschwollene Knöchel, die aber in letzter Zeit nicht mehr so stark anschwellen wie zuvor. Neuerdings muss er häufiger zur Toilette, insbesondere nachts muss er häufiger dafür aufstehen. Auch sein Reizhusten wird nicht besser, obwohl die Allergiesaison längst vorbei ist.

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 132/80 mmHg

Puls: 76/min

GFR: 111 ml/min

LDL: 122 mg/dl

HDL: 40mg/dl

HbA1c: 9,2 %

Nüchternblutglucose (letzter Wert): 155 mg/dl

Diagnostizierte Erkrankungen:

Adipositas	Koronare Herzkrankheit, Zustand nach Herzinfarkt
Hypertonie	Hypercholesterinämie
Diabetes mellitus Typ 2	periphere Ödeme

Subjektive und Objektive Daten Patientenfall 8

Name: Patientin 8

Geburtsdatum: 01.01.1948

Geschlecht: weiblich

Größe: 1,65 m

Gewicht: 73 kg

Angaben der Patientin

Nicht-Raucherin; Patientin ist vor einigen Monaten gestürzt. Sie habe zwar keine Frakturen erlitten, leidet seitdem aber unter starken Schmerzen. In letzter Zeit treten gehäuft auch blaue Flecken auf

Labor-/Vitalwerte

Blutdruck: 138/83 mmHg

Puls: 65/min

GFR: 52 ml/min

INR: 3,4

HbA1c: 6,9 %

Nüchternblutglucose (letzter Wert): 98 mg/dl

Diagnostizierte Erkrankungen:

Diabetes mellitus Typ 2	Depression
Tachykardie (supraventrikulär)	chronische Schmerzen
Hypertonie	Schlaganfall in der Vergangenheit
Chronische Niereninsuffizienz	

Checkliste Baseline-OSCE Fall 1
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker/die Apothekerin...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Hypertonie, Hypercholesterinämie, Hypothyreose)			
... und Medikation (Metformin, Metoprolol, Glibenclamid, L-Thyroxin, Omeprazol; abgesetzt: Amoxicillin und Ibuprofen)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (Schwindel, kalter Schweiß)			
erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (wie z.B. HDL-Werte, GFR-Werte, Schilddrüsenhormon-Werte)			
Assessment – Der Apotheker/die Apothekerin ...			
geht auf krankheitsbedingte und akute Probleme ein			
Diabetes mellitus Typ 2			
HbA1c liegt mit 7,4% im therapeutisch gewünschten Bereich			
Glucose-Wert (nüchtern) relativ hoch			
Diabetes-Therapie nicht leitliniengerecht			
Symptome wie Schwindel und kalter Schweiß aufgrund der Hypoglykämien			
Ursache der Hypoglykämien: Glibenclamid + Metformin als Kombination			
Hypertonie			
mit 158/91 Hypertonie Grad 1, trotz Therapie			
Hypertonie-Therapie nicht leitliniengerecht (Beta-Blocker nicht first-line)			
Metoprolol maskiert die meisten Symptome einer Hypoglykämie; Beta-Blocker bei Diabetes nicht empfohlen			
...fragt, weshalb Metoprolol als Blutdrucksenker verschrieben wurde			
Hypothyreose			
Keine Einwände bei L-Thyroxin-Therapie			
Weitere Aspekte:			
Fragt den Arzt, ob Omeprazol-Verschreibung weiterhin nötig ist, Ibuprofen und Amoxi vom Zahnarzt bereits wieder abgesetzt			
Stellt fest, dass der LDL-Wert für Diabetiker zu hoch ist			

Checkliste Baseline-OSCE Fall 1
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Plan – Der Apotheker/die Apothekerin...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...Absetzen des Glibenclamids			
...Therapieumstellung nach Leitlinie: Metformin + SGLT2-Antagonisten oder GLP-1 Analoga			
Hypertonie			
...Metoprolol ausschleichend absetzen			
...Therapieumstellung nach Leitlinie: Initialtherapie Zweifachkombination			
...ACE-Hemmer oder AT1-Blocker + Ca-Kanalblocker oder Diuretikum			
Omeprazol			
...kann ausschleichend abgesetzt werden			
LDL-Wert			
...empfiehlt aufgrund des erhöhten LDL-Werts eine Statintherapie			
Kommunikation – Der Apotheker/die Apothekerin ...			
fragt nach offenen Fragen des Arztes			
bedankt sich für das Gespräch und beendet das Gespräch			

Checkliste Baseline-OSCE Fall 2
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker/die Apothekerin ...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Hypertonie, Hypercholesterinämie, Nagelmykose, Refluxkrankheit, Einschlafstörungen)			
... und Medikation (Metformin, Sitagliptin, Candesartan, Itraconazol, Ciclopoli, Omeprazol, Amitriptylin, Simvastatin)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (Muskelschmerzen, Muskelkrämpfe)			
erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (wie z.B. Gesamtcholesterin, HDL-Wert, Triglyceride, Nüchternblutglucosewert)			
Assessment – Der Apotheker/Die Apothekerin ...			
geht auf krankheitsbedingte und akute Probleme ein			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt, dass der HbA1c mit 8,9% nicht im therapeutisch gewünschten Bereich liegt			
...identifiziert die Ursache durch eine evtl. geringe Adhärenz des Patienten			
Nagelmykose			
...sagt, dass der Nagelpilzes mit dem schlecht eingestellten Diabetes zusammenhängen kann			
Hypertonie			
...sagt, dass sich der Blutdruck mit 130/80 mmHg im Zielbereich laut Leitlinie (130-140 mmHg systolisch) befindet			
...sagt, dass das Candesartan zu hoch dosiert (32 mg Höchstdosis)			
Interaktionen			
...identifiziert eine absolute Kontraindikation von Simvastatin und Itraconazol			
...erklärt, dass Itraconazol ein (starker) CYP-Inhibitor ist			
...erklärt, dass es zu erhöhten Gefahren einer Myopathie/Myalgie/Rhabdomyolyse kommen kann			
...identifiziert, dass die Muskel- und Skelettschmerzen sowie Muskelkrämpfe als Ursache die Interaktion haben			
Weitere Aspekte:			
...erklärt, dass das Amitriptylin in der PRISCUS-Liste aufgeführt ist und für ältere Patienten nicht geeignet ist			
...erklärt, dass das Omeprazol überdosiert ist			
...erklärt, dass auf dem Medikationsplan die Einnahme des Simvastatins morgens empfohlen wird			

Checkliste Baseline-OSCE Fall 2
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Plan – Der Apotheker/die Apothekerin...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...bietet ein Aufklärungsgespräch mit dem Patienten an um die Adhärenz des Patienten zu verbessern			
...empfiehlt den Austausch von Sitagliptin mit einem GLP-1-Analogon (vorzugsweise) oder 3-fach Therapie von Metformin, Sitagliptin und GLP-1-Analogon (aufgrund von Adipositas)			
...empfiehlt einen Podologen/Diabetologen hinzuzuziehen, da der Nagelpilzes mit dem schlecht eingestellten Diabetes zusammenhängen kann			
Hypertonie			
...empfiehlt eine Reduzierung der Dosis auf maximal 32 mg Candesartan pro Tag			
...empfiehlt bei Therapie der Hypertonie auf eine Kombination von ACE-Hemmer/AT1-Blocker + Ca-Kanalblocker /Diuretikum, falls Monotherapie nicht ausreichen sollte			
Interaktionen			
...rät zum Absetzen des Itraconazols			
Weitere Aspekte			
...empfiehlt das Amitriptylin gegen ein anderes Mittel zu ersetzen, welches sich nicht auf der PRISCUS-Liste befindet (Zolpidem, Zopiclon, Melatonin Mirtazapin)			
...empfiehlt die Dosis des Omeprazol auf maximal 40 mg pro Tag zu begrenzen			
...empfiehlt, die Simvastatin-Einnahme abends			
Kommunikation – Der Apotheker/die Apothekerin...			
fragt nach offenen Fragen des Arztes			
Bedankt sich für das Gespräch und beendet das Gespräch			

Checkliste Baseline-OSCE Fall 3

Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker/die Apothekerin...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Hypertonie, Niereninsuffizienz, Osteoporose)			
... und Medikation (Metformin, Ramipril, Calcium, Alendronsäure, Vitamin D3, Doxazosin)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (Mundtrockenheit, Schwindel)			
erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (z.B. HDL-Werte, Blutglucosewerte (nüchtern), Cholesterol-Werte, Blutdruckwerte)			
Assessment – Der Apotheker/Die Apothekerin...			
geht auf krankheitsbedingte und akute Probleme ein			
Niereninsuffizienz			
...identifiziert eine leichte bis mäßige Niereninsuffizienz bei der Patientin			
...erklärt, dass dementsprechend Dosisanpassungen bei vielen Medikamenten zu berücksichtigen sind			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt aus, dass der HbA1c-Wert (7,1) grundsätzlich gut eingestellt ist			
...stellt fest, dass bei einer leichten bis mäßigen Niereninsuffizienz die Maximaldosis von Metformin bei 2000 mg/Tag liegt			
...stellt fest, dass in diesem Fall Metformin aufgrund der Niereninsuffizienz überdosiert ist (3x850mg täglich)			
Hypertonie			
...stellt fest, dass die Blutdruckwerte nicht im Zielbereich liegen			
...stellt fest, dass die Tageshöchstdosis von Ramipril bei einer Kreatinin-Clearance von 30-60ml/min bei 5 mg liegt			
...stellt fest, dass Ramipril mit 2x5mg/Tag aufgrund der Niereninsuffizienz überdosiert ist			
...stellt fest, dass Doxazosin zur Behandlung der Hypertonie als Reservemittel einzustufen ist			
PRISCUS-Arzneimittel			
...identifiziert Doxazosin als PRISCUS-Arzneimittel			
Ursache mit Arzneimittelbezug			
...erklärt, dass die Beschwerden der Mundtrockenheit und des Schwindels eine häufige UAW des Doxazosins sind			

Checkliste Baseline-OSCE Fall 3
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Plan – Der Apotheker/die Apothekerin...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...empfiehlt die Dosisanpassung des Metformins auf maximal 2g/Tag			
...empfiehlt optional eine zusätzliche Therapie mit SGLT2-Hemmer oder Liraglutid, falls Diabetes mit Metformin nicht ausreichend eingestellt ist			
Hypertonie			
...empfiehlt die Dosis des Ramiprils auf maximal 5mg/Tag einzustellen			
...empfiehlt eine Therapieumstellung nach Leitlinie: Initialtherapie Zweifachkombination			
...neben ACE-Hemmer oder AT1-Blocker + Ca-Kanalblocker (oder Diuretika aber nur unter besonderer Vorsicht)			
...empfiehlt das Absetzen des Doxazosins aufgrund der auftretenden UAW			
Osteoporose			
...empfiehlt aufgrund der Calcium-Zufuhr und der Vitamin D3-Supplementierung die Calciumspiegel genauer zu überwachen um eine Hyperkalzämie zu vermeiden			
Kommunikation – Der Apotheker/die Apothekerin...			
...fragt nach offenen Fragen des Arztes			
...bedankt sich für das Gespräch und beendet das Gespräch			

Checkliste Baseline-OSCE Fall 4
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker/die Apothekerin ...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (Adipositas, DM-T2, Asthma bronchiale, Vitamin D-Mangel, Migräne)			
... und Medikation (Metformin, Insulin glargin, Beclometason, Salbutamol, Vitamin D3, Metoprolol, Sumatriptan)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (FEV erniedrigt, Dyspnoe, Schwindel, kalter Schweiß, erniedrigter Blutzuckerspiegel, Gewichtszunahme)			
...erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (z.B. Cholesterol-Werte, GFR, weitere Blutglucosewerte (nüchtern))			
Assessment – Der Apotheker/die Apothekerin...			
geht auf krankheitsbedingte und akute Probleme ein			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt aus, dass der HbA1c-Wert mit 6,6 grundsätzlich gut eingestellt ist			
...fragt, ob vor der Verschreibung des Insulins die Therapie mit SGLT2-Hemmern oder GLP-1-Analoga in Betracht gezogen wurde oder erklärt, dass SGLT2-Hemmer und GLP1-Analoga neben der Metformin-Therapie Mittel der Wahl sind			
...erklärt, dass der vorliegende Blutglucosewert (nüchtern) relativ gering ist			
...identifiziert, dass die Ursache der Symptome (kalter Schweiß, Schwindel) Hypoglykämien sein könnten			
...sagt aus, dass das Metoprolol zur Migräneprophylaxe weitere Symptome der Hypoglykämien kaschieren kann			
Asthma bronchiale			
...stellt fest, dass die Einsekundenkapazität erniedrigt ist			
...stellt fest, dass Metoprolol bei Asthma bronchiale kontraindiziert ist			
...stellt fest, dass das Metoprolol eine mögliche Ursache für die Verschlechterung des Asthmas sein könnte			
LDL-Werte			
...stellt fest, dass die LDL-Werte nach Leitlinie für Diabetiker erhöht sind			

Checkliste Baseline-OSCE Fall 4
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Plan – Der Apotheker/die Apothekerin...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...empfiehlt bei der Insulin-Therapie die Dosis zu reduzieren und die Blutglucosewerte in nächster Zeit strenger zu überwachen oder empfiehlt eine Therapiealternative mit Metformin + SGLT2-Hemmer oder GLP-1-Analoga			
Migräneprophylaxe			
...empfiehlt das Metoprolol ausschleichend abzusetzen			
...empfiehlt für die Migräneprophylaxe eine alternative Medikation (Flunarizin, Valproat, Topiramate)			
LDL-Wert			
...empfiehlt aufgrund des erhöhten LDL-Werts eine Statintherapie			
Kommunikation – Der Apotheker/die Apothekerin ...			
...fragt nach offenen Fragen des Arztes			
...bedankt sich für das Gespräch und beendet das Gespräch			

Checkliste Fall 5
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker ...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Hyperlipidämie, Migräne, Hypertonie)			
... und Medikation (Metformin, Dapagliflozin, Domperidon, Simvastatin, ASS, Hydroxyzin, Ramipril, Sumatriptan)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (Schwindel, Synkope, Übelkeit, Herzklopfen)			
erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (wie z.B. HDL-Werte, Cholesterin-Werte, Nüchtern-glucosewerte)			
Assessment – Der Apotheker/die Apothekerin ...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt, dass der HbA1c mit 8,2% im Zielkorridor liegt, jedoch nach unten hin verbessert werden könnte			
...identifiziert die Unterdosierung von Dapagliflozin			
Hyperlipidämie			
...sagt aus, dass die LDL-Werte für den Diabetes-Patienten mit 139 mg/dl zu hoch sind			
...sagt, dass Simvastatin zu niedrig dosiert ist			
Arzneimittelbezogene Probleme			
... identifiziert, dass Schwindel, Synkope und Übelkeit Symptome in Folge von Interaktionen sein können			
...erklärt, dass eine absolute Kontraindikation zwischen Domperidon und Hydroxyzin besteht			
...erklärt, dass die Interaktion zu einem erhöhten Risiko von ventrikulären Tachykardien und ggf. zu Torsade de Pointes führen kann			
Migräne			
...erklärt, dass Domperidon nüchtern einzunehmen ist und nicht unabhängig von der Mahlzeit, wie auf dem Medikationsplan beschrieben			

Checkliste Fall 5
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Plan – Der Apotheker/die Apothekerin...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...empfiehlt eine Erhöhung der Dosis des Metformins auf 3x täglich 1000mg			
...empfiehlt eine Erhöhung der Dosis des Dapagliflozins auf 10 mg täglich			
Hyperlipidämie			
... empfiehlt eine Erhöhung der Simvastatin-Dosis auf 20-40 mg			
...sagt, dass Simvastatin nicht morgens, sondern abends eingenommen werden muss			
Arzneimittelbezogene Probleme			
...rät zum Austausch des Antihistaminikums wie in der Leitlinie beschrieben (Levocetirizin oder Desloratadin Mittel der Wahl)			
Weitere Anmerkungen			
...sagt, dass Domperidon nicht nach dem Essen, sondern nüchtern eingenommen werden muss			
...empfiehlt bei (Ein-)Schlafstörungen einen anderen Wirkstoff für den Patienten (z.B. Zopiclon, Zaleplon, pflanzliche Präparate, Melatonin)			
Kommunikation – Der Apotheker ...			
fragt nach offenen Fragen des Arztes			
bedankt sich für das Gespräch und beendet das Gespräch			

Checkliste Fall 6
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei der die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker ...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Hypertonie, chronische Schmerzen, Depressionen, Hypercholesterinämie, Adipositas)			
... und Medikation (Metformin, Glibenclamid, Tilidin, Ramipril, Simvastatin, Spironolacton, Fluoxetin)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (Unruhe, Tachykardie, Tremor, Schwitzen, Mundtrockenheit, Schlaflosigkeit, Krampfanfall, niedrige Blutzuckerwerte)			
erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (wie z.B. LDL-Werte, Cholesterin-Werte, weitere Laborparameter)			
Assessment – Der Apotheker/die Apothekerin ...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt, dass der HbA1c mit 8,7% über dem therapeutischen Zielbereich liegt (6,5-8,5% NVL- Leitlinie)			
...erklärt, dass die Ursache der entstehenden Hypoglykämien das Glibenclamid sein kann			
...begründet, dass in der Leitlinie auf ein erhöhtes Hypoglykämie-Risiko bei einer Kombination von Metformin + Glibenclamid im Vergleich zu Metformin+Placebo verwiesen wird			
...erklärt, dass die Diabetes Therapie nicht leitliniengerecht (NVL-Leitlinie) ist			
Hyperlipidämie			
...sagt aus, dass die LDL-Werte für den Diabetes-Patienten zu hoch sind (Zielwert: LDL < 70 mg/dl)			
Arzneimittelbezogene Probleme			
... identifiziert, dass Tachykardie, Unruhe, Tremor, Schwitzen Mundtrockenheit, Schlaflosigkeit und Krampfanfälle Symptome für ABP sein können			
...erklärt, dass eine potentiell schwerwiegende Arzneimittelinteraktion zwischen Fluoxetin und Tilidin besteht			
...erklärt, dass Interaktion zwischen Fluoxetin und Tilidin zum Serotonin-Syndrom führen kann und diese Anzeichen beim Patienten gegeben sind			
Hypertonie			
...erklärt, dass Spironolacton in der Leitlinie nur als Add-on oder Mittel der Reserve gegeben werden sollte			
...erklärt, dass eine potentiell schwerwiegende Arzneimittelinteraktion zwischen Ramipril und Spironolacton besteht			
...erklärt, dass bei der gleichzeitigen Gabe von Ramipril und Spironolacton ein erhöhtes Hyperkaliämie-Risiko besteht			

Checkliste Fall 6
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Plan – Der Apotheker/die Apothekerin...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...empfiehlt für die Therapie des T2DM neben Metformin einen SGLT2-Hemmer oder ein GLP-1-Analogon statt des Glibenclamids			
Hyperlipidämie			
...sagt, dass Simvastatin nicht morgens, sondern abends eingenommen werden sollte			
...empfiehlt eine Erhöhung der Simvastatin-Dosis oder den Wechsel auf ein höherpotentes Statin (Atorvastatin oder Rosuvastatin)			
Interaktion Fluoxetin und Tilidin			
...rät zum Austausch des Antidepressivums auf eines, welches nicht in den serotonergen Stoffwechsel eingreift (z.B. Mirtazapin) oder rät zu einer sorgfältigeren Überwachung des Patienten, da Symptome eines Serotonin-Syndroms aufgefallen sind			
...hinterfragt ob das Tilidin noch notwendig für die Schmerzen ist und empfiehlt ggf. das Tilidin abzusetzen			
...erklärt, dass mit der Interaktion auch nach dem Absetzen noch einige Tage zu rechnen ist (Halbwertszeit des Fluoxetins(3-7 Tage))			
Hypertonie			
...empfiehlt, eine antihypertensive Therapie nach Leitlinie mit ACE-Hemmer/AT1-Blocker + 1. Calcium-Kanal-Blocker oder 2. Diuretika (nur unter besonderer Vorsicht)			
Kommunikation – Der Apotheker ...			
fragt nach offenen Fragen des Arztes			
bedankt sich für das Gespräch und beendet das Gespräch			

Checkliste Fall 7
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker/die Apothekerin...			
schaft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Adipositas, KHK, Hypertonie, Hypercholesterinämie)			
... und Medikation (Metformin, ASS, Clopidogrel, Atorvastatin, Metoprolol, Amlodipin, Ramipril, HCT, Valsartan)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (Muskelschmerzen, häufiger Harndrang, nächtlicher Harndrang, Reizhusten, Knöchelschwellung,)			
...erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (wie z.B. GFR-Werte, Triglyceride, Gesamtcholesterin-Werte)			
Assessment – Der Apotheker/die Apothekerin ...			
geht auf krankheitsbedingte und akute Probleme ein			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt, dass der HbA1c mit 9,2% laut NVL nicht im Zielbereich liegt (6,5-8,5%)			
...stellt fest, dass der Glucose-Wert (nüchtern) relativ hoch ist			
...stellt fest, dass die Diabetes-Therapie nicht leitliniengerecht ist			
Hypertonie			
...stellt fest, dass mit 132/80 mmHg der Blutdruck gut eingestellt ist			
...erkennt, dass die Ursache des Reizhustens wahrscheinlich das Ramipril ist			
...erkennt, dass die Ursache der Knöchelödeme wahrscheinlich das Amlodipin ist			
...erkennt, dass die Ursache des nächtlichen Harndrangs wahrscheinlich das HCT ist			
...identifiziert eine potentielle Verordnungskaskade, da das HCT aufgrund der UAW des Amlodipins verschrieben wurde			
...erkennt, dass zwei unterschiedliche RAAS-Hemmer verschrieben wurden			
Hypercholesterinämie			
...erkennt, dass der LDL-Wert des Patienten mit 122 mg/dl zu hoch ist			
...erwähnt, dass der Patient Muskelschmerzen hat und als mögliche Ursache das Atorvastatin in Frage käme			
KHK			
...erkennt, dass sowohl ASS und Clopidogrel als Thrombozytenaggregationshemmer verschrieben wurden			

Checkliste Fall 7
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Plan – Der Apotheker/die Apothekerin...			
Diabetes mellitus Typ 2			
...rät entweder zu einer Erhöhung der Metformin-Dosis auf bis zu 3000mg/Tag oder rät zu einer Metformin-Therapie mit entweder einem SGLT2-Hemmer oder GLP1-Analogon			
Hypertonie			
...rät zum Absetzen des Amlodipins, da es die mögliche Ursache der Knöchelödeme sein kann			
...rät zum Absetzen des Ramiprils aufgrund der gleichzeitigen Medikation mit Valsartan			
...rät zum Absetzen des Ramiprils, da Reizhusten bei Ramipril eine häufige UAW ist und bei Valsartan weniger auftritt			
...rät dazu, die HCT-Einnahme von abends auf morgens im Medikationsplan zu ändern, um den nächtlichen Harndrang zu reduzieren			
...rät mittelfristig zum Absetzen des HCTs, da die Knöchelödeme nach Absetzen des Amlodipins voraussichtlich nicht mehr auftreten werden			
Hypercholesterinämie			
...empfiehlt einen Wechsel auf Rosuvastatin, ein anderes hochintensives Statin, da Atorvastatin vermutlich nicht gut vertragen wird			
KHK			
...sagt aus, dass eine duale Thrombozytenaggregationshemmung nur in bestimmten Fällen sinnvoll ist (nach elektiver Stent-Implantation) und die Therapie mit einem TAH in der Regel ausreicht			
Kommunikation – Der Apotheker/die Apothekerin ...			
fragt nach offenen Fragen des Arztes			
bedankt sich für das Gespräch und beendet das Gespräch			

Checkliste Fall 8
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker/die Apothekerin...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Tachykardie, Niereninsuffizienz, Hypertonie, Depression, Schlaganfall (Zustand danach), chronische Schmerzen)			
... und Medikation (Metformin, Metoprolol, Novaminsulfon, Apixaban, Escitalopram, Digoxin, Atorvastatin, Candesartan)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (blaue Flecken, starke Schmerzen)			
erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (z.B. LDL-Werte, Cholesterol-Werte)			
Assessment – Der Apotheker/Die Apothekerin...			
geht auf krankheitsbedingte und akute Probleme ein			
Niereninsuffizienz			
...identifiziert eine leichte bis mäßige Niereninsuffizienz bei der Patientin			
...erklärt, dass dementsprechend Dosisanpassungen bei vielen Medikamenten zu berücksichtigen sind			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt aus, dass der HbA1c-Wert (6,9%) grundsätzlich gut eingestellt ist			
...stellt fest, dass bei einer leichten bis mäßigen Niereninsuffizienz die Maximaldosis von Metformin bei 2000 mg/Tag liegt			
...stellt fest, dass in diesem Fall Metformin aufgrund der Niereninsuffizienz überdosiert ist (3x1000mg täglich)			
Hypertonie			
...stellt fest, dass die Blutdruckwerte im Zielbereich liegen			
Weitere Aspekte			
...identifiziert Digoxin als PRISCUS-Arzneimittel			
Tachykardie			
...stellt fest, dass das Digoxin mit 0,2mg täglich die Tageshöchstdosis überschreitet (50% der Erhaltungsdosis bei normaler Nierenfunktion)			
Arzneimittelinteraktionen			
...identifiziert eine schwerwiegende Arzneimittelinteraktion zwischen Apixaban und Escitalopram			
...erklärt, dass bei der Interaktion von Apixaban und Escitalopram es zu schwerwiegenden Blutungskomplikationen kommen kann			
... identifiziert, dass die Ursache der blauen Flecken eine erhöhte Blutungsneigung sein könnte			
...identifiziert eine schwerwiegende Arzneimittelinteraktion zwischen Atorvastatin und Digoxin			
...erklärt, dass die Folge der Interaktion von Digoxin und Atorvastatin eine erhöhte Digoxin-Plasmakonzentration ist			

Checkliste Fall 8
Teilnehmer/-in(Pseudonym):

Pharmazeutisches Konsil	Erfüllt	Nicht erfüllt	Notizen
Einleitung			
Begrüßung und Vorstellung des Apothekers			
Vorstellung des Patienten, bei dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde			
Zusammentragen der Informationen - Der Apotheker/die Apothekerin...			
schafft einen Überblick über die Situation ...			
... inkl. Krankheitsbild (DM-T2, Tachykardie, Niereninsuffizienz, Hypertonie, Depression, Schlaganfall (Zustand danach), chronische Schmerzen)			
... und Medikation (Metformin, Metoprolol, Novaminsulfon, Apixaban, Escitalopram, Digoxin, Atorvastatin, Candesartan)			
... sowie Beschwerden seitens des Patienten, die dem Apotheker/der Apothekerin mitgeteilt wurden (blaue Flecken, starke Schmerzen)			
erfragt zusätzliche Informationen beim Arzt (z.B. LDL-Werte, Cholesterol-Werte)			
Assessment – Der Apotheker/Die Apothekerin...			
geht auf krankheitsbedingte und akute Probleme ein			
Niereninsuffizienz			
...identifiziert eine leichte bis mäßige Niereninsuffizienz bei der Patientin			
...erklärt, dass dementsprechend Dosisanpassungen bei vielen Medikamenten zu berücksichtigen sind			
Diabetes mellitus Typ 2			
...sagt aus, dass der HbA1c-Wert (6,9%) grundsätzlich gut eingestellt ist			
...stellt fest, dass bei einer leichten bis mäßigen Niereninsuffizienz die Maximaldosis von Metformin bei 2000 mg/Tag liegt			
...stellt fest, dass in diesem Fall Metformin aufgrund der Niereninsuffizienz überdosiert ist (3x1000mg täglich)			
Hypertonie			
...stellt fest, dass die Blutdruckwerte im Zielbereich liegen			
Weitere Aspekte			
...identifiziert Digoxin als PRISCUS-Arzneimittel			
Tachykardie			
...stellt fest, dass das Digoxin mit 0,2mg täglich die Tageshöchstdosis überschreitet (50% der Erhaltungsdosis bei normaler Nierenfunktion)			
Arzneimittelinteraktionen			
...identifiziert eine schwerwiegende Arzneimittelinteraktion zwischen Apixaban und Escitalopram			
...erklärt, dass bei der Interaktion von Apixaban und Escitalopram es zu schwerwiegenden Blutungskomplikationen kommen kann			
... identifiziert, dass die Ursache der blauen Flecken eine erhöhte Blutungsneigung sein könnte			
...identifiziert eine schwerwiegende Arzneimittelinteraktion zwischen Atorvastatin und Digoxin			
...erklärt, dass die Folge der Interaktion von Digoxin und Atorvastatin eine erhöhte Digoxin-Plasmakonzentration ist			

Teilnehmer:innen für Studie gesucht

Medi-fAST: Medikationsanalysen für Apotheken – Softwareunterstützt und therapieoptimiert

Das Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie der Heinrich-Heine-Universität in Düsseldorf lädt deutschlandweit Apotheker:innen zu einer randomisierten kontrollierten Forschungsstudie zum Thema „Erweiterte Medikationsberatung bei Polymedikation“ ein.



Was erwartet Sie?

Die Studie findet ausschließlich **online** statt



Durchführung von
Medikationsanalysen am
fiktiven Patientenfall



Dokumentation der Ergebnisse
an standardisierten
Bewertungsbögen



Kostenfreier Zugang zu einem
modernen, web-basierten
Medikationsanalyse-Tool
(„MediCheck“) über den
gesamten Studienzeitraum

Voraussetzungen

✓ Sie besitzen die deutsche
Approbation als Apotheker:in
und sind derzeit in einer
Offizinapotheke tätig

✓ Sie haben die
Medikationsanalyse noch
nicht als feste Standard-
Dienstleistung etabliert

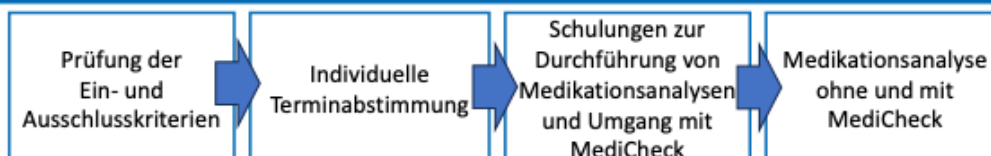
✓ Sie besitzen einen PC oder
Laptop mit Internetzugang
und Zugang zur Software
„Microsoft Word“

Warum ist diese Studie so wichtig?

Aufgrund der Komplexität und des vorherrschenden Fachkräftemangels kann eine Medikationsanalyse einen erheblichen Zeitaufwand erfordern. Technische Hilfsmittel haben das Potential, eine Medikationsanalyse zeitlich und inhaltlich effektiver durchzuführen.

Mit unserer Studie möchten wir untersuchen, ob und wieviel Zeit sich durch die Nutzung eines digitalen Medikationsanalyse-Tools bei einer Polymedikationsanalyse gewinnen lässt.

Ablauf der Studie



Sie sind interessiert und möchten weitere Informationen erhalten?

Ihr Ansprechpartner: Apotheker Armin Dabidian (Studienleiter)



armin.dabidian@hhu.de



0211 81-13840

Aus Sicht des/der Patient*in:

- Übelkeit und Bauchschmerzen trotz regelmäßiger Pantoprazol-Einnahme
- Übermäßige Tagesmüdigkeit
- Neuerdings auftretende Übelkeit

Beobachtete Auffälligkeiten

Beschwerden im Zusammenhang mit der Medikation (ggf. Nebenwirkungen)

Anwendungsprobleme

Öffnen der Blister ist schwierig, Ihre Tochter stellt die Tabletten

Therapietreue

Keine Auffälligkeiten, laut Aussage der Patientin nimmt Sie die Medikamente trotz Übelkeit regelmäßig ein

Laborwerte (sofern bekannt, aktuell und für die Prüfung relevant)

Größe: 1,65 m; Gewicht: 76 kg; BMI 28 kg/m²;
 Blutdruck: 153/87 mmHg; Herzfrequenz: 72 Schläge pro Minute;
 Fettstoffwechsel: LDL: 134 mg/dL; Gesamtcholesterin: 212 mg/dL;
 Triglyceride: 180 mg/dL

Notizen

- Hyperlipidämie wurde vor ca. 4 Jahren diagnostiziert
- Hypertonie wurde vor über 5 Jahren diagnostiziert
- Chronische Schmerzen seit mehreren Monaten
- Diagnose rheumatoide Arthritis wurde vor 2 Wochen gestellt
- Initialtherapie mit MTX und Prednisolon.
- Therapieplan vom Arzt bekommen (MTX 1 x wöchentlich zu einem festen Zeitpunkt, Prednisolon hochdosiert 20 mg bis zum nächsten Arztbesuch in 4 Wochen)
- Tilidin gegen chronische Schmerzen wirkt nur tagsüber
- Aspirin wird abends zusätzlich gegen die Schmerzen eingenommen

Handelsname bzw. Wirkstoff, Stärke, Form	Dosierung ① laut Medikationsplan ② falls abweichend laut Pat.				Grund (Indikation)	Hinweise	Eigene Anmerkungen (Abweichungen vom Medi- kationsplan, Facharzt/ Fachärztin, Akut- /Bedarfsmedikation, Diagnosen, ABP => ABP-Bogen)
	morgens	mittags	abends	zur Nacht			
Metex Pen 15 mg (50mg/ml) Fertigpen 6 St (N2) <i>Methotrexat 15mg/0,3ml, PEN, PZN 18169981</i>	① 0 ②	0	0	0	Arthritis (rheumatoid)	1 x wöchentlich Sonntagmorge n 09:00 Uhr	
Tilidin 50/4 retard-1A Pharma 100 St (N3) <i>Tilidin 50mg, Naloxon 4mg, RET, PZN 00542385</i>	① 1 ②	0	0	0	Schmerz (stark)		
Dekristol 20.000 I.E. 50 St (N2) <i>Colecalciferol (Vitamin D) 20.000 IE, WKA, PZN 04007393</i>	① 0 ②	0	0	0	Osteoporose (postmenopa usal) mit Risiko für Calcium- /Vitamin-D- Mangel	1 x wöchentlich samstags	
Ramipril-1A Pharma 2,5 mg 100 St (N3) <i>Ramipril 2,5mg, TAB, PZN 00766713</i>	① 1 ②	0	0	0	Hypertonie		
Pantoprazol-1A Pharma 20 mg 98 St (N3) <i>Pantoprazol 20 mg, TMR, PZN 05395954</i>	① 1 ②	0	0	0			

Handelsname bzw. Wirkstoff, Stärke, Form	Dosierung ① laut Medikationsplan ② falls abweichend laut Pat.				Grund (Indikation)	Hinweise	Eigene Anmerkungen (Abweichungen vom Medi- kationsplan, Facharzt/ Fachärztin, Akut- /Bedarfsmedikation, Diagnosen, ABP => ABP-Bogen)
	morgens	mittags	abends	zur Nacht			
Prednisolon AL 20 mg 50 St (N2) <i>Prednisolon 20mg, TAB, PZN 04216116</i>	① 1 ②	0	0	0	Arthritis (rheumatoid)		
Simvastatin-1A Pharma 20 mg 100 St (N3) <i>Simvastatin 20mg, FTA, PZN 01970060</i>	① 0 ②	0	1	0	Hyperlipidäm ie (kombiniert)		
Aspirin 500 mg 20 St <i>Acetylsalicylsäure 500 mg, UTA, PZN 10203603</i>	0	0	1	0	Schmerz (leicht bis mittel)	Selbstmedikation	
Vomex A Dragees 20 St (N1) <i>Dimenhydrinat 50 mg, UTA, PZN 04274616</i>	1	0	0	0	Übelkeit	Selbstmedikation	

Patientin: Doris Becker

Geburtsdatum: 01.01.1965

Aus Sicht des/der Patient*in:

- Neuropathische Schmerzen, Taubheitsgefühl

Beobachtete Auffälligkeiten

Beschwerden im Zusammenhang mit der Medikation (ggf. Nebenwirkungen)

Anwendungsprobleme

Therapietreue

- Atorvastatin wurde vom Arzt verschrieben und auf der Medikationsliste aufgelistet, bei der Brown-Bag-Analyse aber nicht mitgebracht.
- Atorvastatin wurde eigenmächtig abgesetzt wegen auftretender Muskelschmerzen

Laborwerte (sofern bekannt, aktuell und für die Prüfung relevant)

Größe: 1,60 m; Gewicht: 79 kg; BMI: 31 kg/m²;
Blutdruck: 156/87 mmHg; Herzfrequenz: 69 Schläge pro Minute;
Niere: GFR: 65 ml/min; Serumkreatinin: 0,96 mg/dl
Fettstoffwechsel: Gesamtcholesterin: 250 mg/dL; LDL: 169 mg/dl; HDL: 45 mg/dl;
Triglyceride: 179 mg/dl;
Kohlenhydrate: HbA1c: 7,7 %; Nüchternblutglucose: 148 mg/dl

Notizen

- Diabetes mellitus Typ 2 wurde bei der Patientin vor ca. 8 Jahren diagnostiziert
- Diagnose der diabetischen Neuropathie vor einigen Monaten erstellt
- Duloxetine wurde seit 4 Wochen wegen der diabetischen Neuropathie verschrieben
- Duloxetine nicht ausreichend wirksam, zum Nachmittag hin werden die Schmerzen mit Ibuprofen selbst behandelt
- KHK-Diagnose seit ungefähr 6 Monaten
- Hypertonie-Diagnose seit ca. 10 Jahren
- Chronische Niereninsuffizienz
- Raucherin seit dem 15. Lebensjahr

Handelsname bzw. Wirkstoff, Stärke, Form	Dosierung ① laut Medikationsplan ② falls abweichend laut Pat.				Grund (Indikation)	Hinweise	Eigene Anmerkungen (Abweichungen vom Medi- kationsplan, Facharzt/ Fachärztin, Akut- /Bedarfsmedikation, Diagnosen, ABP => ABP-Bogen)
	morgens	mittags	abends	zur Nacht			
Metformin 1000-1A Pharma 180 St (N3) Metformin 1000 mg, FTA, PZN 02950970	① 1 ②	1	1	0	Diabetes mellitus Typ 2		
Forxiga 10 mg 98 St (N3) Dapagliflozin 10 mg, FTA, PZN 18317393	① 1 ②	0	0	0	Diabetes mellitus Typ 2, Niereninsuffizienz (chronisch)		
Bisoprolol 5-1A Pharma 100 St (N3) Bisoprolol 5 mg, FTA, PZN 03820525	① 1 ②	0	0	0	Koronare Herzkrankheit, Hypertonie (essentiell)		
Duloxetin-1A Pharma 30 mg 98 St (N3) Duloxetin 30 mg, FTA, PZN 11049564	① 1 ②	0	0	0	Schmerz (neuropathisch) bei Diabetes mellitus		
Pantoprazol-1A Pharma 20 mg 100 St (N3) Pantoprazol 20 mg, TMR, PZN 05046975	① 1 ②	0	0	0			
Candesartan- 1A Pharma 4mg 98 St (N3) Candesartan 4mg, TAB, PZN 09273113	① 1 ②	0	0	0	Koronare Herzkrankheit, Hypertonie (essentiell)		
Ibu 400 akut-1A Pharma 20 St Ibuprofen 400mg, FTA, PZN 02013219	① 0 ②	1	1	0	Schmerz (leicht bis mittel)	Einnahme wegen den neuropathischen Schmerzen	

Handelsname bzw. Wirkstoff, Stärke, Form	Dosierung ① laut Medikationsplan ② falls abweichend laut Pat.				Grund (Indikation)	Hinweise	Eigene Anmerkungen (Abweichungen vom Medikationsplan, Facharzt/ Fachärztin, Akut- /Bedarfsmedikation, Diagnosen, ABP => ABP-Bogen)
	morgens	mittags	abends				
ASS 100-1A Pharma TAH 100 St (N3) Acetylsalicylsäure 100mg, TAB, PZN 06312077	① 1 ②	0	0	0	Koronare Herzkrankheit		
Atorvastatin-1A Pharma 40 mg 30 St (N1) Atorvastatin 40 mg, FTA, PZN 07752944	① 0 ② 0	0	1 0	0 0	Hyperlipidämie		

Patient: Herbert Schmidt

Geburtsdatum: 01.01.1948

Aus Sicht des/der Patient*in: Erwartungen an die Medikationsberatung (persönliche Ziele) und im Vordergrund stehende Probleme

- in letzter Zeit vermehrt auftretende Verwirrtheit, Nervosität, Aggression
- Symptome werden aufgrund einer Verschlechterung der Alzheimer-Demenz vermutet

Beobachtete Auffälligkeiten

Beschwerden im Zusammenhang mit der Medikation (ggf. Nebenwirkungen)

- Schwindel und Schlafstörung seit der Einnahme von Donepezil und Piracetam

Anwendungsprobleme

Therapietreue

Medikamente werden vom Heimpersonal gestellt, Einnahme wird regelmäßig kontrolliert

Laborwerte (sofern bekannt, aktuell und für die Prüfung relevant)

Größe: 1,75 m; Gewicht: 65 kg; BMI: 21 kg/m²;
Blutdruck: 112/72 mmHg; Herzfrequenz: 52 Schläge pro Minute;
Niere: GFR: 58 mL/min; Serumkreatinin: 1,0 mg/dL

Notizen

- Herr Schmidt ist seit zwei Jahren Bewohner eines Seniorenheims
- Hypertonie: Diagnose und Behandlungsbeginn vor über 20 Jahren
- Alzheimer-Demenz vor ca. einem Jahr diagnostiziert
- seit zwei Wochen Einnahme von Memantin
- Kurz nach der Alzheimer-Diagnose: Verschreibung von Sertralin
- Oxybutynin aufgrund von Dranginkontinenz seit 6 Monaten verschrieben
- Blutdruck und Herzfrequenz wurden im Rahmen des Anamnesegesprächs gemessen

Handelsname bzw. Wirkstoff, Stärke, Form	Dosierung ① laut Medikationsplan ② falls abweichend laut Pat.				Grund (Indikation)	Hinweise	Eigene Anmerkungen (Abweichungen vom Medi- kationsplan, Facharzt/ Fachärztin, Akut- /Bedarfsmedikation, Diagnosen, ABP => ABP- Bogen)
	morgens	mittags	abends	zur Nacht			
Donepezil-HCl 1A Pharma 10 mg 98 St (N3) (Donepezil 10 mg, FTA, PZN: 09322260)	① 0 ②	0	1	0	Alzheimer- Demenz		
Memantin- 1A Pharma 20 mg 98 St (N3) (Memantin 20 mg, FTA, PZN: 04706493)	① 1 ②	0	0	0	Alzheimer Demenz		
Piracetam AL 800 60 St (N2) (Piracetam 800 mg, FTA, PZN: 07511927)	① 1 ②	1	1	0	Alzheimer- Demenz		
Ramipril-1A Pharma 2,5 mg 100 St (N3) (Ramipril 2,5 mg, TAB, PZN: 00766713)	① 1 ②	0	0	0	Hypertonie		
Oxybugamma 5 100 St (N3) (Oxybutynin 5 mg, TAB, PZN: 00106951)	① 1 ②	1	1	0	Dranginkontinenz		
Metoprololsuccinat-1A Pharma 47,5 mg 100 St (N3) (Metoprolol 47,5 mg, RET, PZN: 17614551)	① 1 ②	0	0	0	Hypertonie		

Handelsname bzw. Wirkstoff, Stärke, Form	Dosierung ① laut Medikationsplan ② falls abweichend laut Pat.				Grund (Indikation)	Hinweise	Eigene Anmerkungen (Abweichungen vom Medi- kationsplan, Facharzt/ Fachärztin, Akut- /Bedarfsmedikation, Diagnosen, ABP => ABP- Bogen)
	morgens	mittags	abends				
Sertralin AL 50 mg 100 St (N3) (Sertralin 50 mg, FTA, PZN: 00993751)	① 0,5 ②	0	0	0	Major Depression		
Baldriparan Stark für die Nacht 60 St (Baldrian 441,35 mg, UTA, PZN: 00499181)	0	0	0	1	Einschlafstörung	Selbstmedikation	
Ginkgo-1A Pharma 240 mg 120 St (N3) (Ginkgo 240 mg, FTA, PZN: 14128904)	1	0	0	0	Alzheimer- Demenz	Selbstmedikation	

Medikationsanalyse

Analyse (Typ 3) von: Institut für Klinische Pharmazie und Pharmakotherapie
Universitätsstraße 1, 40225 Düsseldorf

ARZTADRESSE

PATIENTENADRESSE

An:

KONTAKT WÄHLEN

Von:

Für:

Patientenangaben übernehmen in PDF

☒ an Arzt

☒ an Patient

Folgende Eingabedaten wurden der Apotheke (vom Patienten) mitgeteilt:

Weitere Angaben zum Patienten

Ist vor Kurzem umgezogen und musste daher den Arzt wechseln. Klagt in der Apotheke über Schlafstörungen, Mundtrockenheit und es gehe mit dem Parkinson nicht gut! Zumindest die Übelkeit sei aber durch diese zusätzliche Tablette morgens nicht mehr so schlimm.

Probleme / Symptome

Blutdruck (erniedrigt), Herzfrequenz (erhöht), Mundtrockenheit, Schlafstörung, Unruhe (innere)

Erkrankungen / Allergien / Lebensumstände

Niereninsuffizienz (chron., CKD-Stadium G2, leicht, GFR 60-89 ml/min), Morbus Parkinson LL, Übelkeit und Brechsymptome, Hypertonie LL, Dranginkontinenz, Patient (geriatrisch, ab 75 Jahre), Postklimakterium, Asthma bronchiale LL

Labor- / Vitalwerte

Körpergröße 1,71 m, Körpergewicht 66 kg, Blutdruck (↓) 78 / 50 mmHg, Herzfrequenz (↑) 90 Schläge/min, Kreatinin (norm.) 0,7 mg/dl, GFR (↓) 70 ml/min (manuell), BMI (norm.) 23 kg/m²

Arzneimitteltabelle übernehmen in PDF

☒ an Arzt

☒ an Patient

Anhang 8. Benutzeroberfläche des MediCheck bei Auswertung

Arzneimittel	Risiko	Dosierung	Einheit	Grund
Madopar 125mg Levodopa 100 mg, Benserazid 25 mg, KAP, 100 St	 FI	1 - 1 - 1 - 0 vor den Mahlzeiten	Stück	Morbus Parkinson
MCP AL 10 Metoclopramid hydrochlorid-1-Wasser 30 mg, TAB, 100 St	 FI	1 - 0 - 0 - 0 vor den Mahlzeiten	Stück	Übelkeit und Brechsymptome
Lercanidipin Heumann 20mg Lercanidipin hydrochlorid 20 mg, FTA, 100 St	 FI	1 - 0 - 0 - 0 vor den Mahlzeiten	Stück	Hypertonie
Oxybutynin AbZ 5mg Oxybutynin hydrochlorid 5 mg, TAB, 100 St	 FI	0 - 0 - 1 - 0 vor den Mahlzeiten	Stück	Dranginkontinenz
Vesikur 10mg Solifenacin succinat 10 mg, FTA, 90 St	 FI	1 - 0 - 1 - 0 unabhängig von den Mahlzeiten	Stück	Dranginkontinenz
Carmen 10mg Lercanidipin hydrochlorid 10 mg, FTA, 100 St	 FI	1 - 0 - 0 - 0 vor den Mahlzeiten	Stück	Hypertonie
Salbu Easyhaler 0,1mg/Dosis Salbutamol 0,1 mg, IHP, 3 St	 FI	* wie folgt 1-2 Sprühstöße bei Bedarf	Sprühstoß	Asthma bronchiale
Arzneimittelrisiken (gesamt):				* keine Dosisprüfung möglich ** nicht analysierbar

 **MEDIKATIONSPLAN ERSTELLEN / DRUCKEN**

😊 Ohne Befund (Greenlight Check):

- ✓ Keine geschlechtsspezifischen AM detektiert
- ✓ Keine ungeeignete Darreichungsform detektiert
- ✓ Korrekte Anwendung (Mahlzeiten)
- ✓ Keine ungeeigneten Einnahmezeitpunkte detektiert
- ✓ Keine ungeeignete Sondengängigkeit detektiert

⚠ Aktuelle Probleme / Symptome (Details s. u.):

- Nebenwirkungen
- Erkrankung als Ursache
- Dosis überdosiert
- Interaktionen

⚠ Potentielle Risiken (Details s. u.):

- Gegenanzeigen (absolute Kontraindikationen)
- Anwendungsbeschränkungen (relative Kontraindikationen)
- Geriatrie-Check PRISCUS
- Geriatrie-Check FORTA
- QT-Risiko-Score
- Verordnungskaskaden
- Doppelmedikationen
- Pseudo-Doppelmedikationen
- Leitlinienabweichung
- Ungeeignetes Dosierintervall
- Ungeeignete Medikationsart

⚠ Adhärenz (Details s. u.):

- Adhärenz / Abweichung
- Erklärungsbedürftige Arzneimittel

⚠ Prävention (Details s. u.):

- Prävention / Empfehlungen
- Lebens- und Genussmittelinteraktionen (ggf.)

Probleme / Symptome (aktuelle)

Blutdruck (erniedrigt), Herzfrequenz (erhöht), Mundtrockenheit, Schlafstörung, Unruhe (innere)

Ursachen mit Arzneimittelbezug

Nebenwirkungen

- ▼ Blutdruck (erniedrigt)
- ▼ Mundtrockenheit
- ▼ Schlafstörung
- ▼ Unruhe (innere)

Dosis überdosiert

- ▼ Lercanidipin hydrochlorid, Solifenacin succinat, Metoclopramid hydrochlorid

Interaktionen

- ▼ Madopar 125 mg KAP ⇌ MCP AL 10 TAB (kontraindiziert) – ABDATA Farbschema: **dunkelrot** – Kombination vermeiden

Ursachen mit Erkrankungsbezug

Erkrankung als Ursache

- ▼ Schlafstörung, Unruhe (innere)

Potentielle Risiken (Prognose)

Weitere ABP (arzneimittelbezogene Probleme)

Gegenanzeigen (absolute Kontraindikationen)

- ▼ Madopar 125 mg KAP bei Nierenerkrankung* - ABDATA Farbschema: **rot**
- ▼ MCP AL 10 TAB bei Symptome (extrapyramidal)* - ABDATA Farbschema: **rot**

Anwendungsbeschränkungen (relative Kontraindikationen)

- ▼ Carmen 10 mg FTA bei Niereninsuffizienz (chronisch, leicht, CKD-Stadium G2) - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Oxybutynin AbZ 5 mg TAB bei Hypertonie - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Oxybutynin AbZ 5 mg TAB bei Morbus Parkinson - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Oxybutynin AbZ 5 mg TAB bei Niereninsuffizienz (chronisch, leicht, CKD-Stadium G2) - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Salbu Easyhaler 0,1 mg/Dosis IHP bei Hypertonie - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Lercanidipin Heumann 20 mg FTA bei Niereninsuffizienz (chronisch, leicht, CKD-Stadium G2) - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Carmen 10 mg FTA bei GFR 70 ml/min 1,73 m² - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Oxybutynin AbZ 5 mg TAB bei GFR 70 ml/min 1,73 m² - ABDATA Farbschema: **orange**
- ▼ Lercanidipin Heumann 20 mg FTA bei GFR 70 ml/min 1,73 m² - ABDATA Farbschema: **orange**

Geriatric-Check PRISCUS

- ▼ Metoclopramid hydrochlorid, Metoclopramid
- ▼ Oxybutynin hydrochlorid
- ▼ Solifenacin succinat

Prävention

Prävention / Empfehlungen

- ▼ Hypertonie
- ▼ Morbus Parkinson
- ▼ Asthma bronchiale

Lebens- und Genussmittelinteraktionen (ggf.)

- ▼ Lercanidipin Heumann 20 mg FTA ← Grapefruit, Pomelo (kontraindiziert) - ABDA Farbschema: **dunkelrot**
- ▼ Carmen 10 mg FTA ← Grapefruit, Pomelo (kontraindiziert) - ABDA Farbschema: **dunkelrot**
- ▼ MCP AL 10 TAB — Alkohol und alkoholhaltige Getränke (mittelschwer) - ABDA Farbschema: **orange**
- ▼ Madopar 125 mg KAP ← Eiweißreiche Nahrungsmittel (gering) - ABDA Farbschema: **gelb**

Zusammenfassung der Analyse (optional)

AN ARZT AN PATIENT NOTIZEN

Ihre eigene Zusammenfassung an Fachkreise:

B **I** **S** **U**  

Zusammenfassung für PDF an Arzt

 Bitte keine personenbezogenen Daten eingeben.

0/50000

TEAM

Kommentare (Kollegen / Fallfreigabe) 

Bisher keine Kommentare



Kommentar

 **SPEICHERN**