



MASTER THESIS | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Stellenwert der Klinischen Pharmazie – Evaluierung der
Klinischen Pharmazie am Landeskrankenhaus Amstetten

verfasst von | submitted by

Sebastian Werner Masur

angestrebter akademischer Grad | in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Master of Science (Continuing Education) (MSc (CE))

Wien | Vienna, 2026

Studienkennzahl lt. Studienblatt | Degree
programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 999 035

Universitätslehrgang lt. Studienblatt |
Postgraduate programme as it appears on
the student record sheet:

Klinische Pharmazie

Betreut von | Supervisor:

Univ.-Prof. Mag. Dr. Gerhard Ecker

Abstract

Hintergrund und Zielsetzung

In der vorliegenden Masterarbeit wird die Einführung der Klinischen Pharmazie im Landesklinikum Amstetten evaluiert. Hierbei wird ermittelt, welche arzneimittelbezogenen Probleme im Rahmen einer Medikationsanalyse verstärkt auftreten, welche Art von Interventionen bevorzugt empfohlen werden und wie die Akzeptanzrate dieser ist. Weiterhin wird untersucht, bei welchen Gruppen von Patient*innen Interventionen gehäuft auftreten. Anschließend wird verglichen, ob sich die Ergebnisse im Landesklinikum Amstetten mit denen von Literaturdaten ähneln.

Methode

Es wird eine retrospektive, explorative Datenerhebung der erfolgten Interventionen ausgehend von zuvor durchgeführten Medikationsanalysen im Zeitraum von September 2022 bis Ende März 2025 durchgeführt. Bei Bedarf einer Intervention wird diese unter anonymisierten Patient*innenangaben mit der Angabe der Art des arzneimittelbezogenen Problems, der Art der Intervention und der Angabe, ob diese umgesetzt wurde, dokumentiert. Diese Dokumentation stellt den Datensatz dar, aus der die Datenerhebung erfolgt. Insgesamt konnten 1099 Patientenfälle ausgewertet werden.

Ergebnis

Die häufigsten Arten von Arzneimittel-bezogenen Problemen waren: Nicht angemessene Verabreichung (18,0%), Dokumentationsfehler (13,5%), Arzneimittelinteraktionen (12,6%), Unbehandelte Indikationen (11,4%) und Überdosierungen (9,6%). Bei den durchgeführten Interventionen konnten Dosisanpassung (22,7%), Optimierung der Verabreichung (16,7%), Arzneimittel-Patienten Monitoring (11,3%), Optimierung der Dokumentation (11,3%) und der Wechsel eines Arzneimittels (11,2%) als häufigste Arten identifiziert werden.

Bei Patient*innen über 70 Jahren traten signifikant häufiger die Interventionsarten „Stopp eines Arzneimittels“ ($p=0,019$; $OR=0,484$; 95%-KI[0,264-0,887]), „Wechsel eines Arzneimittels“ ($p=0,002$; $OR=0,429$; 95%-KI[0,251-0,732]) und „Dosisanpassung“ ($p<0,001$; $OR=0,460$; 95%-KI[0,294-0,721]) auf. Bei den Patient*innen unter 70 Jahren zeigte sich tendenziell häufiger die Verordnung eines neuen Arzneimittels ($p=0,52$, $OR=1,660$; 95%-KI[0,996-2,766]). Die Akzeptanzrate der

Interventionen lag bei 74%, wobei keine Unterschiede je nach Art des arzneimittelbezogenen Problems oder der Intervention ermittelt werden konnte.

Fazit

Die Ergebnisse der Evaluierung zeigen an, welchen wichtigen Stellenwert Pharmazeut*innen in der Klinischen Pharmazie im stationären Setting haben. Obwohl die Evaluation der Ergebnisse in Amstetten erwartbare Ergebnisse aufweist, konnte insbesondere für ältere Patient*innen gezeigt werden, dass eine signifikante Häufung einiger Arten von Interventionen auftritt. Ein verstärkter Fokus auf insbesondere diese Interventionen kann die Arzneimitteltherapiesicherheit im Krankenhaus erhöhen. Im Literaturvergleich zeigt sich, dass nur sehr wenige vergleichbare Daten aus Österreich vorliegen, sodass hier weiterhin ein großer Forschungsbedarf besteht.

Abstract

Background and research aim

In this present master thesis the implementation of clinical pharmacy services at Landeskrankenhaus Amstetten is evaluated. It is investigated which types of adverse drug events occurred most frequently during the medication analysis. It is also investigated which types of intervention were preferred most and how well these interventions were accepted. Furthermore it is being investigated which group of patients received most interventions. On a final step the results at Landeskrankenhaus Amstetten are compared with data from the literature

Methods

A retrospective, exploratory data collection study of the interventions, based on previously performed medication analyses during the period from September 2022 to the end of March 2025, is conducted. If the medication analyses shows the need for an intervention, the intervention is anonymously documented with details for the type of adverse drug events, the type of intervention and with detail if the intervention was implemented. This documentation is the database used for further data collection. The total amount of patients included was 1099.

Results

The most frequent types of drug-related problems were inappropriate administration (18.0%), documentation errors (13.5%), drug–drug interactions (12.6%), untreated indications (11.4%), and overdosing (9.6%).

Regarding interventions, the most common types were dose adjustments (22.7%), optimization of administration (16.7%), drug–patient monitoring (11.3%), optimization of documentation (11.3%), and switching of a medication (11.2%).

In patients aged over 70 years, the intervention types “discontinuation of a medication” ($p = 0.019$; OR = 0.484; 95% CI [0.264–0.887]), “switching of a medication” ($p = 0.002$; OR = 0.429; 95% CI [0.251–0.732]), and “dose adjustment” ($p < 0.001$; OR = 0.460; 95% CI [0.294–0.721]) occurred significantly more frequently. In contrast, patients under 70 years of age showed a trend towards more frequent prescription of a new medication ($p = 0.052$; OR = 1.660; 95% CI [0.996–

2.766]). The acceptance rate of interventions was 74%, with no significant differences observed according to the type of drug-related problem or intervention.

Conclusion

The results of the evaluation highlight the important role of pharmacists in clinical pharmacy within the inpatient setting. Although the evaluation conducted in Amstetten yielded largely expected results, it was shown—particularly for older patients—that certain types of interventions occurred with significantly greater frequency. A stronger focus on these specific interventions may enhance medication therapy safety in the hospital setting.

A comparison with the existing literature reveals that only very limited comparable data from Austria are available, indicating a continued and substantial need for further research in this area.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	2
Inhaltsverzeichnis	6
1. Einleitung	7
1.1 Zielsetzung.....	8
2. Theoretische Grundlagen	9
2.1 Ursprünge und Etablierung der Klinischen Pharmazie	9
2.2 Durchführung von Medikationsanalysen.....	10
3. Methodik.....	12
3.1 Durchführung der Datenerhebung	12
3.2 Dokumentation der Datenerhebung	13
3.3 Statistische Durchführung.....	19
4. Ergebnisse	20
4.1 Auswertung des Patient*innenkollektivs	21
4.2 Auswertung der Anzahl der Arzneistoffe.....	25
4.3 Auswertung der Arzneimittel-bezogenen Probleme	28
4.4 Auswertung der Interventionen.....	34
4.5 Auswertung der Ergebnisse der Interventionen.....	40
5. Diskussion	43
5.1 Interpretation der Ergebnisse	43
5.2 Stärken und Schwächen.....	48
6. Fazit.....	51
7. Abkürzungsverzeichnis	51
8. Literaturverzeichnis	53
9. Abbildungen und Tabellenverzeichnis	55
10. Anhang.....	57

1. Einleitung

Pro Jahr gibt es in Österreich etwa 2,3 Millionen Krankenhauseinweisungen¹. Laut aktueller Studienlage sind hiervon etwa 8,3% in der Notaufnahme und etwa 13,9% bei stationärer Aufnahme aufgrund von unerwünschten Arzneimittelwirkungen zurückzuführen². Das Auftreten von unerwünschten Arzneimittelnebenwirkungen stellt somit eine große Belastung für das Gesundheitssystem dar, sowohl aus Patient*innensicht, als auch aus volkswirtschaftlicher Perspektive. Bezogen auf die Ausgaben von 17,4 Millionen Euro für die stationäre Gesundheitsversorgung im Jahr 2023 zeigt sich hier ein großes Potential³. Da das Risiko für unerwünschte Arzneimittelwirkungen ab der gleichzeitigen und dauerhaften Einnahme von fünf Medikamenten mit steigender Anzahl von weiteren Medikamenten stark ansteigt, ist es eine wichtige Aufgabe der Klinischen Pharmazie, die Medikation der Patient*innen und damit die Arzneimitteltherapiesicherheit zu überprüfen, um bereits bestehende arzneimittelbezogene Probleme zu erkennen und zu lösen, oder um das Risiko für das Auftreten von unerwünschten Arzneimittelwirkungen reduzieren zu können. Schätzungen gehen davon aus, dass insgesamt etwa 500.000 Personen in Österreich von Polypharmazie, das heißt der Einnahme von fünf oder mehr Medikamenten, betroffen sind⁴.

Da das Auftreten von unerwünschten Arzneimittelnebenwirkungen die Lebensqualität der Patient*innen stark beeinträchtigen kann und mit einer erhöhten Morbidität und Mortalität assoziiert ist, spiegelt sich hierin eine zentrale Rolle der Klinischen Pharmazie wider, um diesem entgegenzuwirken.

In den letzten Jahren wurde daher das große Potential des Einsatzes der Klinischen Pharmazie in Krankenhäusern erkannt, wodurch zunehmend mehr Krankenhäuser die Klinische Pharmazie in den Stationsalltag mit Hilfe von Stationsapotheker*innen integrieren. Im Landeskrankenhaus Amstetten in Niederösterreich wurde hierzu im September 2022 ein Pilotprojekt initiiert, bei dem Apotheker*innen Medikationsanalysen bei Patient*innen auf sechs chirurgischen /neurologischen Station durchgeführt haben und etwaige Interventionen direkt vor Ort mit den zuständigen Ärztinnen/Mitarbeiter*innen der Pflege besprechen konnten. Aufgrund des Erfolges dieses Projektes wurde die Betreuung der

Stationen durch Apotheker*innen im Juli 2024 auf zwei weitere Stationen (Bereich Orthopädie/Traumatologie) ausgeweitet. Die Betreuung auf den sechs Stationen wurde nach Abschluss des Pilotprojektes weitergeführt. Bei den durchgeführten Medikationsanalysen handelte es sich um Medikationsanalysen des Typs 3 nach PCNE-Klassifikation⁵.

1.1 Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Masterarbeit ist es hierbei, eine Evaluation der durchgeführten Interventionen seit Beginn der Einführung der Klinischen Pharmazie am Landesklinikum Amstetten durchzuführen.

Hierbei stellt sich in erster Linie die Frage, welchen positiven Nutzen die routinemäßige Medikationsanalyse der Patient*innen im stationären Setting hat. Insbesondere steht im Mittelpunkt die Frage, bei welchen Patient*innengruppen am häufigsten arzneimittelbezogene Probleme und entsprechende Interventionen auftraten – entsprechende Ergebnisse können einen Hinweis darauf liefern, welche Stationen zukünftig von der Klinischen Pharmazie am stärksten profitieren können.

Eine weitere Frage stellt die Art der Interventionen dar und wie diese vom ärztlichen Personal angenommen werden. Stechen bestimmte Interventionen hervor, z.B. Dosisanpassungen aufgrund der verbliebenden Nierenfunktion, so kann das ärztliche Personal im Hinblick auf diese arzneimittelbezogenen Probleme sensibilisiert werden, um im Vornherein die Patientensicherheit zu erhöhen. Zudem ist ein Vergleich interessant, ob die im Landesklinikum Amstetten durchgeführten Interventionen und deren Häufigkeitsverteilung den erwartbaren Interventionen entsprechen und ob vergleichbare Daten aus anderen Kliniken ähnliche Häufigkeitsverteilungen aufweisen.

Durch die positive Korrelation zwischen unerwünschten Arzneimittelwirkungen und der Anzahl der eingenommenen Medikamente⁶ ist es zu erwarten, dass Patient*innen mit einer hohen Anzahl eingenommener Medikamente stärker profitieren - d.h. es in dieser Patientenpopulation häufiger zu Interventionen kommt – als bei Patient*innen mit einer geringen Anzahl eingenommener Medikamente.

Ebenfalls ist durch die Korrelation zwischen einer steigenden Anzahl an eingenommenen Arzneimitteln bei steigendem Lebensalter aufgrund einer höheren Anzahl an Komorbiditäten zu erwarten, dass ältere Patient*innen stärker von einer strukturierten Medikationsanalyse profitieren – d.h. dass Interventionen bei älteren Patient*innen häufiger vorliegen als bei jüngeren Patient*innen^{7,8}. Eine höhere Anzahl an Medikamenten im hohen Alter ist wiederum mit einem erhöhten Auftreten von unerwünschten Arzneimittelwirkungen assoziiert⁶.

Hierfür ist vor allem die Patient*innengruppe ab 70 Jahren interessant, da Patient*innen ab einem Alter von 70 Jahren, sofern zusätzlich entsprechende Komorbiditäten vorhanden sind, als geriatrische Patient*innen gelten⁹. Bei geriatrischen Patient*innen handelt es sich wiederum um ein Patient*innenkollektiv, das besonders anfällig für unerwünschte Arzneimittelwirkungen ist¹⁰

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Ursprünge und Etablierung der Klinischen Pharmazie

Die Klinische Pharmazie stellt einen Teilbereich der Pharmazie dar, der sich mit der optimalen und sicheren Anwendung von Arzneimitteln an Patient*innen befasst. Nach Definition der Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände (ABDA) stellt es das Ziel der Klinischen Pharmazie dar “den gezielten, wirksamen, sicheren und wirtschaftlichen Einsatz von Arzneimitteln im Krankenhaus zu gewährleisten”¹¹.

Als Teilbereich der Pharmazie hat die Klinische Pharmazie dabei eine noch sehr junge Geschichte. Die Anfänge reichen zurück in die 60er Jahre des vergangenen Jahrhunderts, als in den Vereinigten Staaten die ersten Abteilungen für Arzneimittel-Informationen, geführt von Pharmazeut*innen, in Krankenhäusern eröffneten, um Ärzte beratend zu unterstützen und bei der Literaturrecherche bei Medikationsangelegenheiten zu helfen¹². In Europa etablierte sich das Vereinigte Königreich 1970 als erstes Land, in

dem die Klinische Pharmazie Einzug hielt, als im “Noel Hall Report” eine Neustrukturierung der Gesundheitsversorgung zur Verbesserung der Patient*innen-Versorgung und Sicherheit beschlossen wurde, in dem Pharmazeut*innen einen signifikanten Stellenwert erhielten. Im Zuge dessen wurden zunehmend Pharmazeut*innen in Krankenhäusern eingesetzt, um die Arzneimitteltherapiesicherheit gewährleisten zu können¹³. Die flächendeckende Implementierung der Klinischen Pharmazie dauerte jedoch wesentlich länger und ist nach wie vor nicht abgeschlossen. In Deutschland wurde die Klinische Pharmazie erst 2001 in die Approbationsordnung für Apotheker aufgenommen¹⁴.

Eine Erhebung in Deutschland zeigte 2017, dass in 63% der Krankenhausapotheken klinisch-pharmazeutische Dienstleistungen angeboten werden, wobei das Ausmaß sich stark zwischen einzelnen Kliniken unterschied und oftmals kein durchgängiger bzw. umfassender Service angeboten werden kann¹⁵. Eine Erhebung aus 2020 in Österreich zeigte, dass 97,3% der Krankenhäuser mit angebundener Krankenhausapotheke klinisch-pharmazeutische Dienstleistungen anbieten¹⁶. Wie hoch der Anteil jedoch insbesondere bei kleineren Spitälern im ländlichen Bereich ohne eigene Krankenhausapotheke ist, ist unbekannt. Im Jahr 2018 verfügten lediglich 15% der österreichischen Krankenhäuser über eine eigene Anstaltsapotheke. Dazu kommt, dass die Anzahl der Pharmazeut*innen in Krankenhäusern geringer ist als im EU-Durchschnitt¹⁷.

Dass die Klinische Pharmazie sich aktuell weiterhin im Aufbau befindet, zeigt die aktuelle Ausbildungssituation in Österreich. Während die Weiterbildungsordnung für Krankenhausfachapotheker*innen seit 2015 den Bereich Klinische Pharmazie mit definierten Unterrichtseinheiten enthält¹⁸, konnte erst 2017 eine Professur für Klinische Pharmazie an der Paracelsus Medizinische Privatuniversität in Salzburg etabliert werden¹⁹.

2.2 Durchführung von Medikationsanalysen

Die Durchführung von Medikationsanalysen stellt einen wichtigen Teil der klinisch-pharmazeutischen Dienstleistungen, insbesondere in Krankenhäusern, dar. Als Medikationsanalyse wird hierbei eine strukturierte Prüfung der aktuellen Gesamtmedikation durchgeführt, bei der bewertet wird, ob Arzneimittel-bezogene Probleme vorliegen²⁰. Je nach

verwendeten Datenquellen unterscheiden sich nach PCNE 4 verschiedene Arten von Medikationsanalysen⁵. Nach Definition der Medikationsanalyse der ABDA umfasst die Medikationsanalyse 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 gemeinsam mit dem Patienten und gegebenenfalls mit dem / den behandelnden Arzt / Ärzten²⁰

Zum strukturierten Identifizieren von arzneimittelbezogenen Problemen können verschiedene Methoden verwendet werden. Eine von ihnen stellt den Medication Appropriateness Index (MAI) dar. Der Medication Appropriateness Index stellt eine Sammlung von zehn Leitfragen dar nach Hanlon et al.²¹, die für jedes Medikament durchgegangen werden, um ggf. vorliegende arzneimittelbezogenen Probleme zu identifizieren. In der ursprünglichen Form werden die Antworten der Fragen noch mit einem Score versehen, zur Vereinfachung werden im Landesklinikum Amstetten die Fragen jedoch nur nach ja/nein beantwortet. Nach folgenden Leitfragen wird vorgegangen:

- Gibt es eine Indikation für den Arzneistoff?
- Ist der Arzneistoff wirksam für die Indikation und Patientengruppe?
- Ist die korrekte Dosierung gewählt?
- Ist der Applikationsweg korrekt?
- Ist der Applikationsweg praktikabel?
- Gibt es klinisch relevante Arzneimittelwechselwirkungen für diesen Wirkstoff?
- Gibt es klinisch relevante Wechselwirkungen mit einer Begleiterkrankung?
- Gibt es eine Doppelverordnung?
- Ist die Dauer der Therapie angemessen?
- Ist das Arzneimittel die kostengünstigste Alternative vergleichbarer Präparate?

Zum Identifizieren von Interaktionen zwischen Medikamenten können elektronische Datenbanken verwendet werden, bei denen die Medikamente eingetragen werden und automatisch geprüft wird, ob bekannte Interaktionen z.B. aufgrund inhibierter Abbauewege, Pseudodoppelmedikationen, Verstärkung relevanter unerwünschter Arzneimittelleffekte, etc. auftreten können. Eine im Landesklinikum Amstetten verwendete elektronische Datenbank ist MediQ²².

3. Methodik

3.1 Durchführung der Datenerhebung

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine quantitative, explorative Datenanalyse. Die Daten wurden retrospektiv nach erfolgter Intervention bzw. dem Ergebnis der Intervention erfasst. Die Daten stammen hierbei aus der Dokumentation der Interventionen aus den Medikationsanalysen im Zeitraum von September 2022 bis Ende März 2025.

Die Medikationsanalyse erfolgt nach Durchsicht aller für die Medikation relevanten Daten. Die verwendeten Daten stammen aus der Patientenanamnese, dem Prämedikationsblatt, bereits vorhandenen Arztbriefen (elektronisch in ELGA gespeichert), sowie der sich in der ELGA befindlichen Medikationsliste (welche Medikamente wurden in Apotheken eingelöst). Zur Überprüfung der Dosierungen werden aktuelle Laborparameter der Patient*innen hinzugenommen. Die Medikation wird mittels MAI-Index überprüft. Der MAI-Index gilt hier jedoch lediglich als Leitfaden, die einzelnen Ergebnisse werden nicht dokumentiert, solange kein Arzneimittel-bezogenes Problem vorliegt. Weiterhin fällt die im Vergleich zur Original-Publikation verwendete Bewertung mittels Score zur Vereinfachung weg²¹. Nach erfolgter Medikationsanalyse werden die Ergebnisse mit der Arzneimitteldokumentation in der Patient*innenakte auf der Station ("Fieberkurve") verglichen, um ggf. Abweichungen zu ermitteln. Die Interventionen – sowohl aus der Medikationsanalyse als auch aus dem Vergleich der Medikation mit der Patient*innenakte auf Station - werden farblich hervorgehoben sowohl im Deckblatt der Patient*innenakte vermerkt, als

auch in der Arzneimitteldokumentation. Bei dringenden Interventionen wird der ärztliche Dienst unmittelbar informiert.

Die Überprüfung, ob eine Intervention umgesetzt wurde, erfolgt im Regelfall 2-3 Tage nach erfolgter Intervention durch Überprüfung in der Patient*innenakte auf der Station oder durch Vorliegen eines aktualisierten Arztbriefes.

3.2 Dokumentation der Datenerhebung

Alle Interventionen, die auf den Stationen durchgeführt werden, werden mittels einer Excel-Tabelle erfasst unter Angabe folgender Parameter:

- eine Kurzbeschreibung des Problems/der Fragestellung
- das Ergebnis/die Empfehlung
- das Geschlecht der Patient*in
- das Geburtsdatum/Alter der Patient*in
- die Anzahl eingenommener Medikamente
- die Art des Arzneimittel-bezogenen Problems
- die empfohlene Intervention
- Ergebnis der Intervention (Follow-Up/ Prüfung, ob die Empfehlung umgesetzt wurde)

Die eingangs erwähnten Medikationsanalysen wurden bei allen Patient*innen durchgeführt, die im Zeitraum stationär auf einer der acht genannten Stationen (sechs chirurgische/neurologische Stationen, zwei orthopädische/traumatologische Stationen) aufgenommen wurden. Die Dokumentation der Interventionen erfolgte im Regelfall unmittelbar nachdem im Rahmen der Medikationsanalyse der Bedarf einer Intervention ermittelt wurde und in der Patientenakte vermerkt bzw. mit dem ärztlichen Personal besprochen wurde. Das Ergebnis der Intervention erfolgte – sofern die Intervention bereits mit dem ärztlichen Personal besprochen wurde – ebenfalls unmittelbar; sofern eine Intervention

lediglich in der Patientenakte vermerkt wurde, wurde das Ergebnis der Intervention beim nächsten Stationsbesuch des/der Pharmazeut*in überprüft und in der Dokumentation nachgetragen.

Die Kurzbeschreibung des Problems bzw. der Fragestellung, sowie das Ergebnis bzw. die Empfehlung der Intervention wird als Freitext dokumentiert.

Um das Ausmaß der Polypharmazie darzustellen, wird die Anzahl der eingenommenen Arzneimittel in insgesamt vier verschiedene Kategorien eingeteilt; diese umfassen

- Weniger als fünf Arzneimittel
- Zwischen sechs und zehn Arzneimitteln
- Zwischen elf und 20 Arzneimitteln
- Mehr als 21 Arzneimittel

Falls möglich, werden im stationären Bereich Kombinationspräparate verwendet, um die Tablettenlast der Patient*innen zu reduzieren. Für die Dokumentation werden bei Kombinationspräparaten jedoch die enthaltenen Wirkstoffe als einzelne Arzneimittel gewertet.

Um die Interventionen zu charakterisieren, wird die Art des arzneimittelbezogenen Problems, welches in der Kurzbeschreibung erfasst wird, kategorial eingeordnet. Die Zuordnung des arzneimittelbezogenen Problems erfolgt in folgende Kategorien, in den angeführten Unterpunkten bei einigen Kategorien erfolgt zusätzlich eine kurze Erläuterung:

- 1. Nicht-Übereinstimmung mit Guidelines; vorliegende Kontraindikation
 - Es werden Medikamente verwendet, die entweder aufgrund einer Kombination der Wirkstoffe laut Fachinformation kontraindiziert sind,
 - oder es werden Medikamente verwendet, die gemäß Fachinformation bei Vorliegen einer (Ko-)Morbidity des/der Patient*in nicht verwendet werden dürfen,
 - oder es werden Medikamente zur Behandlung einer Krankheit verwendet, die in der Behandlung gemäß den verfügbaren Leitlinien (z.B. nationale

Versorgungsleitlinien, Empfehlungen (inter-)nationaler Fachgesellschaften) nicht zur Therapie der 1. Wahl gehören, jedoch keine Kontraindikation für die Therapie 1. Wahl besteht

- 2. Unbehandelte Indikation (Bedarf einer zusätzlichen Medikation)
 - Es sind therapierelevante Erkrankungen dokumentiert, die gegenwärtig nicht behandelt werden
- 3. Unterdosierung
 - Die Dosierungsbereiche entsprechen nicht den empfohlenen Dosierungen gemäß Fachinformation oder zugrundeliegender Leitlinie
- 4. Überdosierung
 - Die Dosierungsbereiche entsprechen nicht den empfohlenen Dosierungen gemäß Fachinformation oder zugrundeliegender Leitlinie. Insbesondere bei älteren Patient*innen und bei Vorliegen einer eingeschränkten Nierenfunktion wird die empfohlene Dosis gemäß Fachinformation/Leitlinie/Literatur überprüft und ggf. Angepasst.
- 5. Doppelverordnung
 - Doppelverordnungen beinhalten sowohl das Verschreiben von zwei oder mehr Arzneimitteln mit demselben Wirkstoff, als auch das Verschreiben von zwei oder mehr Arzneimitteln mit zwei oder mehr Wirkstoffen aus derselben Wirkstoffgruppe (Pseudodoppelverordnungen)
- 6. Arzneimittel ohne nachvollziehbare Indikation
 - In der Patient*innenakte ist keine Indikation für die Verwendung eines bestimmten Arzneimittels gegeben. Sollte sich nach Rücksprache mit dem ärztlichen Dienst eine Off-Label-Behandlung mit einem Arzneistoff ergeben (die Indikation also gerechtfertigt sein), so wird die Intervention dennoch als solche erfasst und für die Statistik gewertet.
- 7. Arzneimittelinteraktion
 - 7a. Arzneimittelinteraktion beachten
 - 7b. Arzneimittelinteraktion: mit Vorsicht anwenden
 - 7c. Arzneimittelinteraktion: Kombination Vermeiden
 - 7d. Arzneimittelinteraktion: Kombination kontraindiziert

- Die Einstufung in jeweilige Unterkategorie a) bis d) basiert auf der farblichen Skala zur Einschätzung des Interaktionspotentials des verwendeten Interaktionschecks auf MediQ²². In der Auswertung der Arzneimittelbezogenen Probleme (siehe Kapitel 4.3) werden die Subgruppen aufaddiert und als Gesamtzahl unter der Kategorie “Arzneimittelinteraktion” in die Statistik einbezogen
- 8. Auftreten einer Arzneimittelnebenwirkung
 - Eine Intervention wird dokumentiert, wenn aufgrund einer unerwünschten Arzneimittelwirkung entweder ein Absetzen des Arzneimittels bzw. Austausch des Arzneimittels gegen ein anderes Arzneimittel, eine Dosisanpassung oder ein Ansetzen eines weiteren Arzneimittels zur Behebung/Linderung der Symptomatik der unerwünschten Wirkung notwendig ist. Das alleinige Auftreten einer Arzneimittelnebenwirkung wird nicht als Intervention gewertet
- 9. Nicht angemessene Verabreichung
 - Der Zeitpunkt der verabreichten Medikation ist nicht empfehlenswert gemäß Leitlinienempfehlung/Fachinformation oder das Dosisintervall (1x/Tag, 2x/Tag, etc.) ist nicht ideal oder es bestehen Probleme aufgrund der Teilbarkeit von Arzneimitteln
- 10. Arzneimittel nicht verabreicht (Compliance, Inkompatibilität)
 - Das Arzneimittel wurde nicht verabreicht aus Gründen der Ablehnung von Patient*innen (z.B. möchten Arzneimittel aufgrund von Größe oder Geschmack nicht einnehmen) oder weil das Arzneimittel derzeit nicht indiziert ist (z.B. Antihypertonika neu angeordnet bei aktueller Hypotonie, meist bedingt durch vorherige Hausmedikation)
- 11. Arzneimittel-Patienten-Monitoring (Labor, EKG, Kalium, Elektrolyte, ...)
 - Aufgrund von Laborkontrollen bzw. dem Risiko von Elektrolyt-/EKG-Veränderungen ist ein Monitoring notwendig
- 12. Dokumentationsfehler in Kurve, Akte, Aufzeichnungen
 - Es wurden relevante Informationen in der Kurve vergessen (z.B. relevante Allergien) oder Arzneimittel wurden nicht korrekt angeordnet (z.B. keine

Dosisstärke angegeben oder nur Monopräparat statt Kombipräparat angeordnet)

- 13. Spezifische Informationen und Therapiediskussion
 - Es werden Informationen an den/die behandelnde Ärzt*in zur Verfügung gestellt, dass ggf. eine Therapieumstellung angedacht werden kann, aber kein direktes Abweichen von der Leitlinie/Empfehlung vorliegt (Abgrenzung zu Kategorie 1)
- 14. Literatursuche
 - Es werden spezielle Fragestellungen/Anfragen von Ärztinnen dokumentiert, die eine Literaturrecherche beinhalten
- 15. Pharmakoökonomie (Evaluierung, Vergleiche, etc.)
 - Es werden Fragestellungen dokumentiert, ob ein äquivalentes, aber günstigeres Arzneimittel verfügbar ist
- 16. Organisatorisch
 - Es werden Fragestellungen bezüglich Umstellungen von Medikamenten dokumentiert, die zur Zeit entweder im Krankenhaus nicht verfügbar sind oder die allgemein nicht lieferbar sind.
- 16. andere (Bemerkung obligatorisch)

Die anschließende Kategorisierung der empfohlenen Intervention erfolgt folgendermaßen:

- 1. Verordnung eines neuen Arzneimittels
- 2. Stopp eines Arzneimittels
- 3. Wechsel eines Arzneimittels
- 4. Wechsel der Verabreichungsroute
 - Es wird dokumentiert, wenn als Intervention eine Umstellung z.B. von oraler auf parenterale Arzneiform (bspw. Arzneimittel ist nicht mörserbar bei Patient*innen mit Magensonde) empfohlen wird
- 5. Arzneimittel-Patienten Monitoring
 - Es werden analog zu Punkt 11 der arzneimittelbezogenen Probleme Elektrolyt-/EKG-Kontrollen empfohlen

- 6. Optimierung der Verabreichung
 - Es werden Interventionen betreffend der Dosisintervalle oder bei Problemen der Teilbarkeit dokumentiert
- 7. Dosisanpassung
- 8. Information
 - Bei Unstimmigkeiten zwischen der Medikation im Krankenhaus und der vorherigen Haus-Medikation wird das ärztliche Team informiert und dies als Intervention dokumentiert oder es findet eine sonstige, medikationsrelevante Information statt, die sich nicht in eine der oben genannten Punkte einordnen lässt
- 9. organisatorisch-administrative Hilfestellung
 - Die Hilfestellung bei Nicht-Verfügbarkeit eines Arzneimittels (Suche nach Alternativpräparat) wird als Intervention dokumentiert
- 10. Optimierung der Dokumentation
 - Bei Fehlern in der Dokumentation (keine Dosisangabe, bei Kombipräparaten nur Monopräparat angegeben, Allergien nicht eingetragen) und entsprechender Meldung an das ärztliche Team wird dies als Intervention gewertet.
- 11. andere (Bemerkung obligatorisch)

Um die Effektivität der Interventionen – das heißt die Akzeptanzrate, mit der eine Intervention vom ärztlichen Personal umgesetzt wurde - beurteilen zu können, erfolgt hierbei ebenso eine kategoriale Einteilung. Die Einteilung erfolgt in folgende Kategorien:

- 1. Intervention führte zu Änderung
 - 1a. Hinweise zum Monitoring angenommen
 - 1b. Hinweis zur Abklärung wird beachtet
 - 1c. Intervention bestätigt, aber schon gelöst
- 2. Intervention wurde vom Arzt in Betracht gezogen
- 3. Intervention wurde abgelehnt (+ Begründung)
- 4. nicht zutreffend, weil Info bzw. organisatorische Hilfestellung

- 5. nicht beurteilbar (+Begründung)

Die Erstellung der Kategorien sowohl der arzneimittelbezogenen Probleme, der durchgeführten Interventionen und der Umsetzung der Interventionen erfolgt in Anlehnung an die Klassifikation der arzneimittelbezogenen Probleme des PCNE.

3.3 Statistische Durchführung

Datensätze, bei denen zwar Geschlecht und Geburtsdatum der Patient*in angegeben sind, allerdings keine weiteren Informationen zu dem Arzneimittel-bezogenem Problem bzw. der Intervention vorliegen, werden statistisch nicht weiter erfasst. Datensätze, die lediglich einen Freitext - jedoch keine Kategorisierung des Arzneimittel-bezogenen Problems bzw. der Intervention - beinhalten, werden statistisch ebenfalls nicht weiter erfasst.

Zur Darstellung des Patient*innenkollektivs werden deskriptive Maßzahlen (Alter, Geschlecht) verwendet. Beim Geschlecht wird zwischen männlich, weiblich und keiner Angabe unterschieden. Die Einteilung in Altersklassen erfolgt in 10 Jahres-Abständen, angefangen mit der Altersklasse 20 bis 29 Jahre bis zur Altersklasse über 90 Jahre. Patient*innen mit einem Alter unter 20 Jahren waren im Patient*innenkollektiv nicht vorhanden. Der Stichtag für das Alter war der Tag, an dem die Medikationsanalyse durchgeführt wurde.

Zur Auswertung der kategorialen Daten (Anzahl der Medikamente, Arzneimittel-bezogenes Problem, empfohlene Intervention und Ergebnis der Intervention) werden sowohl absolute Häufigkeiten als auch relative Häufigkeiten in % angegeben. Die grafische Darstellung der Ergebnisse erfolgt mittels Balkendiagrammen. Alle statistischen Analysen wurden mit IBM SPSS Statistics Version 30 durchgeführt. Die Diagramme werden ebenfalls mittels des Statistikprogramms SPSS Statistics Version 30 oder mit Microsoft Excel für Microsoft 365 erstellt.

Für die Beantwortung der eingangs erwähnten Fragestellungen dieser Masterarbeit werden zur Auswertung der Ergebnisse die Patient*innen in Subgruppen eingeordnet. Die Einordnung in die jeweiligen Subgruppen erfolgt je nach zu überprüfenden Fragestellungen nach Alterskategorie, Geschlecht oder Anzahl der eingenommenen Medikamente. Zusätzlich werden Subgruppen je nach Art des arzneimittelbezogenen Problems bzw. der Interventionen erstellt, um zu ermitteln, ob Unterschiede in Bezug auf das Patient*innenkollektiv und die Akzeptanzrate der Interventionen bestehen.

Zur Prüfung der Normalverteilung des Patient*innenkollektivs werden als statistische Test der Kolmogorov-Smirnov-Test, sowie als zur grafischen Darstellung ein Q-Q-Plot durchgeführt. Die statistische Auswertung erfolgt mit dem Statistikprogramm SPSS Statistics Version 30.

Die Signifikanz wird mittels multinomialer Regression untersucht, wobei das Signifikanzniveau 95% beträgt. Die Ergebnisse werden mit dem p-Wert, dem Odds Ratio (oR) und dem 95%-Konfidenzintervall angegeben (KI) angegeben. Bei einer Nicht-Signifikanz können mittels der Odds Ratio dennoch Tendenzen angegeben werden.

Bei Untersuchungen, bei denen als Subgruppe die Altersgruppen unter 70 Jahren und über 70 Jahren gebildet werden, beziehen sich die angegebenen statistischen Maßzahlen auf die Altersgruppe über 70 Jahren als Referenzwert, d.h. ein Merkmal mit einer Odds Ratio < 1 kommt in der Altersgruppe über 70 Jahren häufiger, bei einem Odds Ratio > 1 seltener in der Altersgruppe über 70 Jahren vor.

Bei Untersuchungen, bei denen als Subgruppen nach Geschlecht eingeteilt wird, beziehen sich die angegebenen statistischen Maßzahlen auf das männliche Geschlecht als Referenzwert, d.h. ein Merkmal mit einer Odds Ratio < 1 kommt bei Patienten männlichen Geschlechts häufiger, bei einer Odds Ratio > 1 bei Patienten männlichen Geschlechts seltener vor als bei Patientinnen weiblichen Geschlechts.

4. Ergebnisse

4.1 Auswertung des Patient*innenkollektivs

Im gesamten Zeitraum wurden insgesamt 1114 Interventionen erfasst. Aufgrund der Bereinigung unvollständiger Datensätze konnten 1099 Interventionen statistisch ausgewertet werden.

Die statistische Auswertung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test gab eine Normalverteilung der Altersverteilung der Patient*innen an ($N=1095$, $p<0,001$). Grafisch lässt sich dies zudem am Histogramm (Abb. 1) und am Q-Q-Plot (Abb. 2) ablesen.

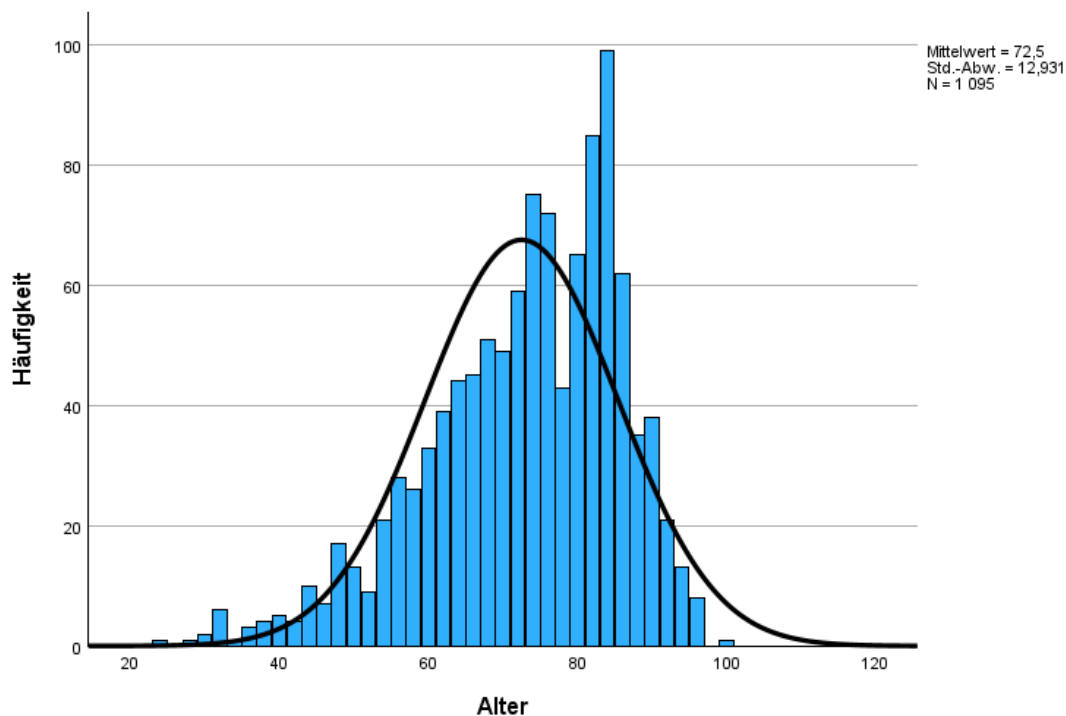


Abbildung 1 - Histogramm

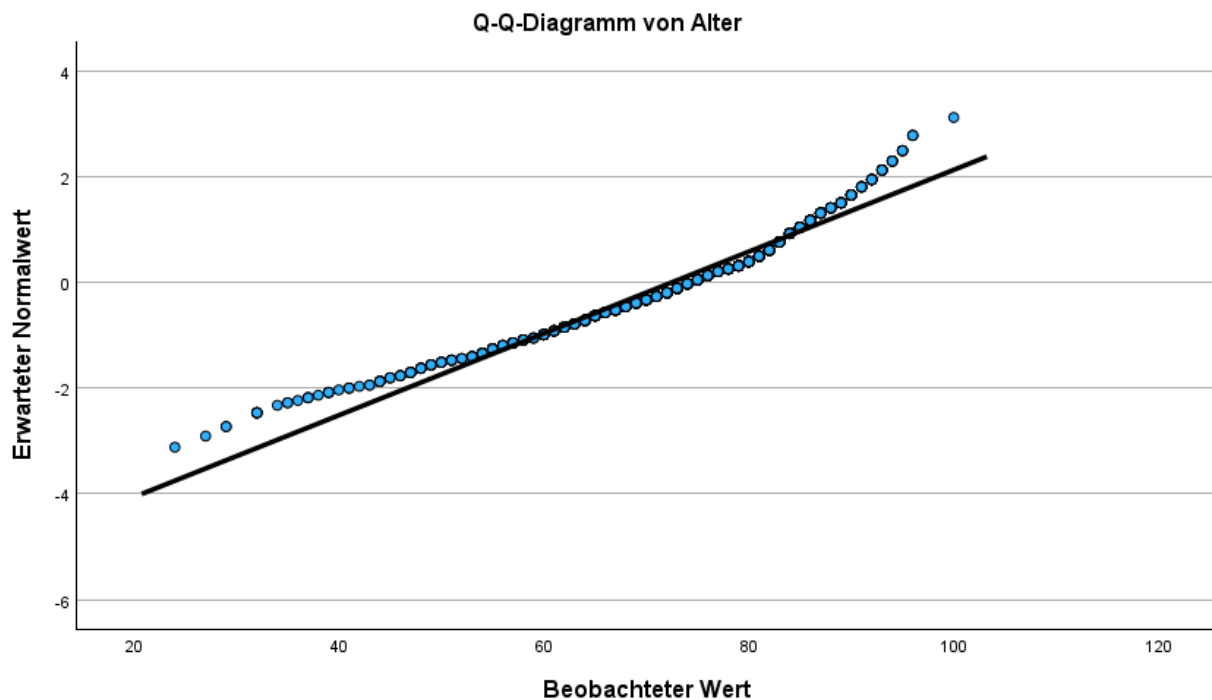


Abbildung 2 - QQ-Plot

Das Patient*innenkollektiv war im Durchschnitt $72,5 \pm 0,77$ Jahre alt, mit einem Minimalalter von 24 Jahren und einem Maximalalter von 100 Jahren. Der Altersdurchschnitt der männlichen Patienten betrug 70,29 Jahre, der Altersdurchschnitt der weiblichen Patientinnen betrug 74,65 Jahre. Der Altersunterschied zwischen den Geschlechtern war signifikant ($p < 0,001$, 95%-KI[-2,844, -5,868 Jahre]).

Die Standardabweichung betrug 12,93, sodass etwa 68% der Patient*innen ein Alter von etwa 60 Jahren bis 85 Jahren auswiesen. Die negative Schiefe von -0,782 weist jedoch darauf hin, dass die Patient*innen in Bezug auf das Alter im Vergleich zur "perfekten" Normalverteilung nach rechts verschoben waren, das heißt die Patient*innen ein höheres Alter als in einer perfekten Normalverteilung aufwiesen.

Insgesamt waren 540 Patienten männlichen Geschlechts, dies entspricht einem Anteil von 49,1 %. 559 Patienten waren weiblichen Geschlechts, was einem Anteil von 50,9% entspricht.

Die Patientencharakteristika sind in Tabelle 1 dargestellt, zur Visualisierung der Verteilung der Altersklassen sind diese in Abbildung 3 dargestellt.

Anzahl der Patienten	Insge- samt	Ins- gesamt in %	Davon männlich	Davon männlich in %	Davon weiblich	Davon weiblich in %
	1095	100%	540	49,1%	559	50,9%
Altersdurch- schnitt in Jah- ren	72,5		70,29		74,65	
20-29 Jahre	4	0,4%	3	75%	1	25%
30-39 Jahre	18	1,6%	11	61,1%	7	38,9%
40-49 Jahre	46	4,2%	27	58,7%	19	41,3%
50-59 Jahre	94	8,6%	50	53,2%	44	46,8%
60-69 Jahre	230	20,9%	135	58,7%	95	41,3%
70-79 Jahre	303	27,7%	173	57,1%	130	42,9%
80-89 Jahre	336	30,6%	125	37,2%	211	62,8%
älter als 90 Jahre	64	5,8%	16	25%	48	75%
ohne Angabe	4	0,4%	0	0%	4	100%

Tabelle 1 - Patientencharakteristika

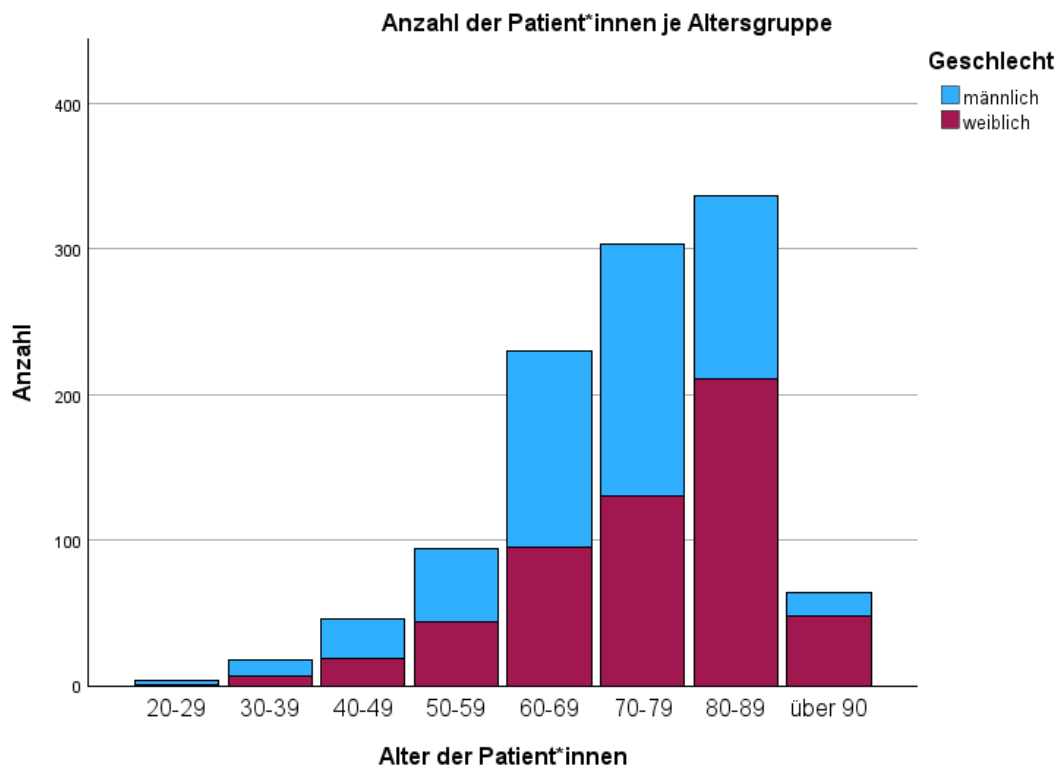


Abbildung 3 - Altersverteilung

In der Altersverteilung, eingegliedert in Alterssubgruppen zu je 10 Jahren, wird erkennbar, dass ein größerer prozentualer Anteil der Patient*innen älter war. Die relative Verteilung der Patient*innen nach Geschlecht in den Altersklassen ist in Abbildung 4 dargestellt. Nach Berechnung der logistischen Regression ($p < 0,001$; $OR = 1,666$; $KI [1,300-2,134]$) ist dieser Zusammenhang statistisch signifikant, d.h. dass ältere Patient*innen in dem Patient*innenkollektiv signifikant häufiger weiblichen als männlichen Geschlechtes sind.

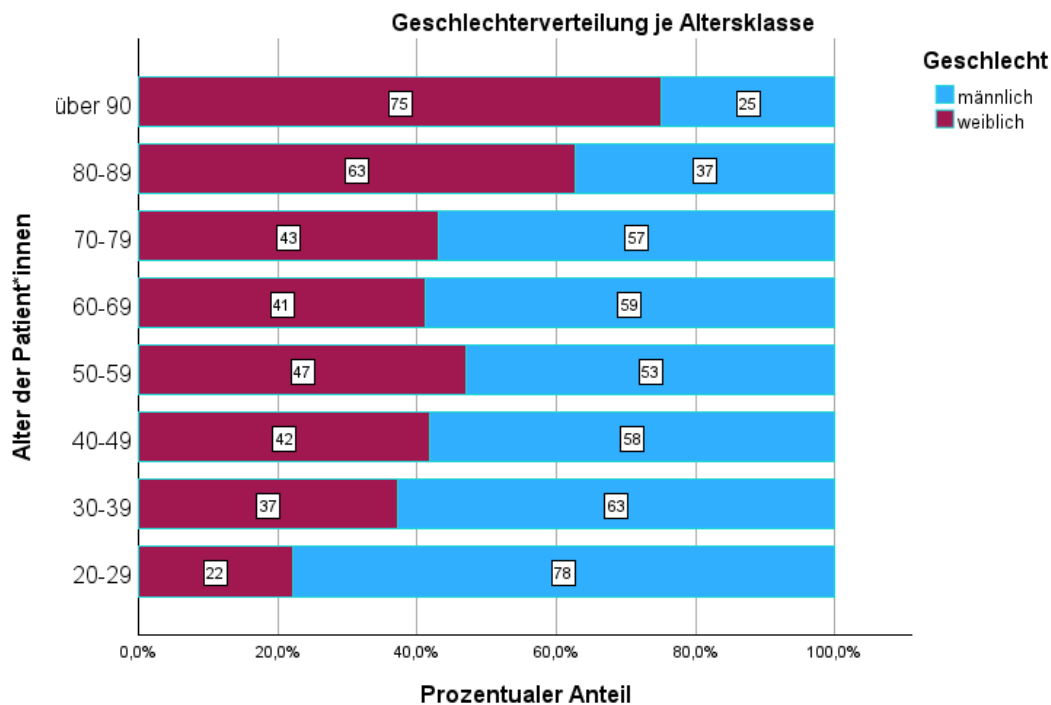


Abbildung 4 - Verteilung Geschlecht/Alter der Patient*innen

Der Anteil älterer Patient*innen über 70 Jahren beträgt 64,20% der Gesamtpopulation, Der Anteil der weiblichen Patientinnen in der Population über 70 Jahren beträgt 55,33%, der Anteil der männlichen Patienten in der Population über 70 Jahre beträgt 44,67%. Der Anteil von Patient*innen über 80 Jahren beträgt 36,53% von der Gesamtpopulation, der Anteil von weiblichen Patientinnen liegt hier bei 64,75%, der Anteil von männlichen Patienten von 35,25%.

4.2 Auswertung der Anzahl der Arzneistoffe

Bei der Auswertung, wie viele verschiedene Arzneistoffe die Patient*innen einnehmen, zeigt sich, dass 213 Patient*innen (19,4%) weniger als 5 Arzneistoffe einnehmen, 549 (50,0%) Patient*innen nehmen zwischen 5 und 10 Arzneistoffe ein, 324 Patient*innen (29,5%) nehmen zwischen 11 und 20 Arzneistoffe ein und 4 Patient*innen (0,4%) nehmen mehr als 20 verschiedene Arzneistoffe ein. Bei 9 Patient*innen liegt keine Angabe bezüglich der Anzahl ihrer eingenommenen Arzneistoffe vor. Die Verteilung entspricht

einer Normalverteilung ($p < 0,001$), getestet wurde diese mittels Kolmogorov-Smirnov-Tests.

Hinsichtlich der Geschlechterverteilung, d.h. ob männliche oder weibliche Patient*innen mehr Medikamente einnahmen, gab es keinen statistisch signifikanten Unterschied, gemessen über alle Altersklassen hinweg.

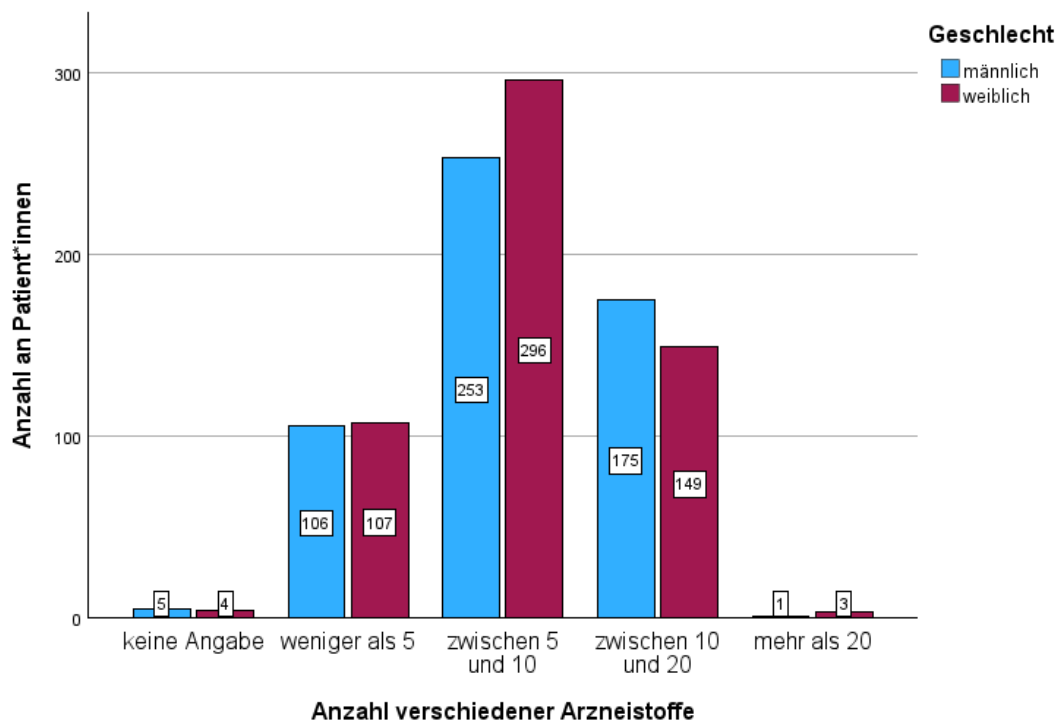


Abbildung 5 - Anzahl verschiedener Arzneistoffe

In Abbildung 6 ist das Alter der Patient*innen gegen die prozentuale Häufigkeit aufgetragen, in welcher Kategorie der Anzahl der eingenommenen Wirkstoffe sich die Patient*innen befinden. Visuell ist erkennbar, dass ein abnehmender prozentualer Anteil der älteren Patient*innen eine geringe Menge verschiedener Arzneistoffe einnimmt (weniger als 5 Arzneistoffe), ein hingegen zunehmender Anteil der Patient*innen mehr als 5 Arzneistoffe einnimmt.

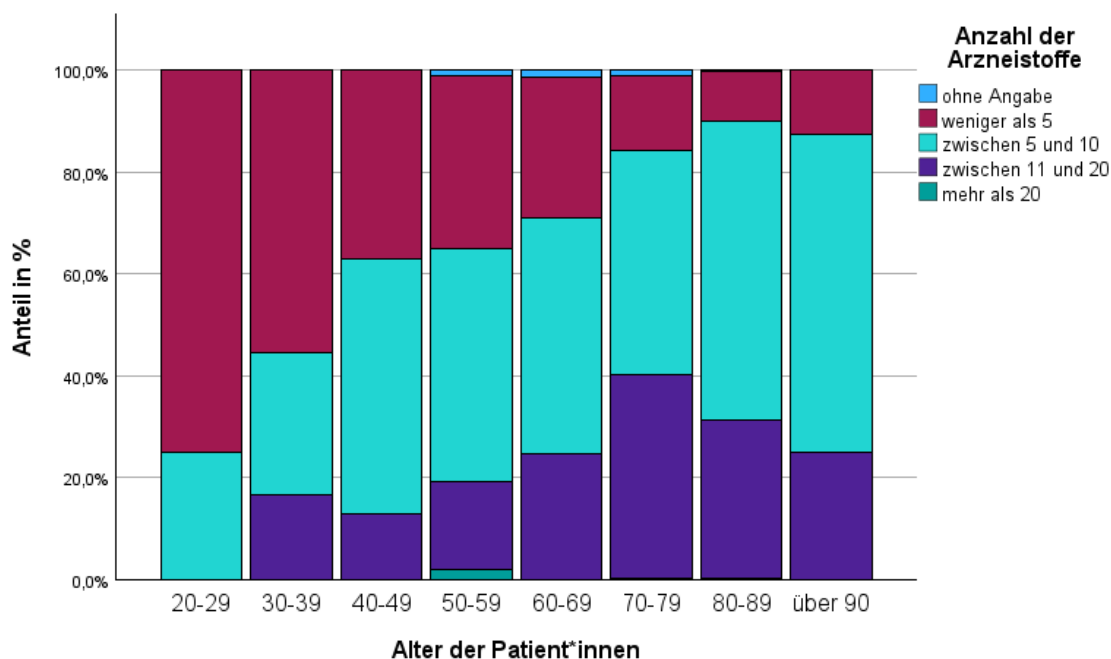


Abbildung 6 - Verteilung Alter/Anzahl Medikamente

Statistisch ist dies zwar nicht signifikant, jedoch zeigt sich ein zunehmender Trend, dass Patient*innen in der Altersgruppe über 70 Jahren eine größere Anzahl an Medikamenten einnehmen. Eine Odds-Ratio unter 1 gibt hierbei an, dass die entsprechende Kategorie der Anzahl der Arzneistoffe in der Altersklasse über 70 Jahren gehäuft vorkommt.

Anzahl an Arzneistoffen	p-Wert	Odds-Ratio	95% Konfidenzintervall		Häufigkeit in % unter 70 Jahren	Häufigkeit in % über 70 Jahren
			Unter-grenze	Ober-grenze		
Weniger als 5	0,702	1,471	0,203	10,643	32,7%	12,2%
Zwischen 5 und 10	0,463	0,478	0,67	3,425	45,5%	52,6%
Zwischen 11 und 20	0,281	0,337	0,47	2,433	21,2%	34,3%
Mehr als 20	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0,5%	0,3%

Tabelle 2 - Signifikanz Anzahl an Arzneistoffen

Bei den geriatrischen Patient*innen (Patient*innenalter über 70 Jahre) ist erkennbar, dass ein kleiner Anteil weniger als 5 verschiedene Arzneistoffe einnimmt (12,2%), ein deutlich

größerer Anteil der Patient*innen nimmt mehr als 5 verschiedene Arzneistoffe ein (87,2%).

4.3 Auswertung der Arzneimittel-bezogenen Probleme

Die Ergebnisse der Auswertung der Arzneimittel-bezogenen Probleme sind in Tabelle 3 dargestellt. Die Auswertung umfasst sowohl die Art des Arzneimittel-bezogenen Problems als auch die jeweilige Geschlechterverteilung über alle Altersklassen hinweg.

Arzneimittel-bezogenes Problem	männlich		weiblich		gesamt
	absolut	In %	absolut	In %	
1. Nicht Übereinstimmung mit Guidelines; vorliegende Kontraindikation	22	36,7%	38	63,3%	60
2. Unbehandelte Indikation (Bedarf einer zusätzlichen Medikation)	56	44,8%	69	55,2%	125
3. Unterdosierung	35	46,1%	41	53,9%	76
4. Überdosierung	48	45,3%	58	54,7%	106
5. Doppelverordnung	12	54,5%	10	45,5%	22
6 Arzneimittel ohne nachvollziehbare Indikation	9	39,1%	14	60,9%	23
7a. Arzneimittelinteraktion beachten	36	72,0%	14	28,0%	50
7b. Arzneimittelinteraktion: mit Vorsicht anwenden	14	58,3%	10	41,7%	24
7c. Arzneimittelinteraktion: Kombination Vermeiden	27	50,9%	26	49,1%	53
7d. Arzneimittelinteraktion: Kombination kontraindiziert	4	36,4%	7	63,6%	11
8. Auftreten einer Arzneimittelnebenwirkung	14	63,6%	8	36,4%	22
9. Nicht angemessene Verabreichung	114	57,6%	84	42,4%	198
10. Arzneimittel nicht verabreicht (Compliance, Inkompatibilität)	3	75,0%	1	25,0%	4
11. Arzneimittel-Patienten-Monitoring (Labor, EKG, Kalium, Elektrolyte)	41	42,7%	55	57,3%	96

12. Dokumentationsfehler in Kurve, Akte, Aufzeichnungen	68	45,9%	80	54,1%	148
13. Spezifische Informationen und Therapiediskussion	19	38,0%	31	62,0%	50
14. Literatursuche	7	70,0%	3	30,0%	10
15. Pharmakoökonomie (Evaluierung, Vergleiche, etc.)	0	0%	0	0%	0
16. organisatorisch	9	60,0%	6	40,0%	15

Tabelle 3 - Auswertung Arzneimittel-bezogener Probleme nach Geschlecht/Häufigkeit

Die Verteilung der häufigsten Arzneimittel-bezogenen Probleme ist grafisch in Abbildung 7 dargestellt. In der Kategorie "Sonstige" sind alle Arzneimittel-bezogenen Probleme erfasst, die eine Häufigkeit von weniger als 5% aufweisen.

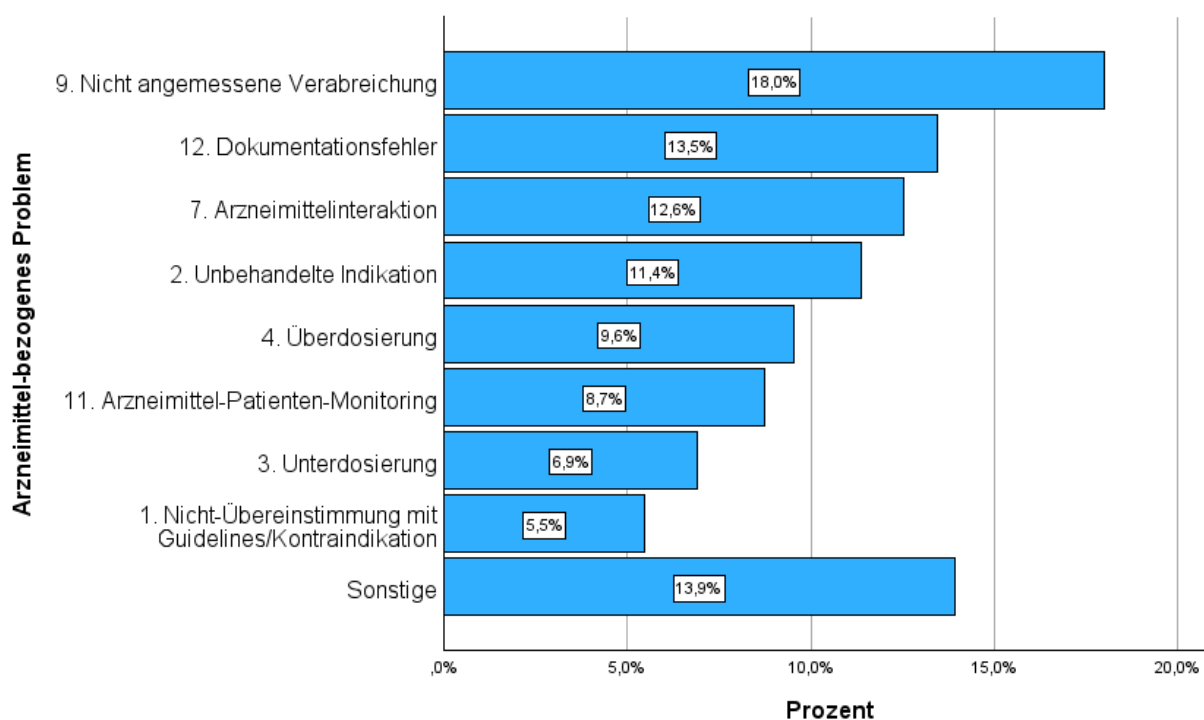


Abbildung 7- Verteilung Arzneimittel-bezogener Probleme

Zu den fünf häufigsten Arzneimittel-bezogenen Problemen, bezogen auf alle Alterskategorien, gehören: Nicht angemessene Verabreichung (18,0%), Dokumentationsfehler (13,5%), Arzneimittelinteraktionen (12,6%), Unbehandelte Indikationen (11,4%) und

Überdosierungen (9,6%). Insgesamt machen die fünf häufigsten Arzneimittelbezogenen-Probleme über alle Altersklassen hinweg 65,1% aller Arzneimittelbezogenen-Probleme aus.

Hinsichtlich der Geschlechterverteilung bei einem Arzneimittel-bezogenen Problem gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern. Die Geschlechterverteilung ist grafisch in Abbildung 8 dargestellt.

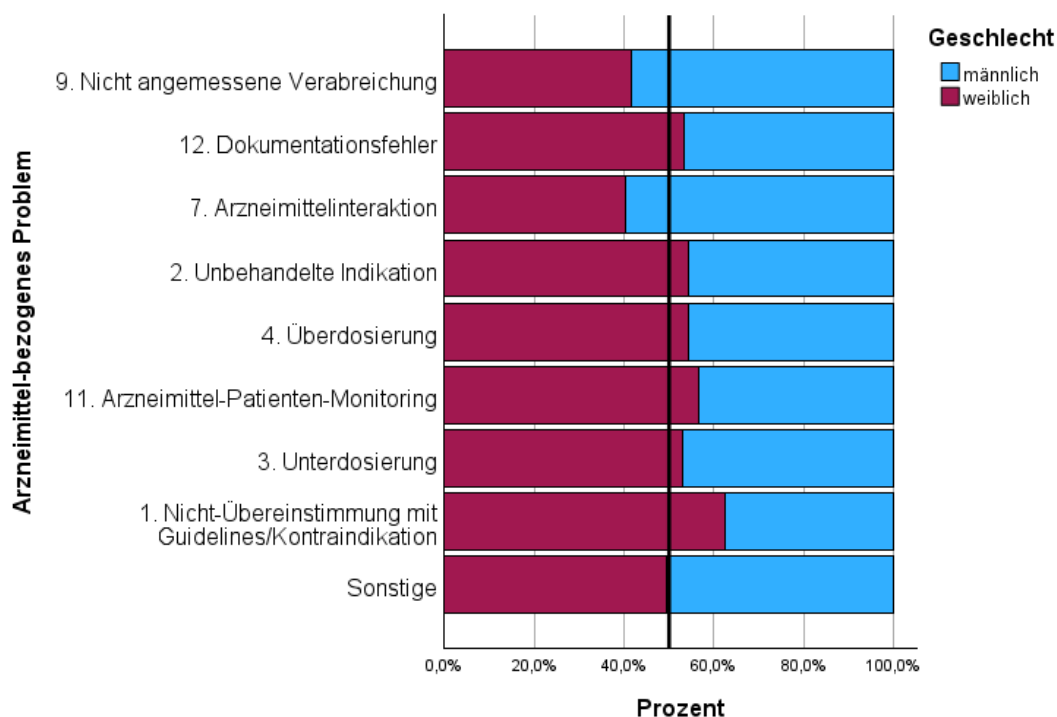


Abbildung 8 - Geschlechterverteilung Arzneimittel-bezogene Probleme

Die Ergebnisse der häufigsten Arzneimittel-bezogenen Probleme bezogen auf die Altersklasse der Patient*innen über 70 Jahre sind in Abbildung 9 dargestellt. Zu den fünf häufigsten Arzneimittelbezogenen Problemen, bezogen auf die Altersklasse ab 70 Jahren, gehören: Nicht angemessene Verabreichung (19,2%), Arzneimittelinteraktionen (12,8%), Dokumentationsfehler (11,9%), Überdosierungen (11,5%) und unbehandelte Indikationen (7,5%).

Insgesamt machen die fünf häufigsten Arzneimittel-bezogenen Probleme über alle Altersklassen hinweg 62,9% aller Arzneimittel-bezogenen Probleme aus.

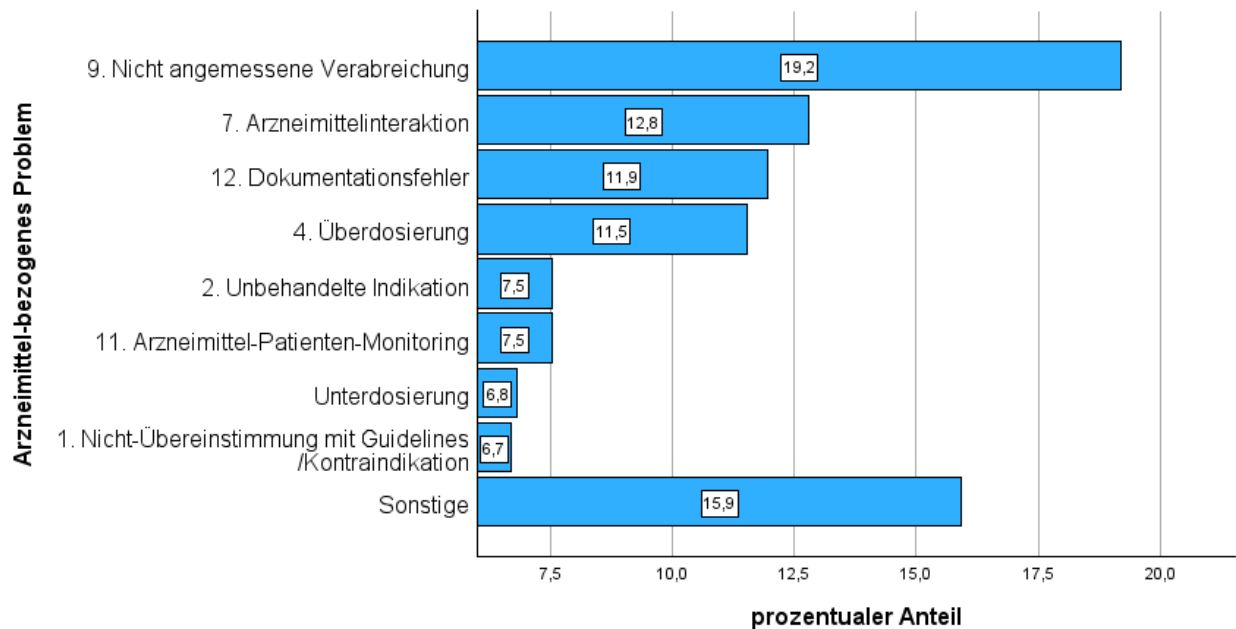


Abbildung 9 - Arzneimittel-bezogene Probleme, Patient*innen über 70 Jahre

In Tabelle 4 und Abbildung 10 ist jeweils die Häufigkeit der Arzneimittel-bezogenen Probleme im Vergleich zwischen der Gesamtpopulation und der Patient*innengruppe ab 70 Jahren verglichen.

Arzneimittel-bezogenes Problem	Patientenalter		Gesamt
	Unter 70 Jahren	Über 70 Jahren	
1. Nicht Übereinstimmung mit Guidelines; vorliegende Kontraindikation	3,3%	6,7%	5,5%
2. Unbehandelte Indikation (Bedarf einer zusätzlichen Medikation)	18,4%	7,5%	11,4%
3. Unterdosierung	7,1%	6,8%	6,9%
4. Überdosierung	5,9%	11,5%	9,5%
5. Doppelverordnung	1,0%	2,6%	2,0%
6 Arzneimittel ohne nachvollziehbare Indikation	1,5%	2,3%	2,0%

7. Arzneimittelinteraktion beachten	12,2%	12,8%	12,6%
8. Auftreten einer Arzneimittelnebenwirkung	1,0%	2,6%	2,0%
9. Nicht angemessene Verabreichung	16,1%	19,2%	18,1%
10. Arzneimittel nicht verabreicht (Compliance, Inkompatibilität)	0,5%	0,3%	0,4%
11. Arzneimittel-Patienten-Monitoring (Labor, EKG, Kalium, Elektrolyte)	11,0%	7,5%	8,8%
12. Dokumentationsfehler in Kurve, Akte, Aufzeichnungen	15,8%	11,9%	13,3%
13. Spezifische Informationen und Therapiediskussion	3,8%	5,0%	4,6%
14. Literatursuche	0,5%	1,1%	0,9%
15. Pharmakoökonomie (Evaluierung, Vergleiche, etc.)	0%	0%	0%
16. organisatorisch	1,5%	1,3%	1,4%

Tabelle 4 - Arzneimittel-bezogene Probleme nach Alter

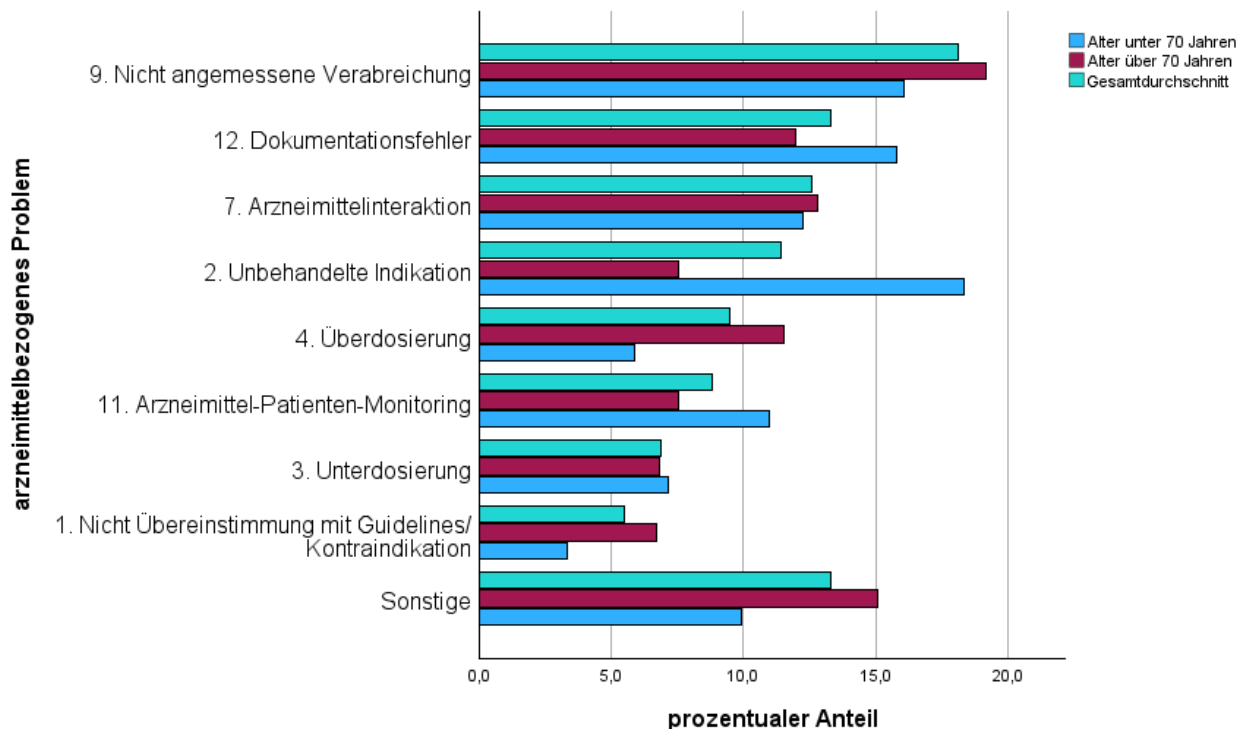


Abbildung 10 - Häufigkeit Arzneimittel-bezogenes Problem, nach Alter aufgeteilt

Zwar ist der Anteil der “Top 5 Arzneimittel-bezogenen Probleme” in der Gesamtpopulation und der Altersgruppe über 70 Jahren ähnlich (65,1% vs. 62,9%), allerdings unterscheiden sich die Arten der jeweiligen Arzneimittelbezogenen-Probleme voneinander. Insbesondere die Häufigkeit von Überdosierungen und eine nicht angemessene Verabreichung ist bei Patient*innen über 70 Jahren erhöht im Vergleich zur Gesamtbevölkerung.

Bezogen auf die Häufigkeit, ob ein Arzneimittel-bezogenes Problem in der Patientenpopulation ab 70 Jahren im Vergleich mit der Patientenpopulation unter 70 Jahren statistisch häufiger vertreten ist, konnte ermittelt werden, dass es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Altersgruppen gibt. Es gibt jedoch eine Tendenz, dass die Arzneimittel-bezogenen Probleme „Nicht-Übereinstimmung mit Guidelines, vorliegende Kontraindikation“ ($p=0,188$; $oR=0,451$; 95%-KI[0,138-1,474]) und „Überdosierung“ ($p=0,213$; $oR=0,494$; 95%-KI[0,163-1,498]) häufiger bei Patient*innen über 70 Jahren auftreten. Das Arzneimittel-bezogene Problem „Unbehandelte Indikation“ ($p=0,135$; $oR=2,264$; 95%-KI[0,775-6,617]) tritt tendenziell häufiger in der Altersgruppe unter 70 Jahren auf.

Arzneimittel-bezogene Probleme mit einer Häufigkeit unter 5% wurden mangels ausreichender Stichprobengröße nicht weiter berücksichtigt. Die Signifikanzniveaus, inklusive Odds-Ratio und Konfidenzintervall sind untenstehend in Tabelle 5 abgebildet. Die grau hinterlegten Arzneimittel-bezogenen Probleme weisen eine Häufigkeit unter 5% auf (bezogen auf die Gesamtpopulation).

Arzneimittel-bezogenes Problem	p-Wert	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
1. Nicht Übereinstimmung mit Guidelines; vorliegende Kontraindikation	0,188	0,451	0,138	1,474
2. Unbehandelte Indikation (Bedarf einer zusätzlichen Medikation)	0,135	2,264	0,775	6,617
3. Unterdosierung	0,960	0,972	0,319	2,963

4. Überdosierung	0,213	0,494	0,163	1,498
5. Doppelverordnung	0,189	0,370	0,084	1,631
6. Arzneimittel ohne nachvollziehbare Indikation	0,449	0,588	0,149	2,326
7. Arzneimittelinteraktion beachten	0,783	0,860	0,295	2,509
8. Auftreten einer Arzneimittelnebenwirkung	0,189	0,370	0,084	1,631
9. Nicht angemessene Verabreichung	0,652	0,784	0,273	2,252
10. Arzneimittel nicht verabreicht (Compliance, Inkompatibilität)	0,650	1,667	0,184	15,130
11. Arzneimittel-Patienten-Monitoring (Labor, EKG, Kalium, Elektrolyte)	0,559	1,384	0,466	4,108
12. Dokumentationsfehler in Kurve, Akte, Aufzeichnungen	0,751	1,188	0,410	3,439
13. Spezifische Informationen und Therapiediskussion	0,576	0,714	0,220	2,322
14. Literatursuche	0,354	0,417	0,065	2,652
15. Pharmakoökonomie (Evaluierung, Vergleiche, etc.)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
16. organisatorisch	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

Tabelle 5 - Signifikanz Arzneimittel-bezogenes Problem

4.4 Auswertung der Interventionen

Die Ergebnisse der Auswertung der Interventionen sind in Tabelle 6 dargestellt. Die Auswertung umfasst sowohl die Art der Intervention als auch die jeweilige Geschlechterverteilung über alle Altersklassen hinweg.

Art der Intervention	männlich		weiblich		gesamt
	absolut	In %	absolut	In %	
1. Verordnung eines neuen AM	54	47,0%	61	53,0%	115
2. Stopp eines AM	38	49,4%	39	50,6%	77
3. Wechsel eines AM	62	50,4%	61	49,6%	123

4. Wechsel der Verabreichungsroute	0	0,0%	1	100,0%	1
5. Arzneimittel-Patienten Monitoring	54	43,5%	70	56,5%	124
6. Optimierung der Verabreichung	111	60,3%	73	39,7%	184
7. Dosisanpassung	119	47,8%	130	52,2%	249
8. Information	38	41,8%	53	58,2%	91
9. organisatorisch-administrative Hilfestellung	2	66,7%	1	33,3%	3
10. Optimierung der Dokumentation	59	47,6%	65	52,4%	124
11. andere (Bemerkung obligatorisch)	1	100,0%	0	0,00%	1

Tabelle 6 - Auswertung Intervention

Die Verteilung der häufigsten Interaktionen ist grafisch in Abbildung 11 dargestellt. In der Kategorie "Sonstige" sind alle Interventionen erfasst, die eine Häufigkeit von weniger als 10% aufweisen.

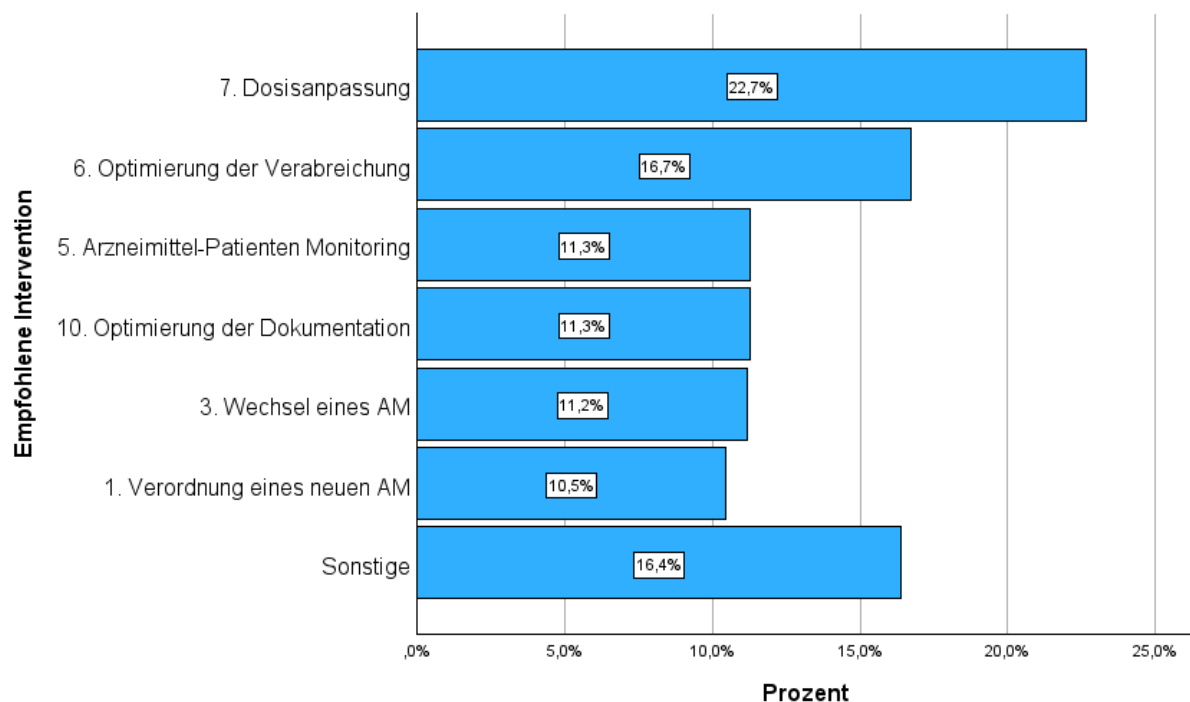


Abbildung 11 - Verteilung häufigster Interventionen

Zu den fünf häufigsten Interventionen, bezogen auf alle Altersgruppen, gehören: Dosisanpassung (22,7%), Optimierung der Verabreichung (16,7%), Arzneimittel-Patienten Monitoring (11,3%), Optimierung der Dokumentation (11,3%) und der Wechsel eines Arzneimittels (11,2%). Die fünf häufigsten Interventionen machen insgesamt 73,2% aller Interventionen aus.

Hinsichtlich der Geschlechterverteilung, bezogen auf alle Altersgruppen, gibt es keinen signifikanten Unterschied. Die Geschlechterverteilung ist grafisch in Abbildung 12 dargestellt.

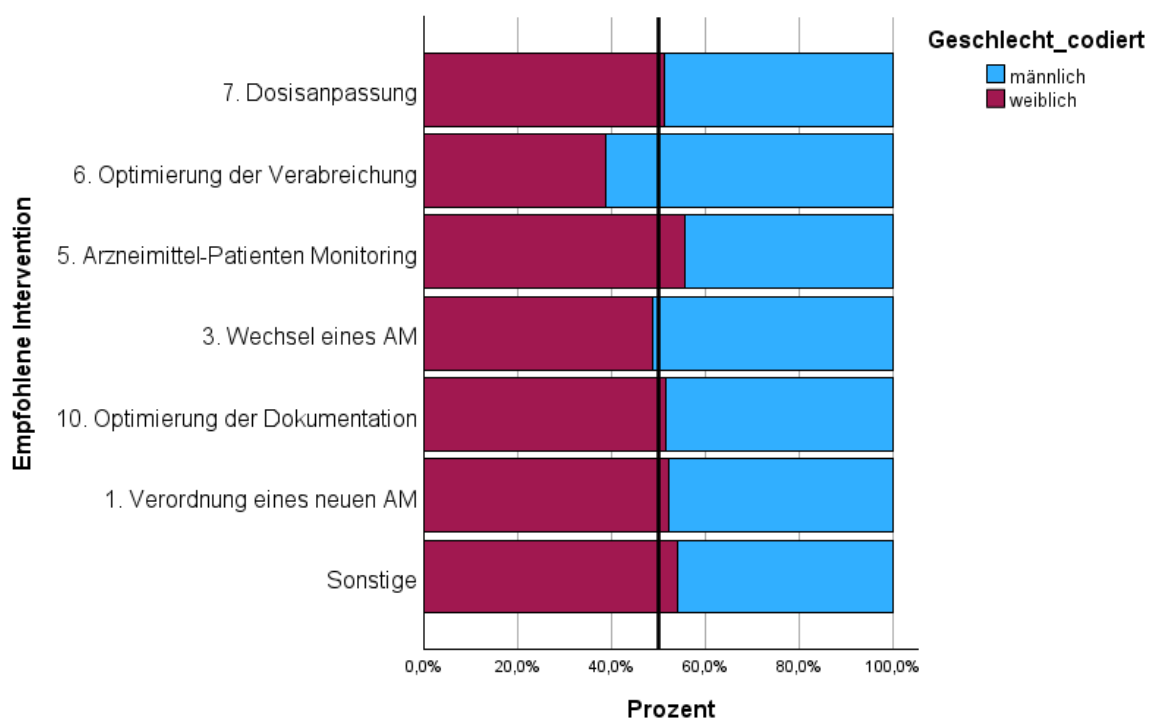


Abbildung 12 - Geschlechterverteilung Interventionen

Die Ergebnisse der häufigsten Arten der Interventionen bezogen auf die Altersklasse der Patient*innen über 70 Jahre sind in Abbildung 13 dargestellt. Zu den fünf häufigsten Arten der Interventionen, bezogen auf die Altersklasse ab 70 Jahren, gehören: Dosisanpassung (25,6%), Optimierung der Verabreichung (17,4%), Wechsel eines Arzneimittels (13,1%), Arzneimittel-Patienten-Monitoring (10,7%) und die Optimierung der Dokumentation (9,4%).

Die fünf häufigsten Interventionen machen insgesamt 76,2% aller Interventionen in der Altersklasse ab 70 Jahren aus.

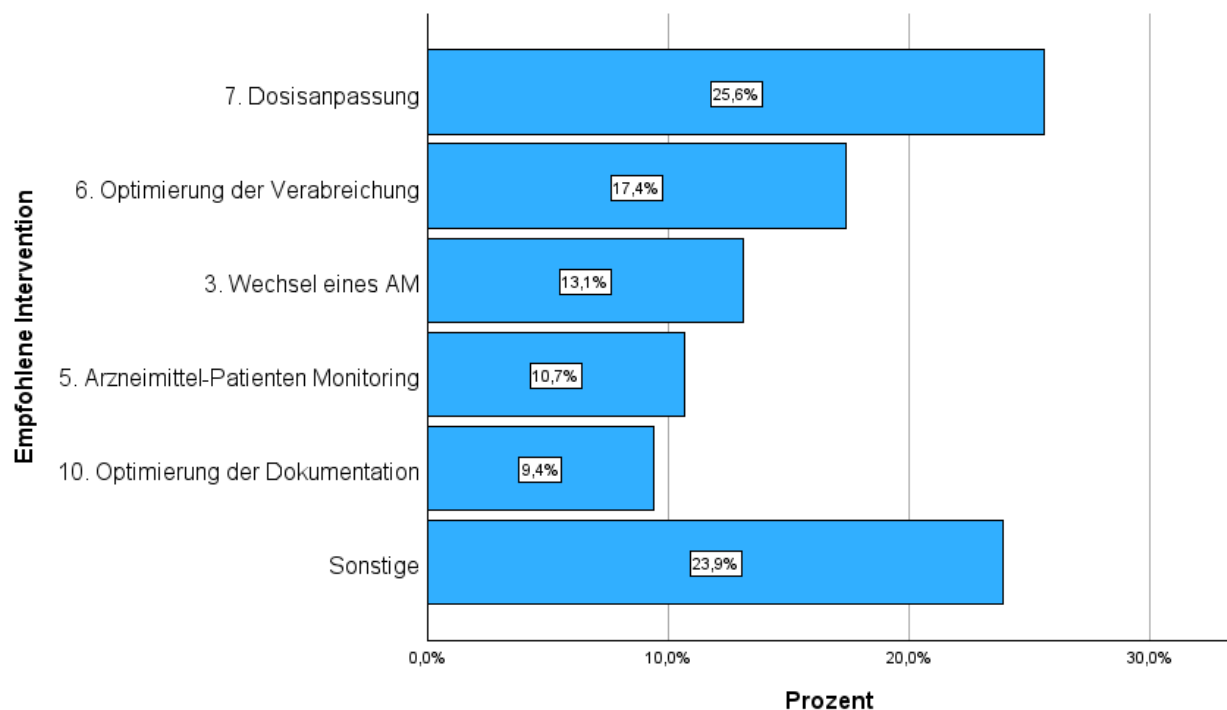


Abbildung 13 - häufigste Interventionen, Altersklasse ab 70 Jahren

In Tabelle 7 und Abbildung 14 ist jeweils die Häufigkeit der Arzneimittelbezogenen-Probleme im Vergleich zwischen der Gesamtpopulation und der Patient*innengruppe ab 70 Jahren verglichen.

Art der Intervention	Patientenalter		Gesamt
	Unter 70 Jahren	Über 70 Jahren	
1. Verordnung eines neuen AM	16,8%	7,0%	10,5%
2. Stopp eines AM	5,6%	7,8%	7,0%
3. Wechsel eines AM	7,9%	13,1%	11,2%
4. Wechsel der Verabreichungsroute	0,3%	0,0%	0,1%
5. Arzneimittel-Patienten Monitoring	12,5%	10,7%	11,3%
6. Optimierung der Verabreichung	15,8%	17,4%	16,8%
7. Dosisanpassung	17,1%	25,6%	22,6%

8. Information	9,2%	7,8%	8,3%
9. organisatorisch-administrative Hilfestellung	0,3%	0,3%	0,3%
10. Optimierung der Dokumentation	14,3%	9,4%	11,1%
11. andere (Bemerkung obligatorisch)	0,0%	0,1%	0,1%

Tabelle 7 - Intervention, nach Alter

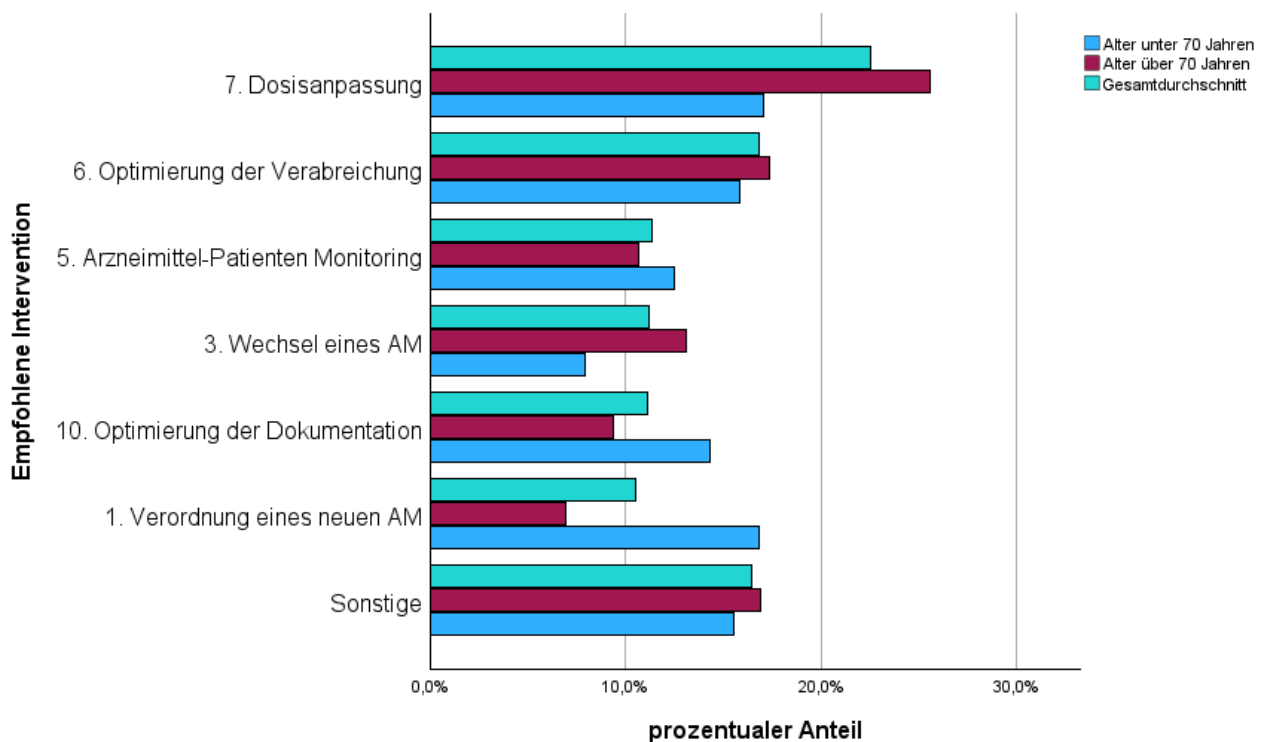


Abbildung 14 - Häufigkeit Intervention, nach Alter aufgeteilt

Der Anteil der “Top 5 der Interventionen” ist - ähnlich wie bereits bei den Arzneimittel-bezogenen Problemen – in der Gesamtpopulation und der Altersgruppe über 70 Jahren ähnlich (73,2% vs. 76,2%).

Bezogen auf die Häufigkeit, ob eine Intervention in der Patientenpopulation ab 70 Jahren im Vergleich mit der Patientenpopulation unter 70 Jahren statistisch häufiger vertreten ist, konnte ermittelt werden, dass es statistisch signifikante Unterschiede zwischen den beiden Altersgruppen gibt. Die Interventionen „Stopp eines Arzneimittels“ ($p=0,019$;

oR=0,484;95%-KI[0,264-0,887]), „Wechsel eines Arzneimittels“ (p=0,002; oR=0,429;95%-KI[0,251-0,732]) und „Dosisanpassung“ (p<0,001; oR=0,460;95%-KI[0,294-0,721]) kommen in der Altersgruppe über 70 Jahren signifikant häufiger vor. Bei der Intervention „Verordnung eines neuen Arzneimittels“ gibt es eine starke Tendenz, dass diese Intervention in der Altersgruppe unter 70 Jahren häufiger auftritt (p=0,52, oR=1,660;95%-KI[0,996-2,766]).

Arten der Interventionen mit einer Häufigkeit unter 5% wurden mangels ausreichender Stichprobengröße nicht weiter berücksichtigt. Die Signifikanzniveaus, inklusive Odds-Ratio und Konfidenzintervall sind untenstehend in Tabelle 8 abgebildet. Die grau hinterlegten Arten der Interventionen weisen eine Häufigkeit unter 5% auf (bezogen auf die Gesamtpopulation).

Arten der Intervention	p-Wert	Odds Ratio	95%-Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
1. Verordnung eines neuen AM	0,052	1,66	0,996	2,766
2. Stopp eines AM	0,019	0,484	0,264	0,887
3. Wechsel eines AM	0,002	0,429	0,251	0,732
4. Wechsel der Verabreichungsroute	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
5. Arzneimittel-Patienten Monitoring	0,37	0,794	0,48	1,314
6. Optimierung der Verabreichung	0,057	0,636	0,399	1,014
7. Dosisanpassung	<,001	0,46	0,294	0,721
8. Information	0,368	0,778	0,451	1,344
9. organisatorisch-administrative Hilfestellung	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
10. Optimierung der Dokumentation	0,246	1,232	n.a. ¹	n.a. ¹

11. andere (Bemerkung obligatorisch)	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
---	------	------	------	------

Tabelle 8 - Signifikanz Arten der Intervention

4.5 Auswertung der Ergebnisse der Interventionen

Die Ergebnisse des Follow-Ups der Interventionen sind in Tabelle 9 dargestellt. Die Auswertung umfasst sowohl die Art des Arzneimittel-bezogenen Problems als auch die jeweilige Geschlechterverteilung über alle Altersklassen hinweg.

Ergebnis der Intervention	männlich		weiblich		gesamt	Gesamt in %
	absolut	In %	absolut	In %		
1. Intervention führte zu Änderung	258	48,5%	274	51,5%	532	48,4%
1a. Hinweise zum Monitoring angenommen	19	38,8%	30	61,2%	49	4,5%
1b. Hinweis zur Abklärung wird beachtet	19	40,4%	28	59,6%	47	4,3%
1c. Intervention bestätigt, aber schon gelöst	6	54,5%	5	45,5%	11	1,0%
Intervention angenommen insgesamt	302	47,3%	337	52,7%	639	58,2%
2. Intervention wurde vom Arzt in Betracht gezogen	10	35,7%	18	64,3%	28	2,5%
3. Intervention wurde abgelehnt (+ Begründung)	106	54,1%	90	45,9%	196	17,8%
4. nicht zutreffend, weil Info bzw. organisatorische Hilfestellung	34	63,0%	20	37,0%	54	4,9%
5. nicht beurteilbar (+Begründung)	65	52,4%	59	47,6%	124	11,3%
Keine Angabe	23	40,4%	34	59,6%	57	5,2%

Tabelle 9 - Ergebnisse der Intervention

Um die statistische Auswertung geeigneter abbilden zu können, werden die Kategorien unter Punkt 1 zusammengefasst und als "Intervention angenommen" weitergeführt und ausgewertet.

Die Verteilung der Ergebnisse der Interventionen ist grafisch in Abbildung 15 abgebildet.

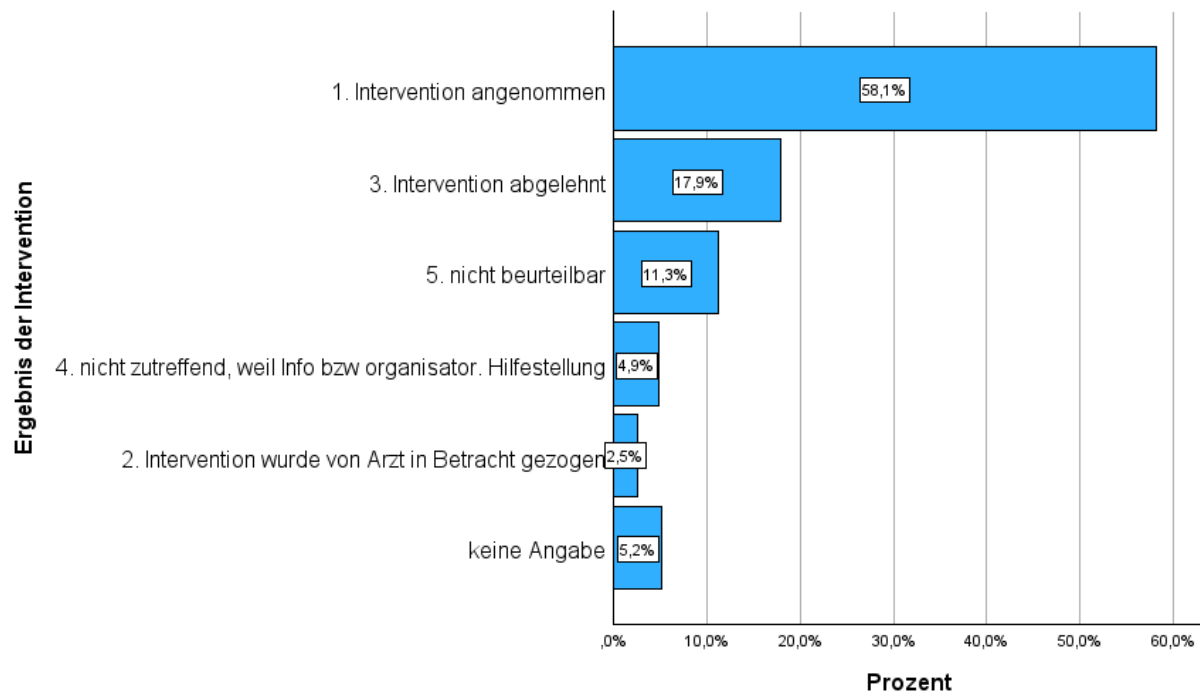


Abbildung 15 - Verteilung Ergebnisse der Intervention

Werden nur die Interventionen mit eindeutigem Ausgang berücksichtigt (Intervention angenommen, Intervention in Betracht gezogen, Intervention abgelehnt) so wurden 74,04% angenommen (639 Interventionen), 3,21% in Betracht gezogen (28 Interventionen) und 22,62% abgelehnt (196 Fälle). Der Anzahl an Interventionen mit eindeutigem Ausgang beträgt 78,6% (863 von 1099 Fällen).

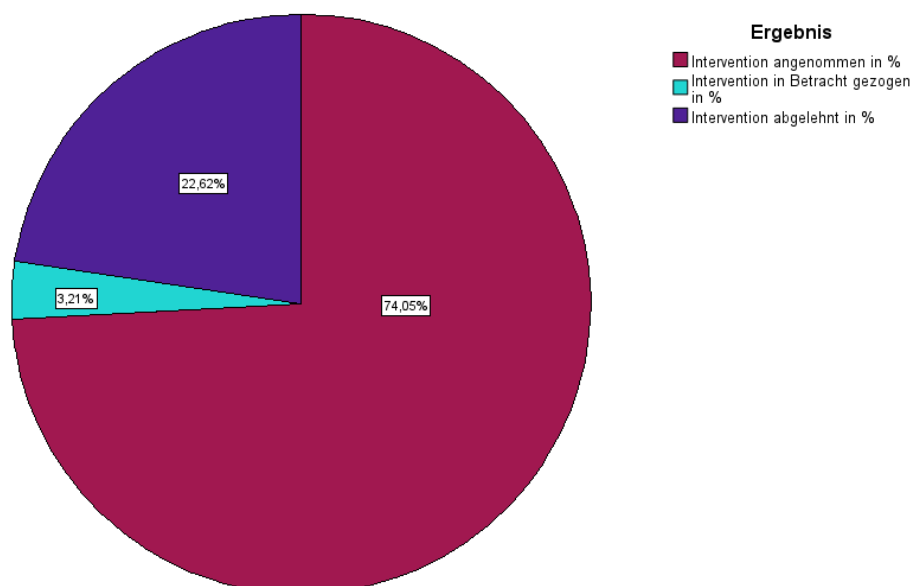


Abbildung 16 - Ergebnisse der Intervention, mit eindeutigem Ausgang

Bei den Ergebnissen der Intervention unter “Nicht beurteilbar” wurden die Patient*innen häufig (in 85 von 124 Fällen; 68,5%) bereits kurz nach dem Auffinden eines Arzneimittelbezogenen Problems entlassen bzw. sind verstorben, sodass die Intervention nicht mehr umgesetzt werden konnte.

Statistisch gibt es, über alle Arten von Interventionen hinweg, keinen signifikanten Unterschied darüber, ob Interventionen in der Altersklasse über 70 Jahren häufiger angenommen ($p=0,886$, $OR=1,030$, 95%-KI $0,687-1,545$) bzw. abgelehnt werden ($p=0,177$, $OR=1,380$, 95%-KI $0,865-2,202$). Bezogen auf einen geschlechtlichen Unterschied gibt es, über alle Arten von Interventionen hinweg, keinen signifikanten Unterschied darüber, ob Interventionen bei männlichen Patienten im Vergleich zu weiblichen Patientinnen häufiger angenommen ($p=0,246$, $OR=1,255$, 95%-KI $0,855-1,842$) bzw. abgelehnt werden ($p=0,860$, $OR=0,96$, 95%-KI $0,613-1,505$).

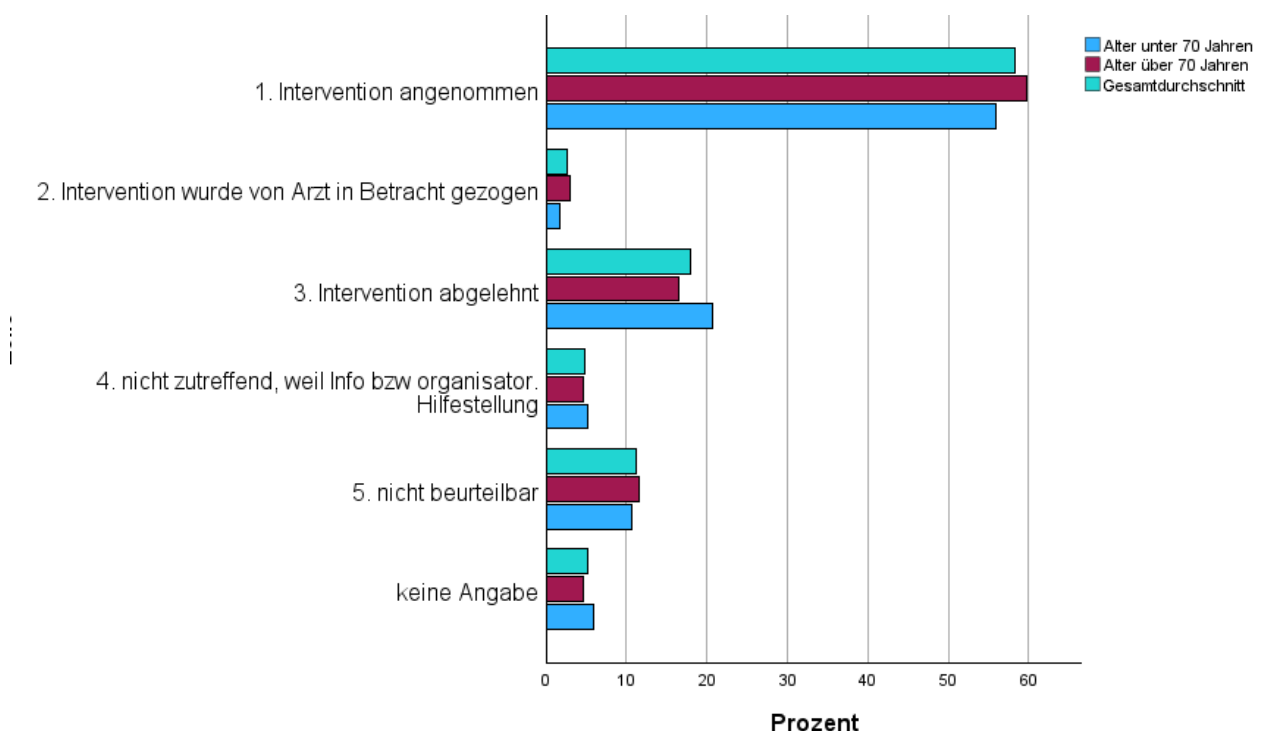


Abbildung 17 - Ergebnisse der Intervention, nach Alter aufgeteilt

In einer weiteren Analyse wird untersucht, ob es Unterschiede in dem Ergebnis der Intervention zwischen den Altersgruppen über 70 Jahren und unter 70 Jahren gab, wobei jede Art der Interventionen einzeln betrachtet wird.

Hierbei zeigt sich in keiner Intervention ein signifikanter Unterschied im Ergebnis der Intervention, verglichen mit den Altersgruppen unter 70 Jahren und über 70 Jahren. Einzig in der Intervention „Information“ zeigte die Altersgruppe unter 70 Jahren signifikant häufiger das Ergebnis „4. nicht zutreffend, weil Info bzw. organisatorische Hilfestellung“, ($p=0,047$; $OR=6,286$; $95\%-KI[1,022-38,651]$). Im Hinblick auf die Art der Intervention und dem dazugehörigen Ergebnis ist an dieser Stelle jedoch von einem statistischen Artefakt auszugehen.

In einer weiteren Analyse wird die Auswirkung auf das Ergebnis der Intervention in Bezug auf die Anzahl der eingenommenen Arzneistoffe untersucht. Hierbei wird das Ergebnis der Intervention bei allen Interventionen verwendet.

Es zeigt sich hier kein statistisch signifikanter Effekt, dass die Anzahl der eingenommenen Medikamente eine Auswirkung auf das Ergebnis der Intervention hat (d.h. ob die Intervention angenommen oder abgelehnt wird). Ebenfalls zeigt sich statistisch kein signifikanter Unterschied dessen im Vergleich der Altersgruppen unter 70 Jahren und über 70 Jahren.

5. Diskussion

5.1 Interpretation der Ergebnisse

Im Rahmen der Evaluierung konnte gezeigt werden, dass die Patient*innen, bei denen ein Arzneimittel-bezogenes Problem festgestellt und in dessen Folge eine Intervention vorgeschlagen wurde, tendenziell älter sind und eine höhere Anzahl eingenommener Medikamente aufweisen. Diese Ergebnisse decken sich mit bisherigen Literaturerhebungen zur Medikamenteneinnahme im Hinblick auf das Alter^{7,8}.

Betrachtet man die Altersverteilung und Geschlechterverteilung von stationären Aufenthalten in Österreich²³, so zeigt sich eine erwartbare Alters- und Geschlechterverteilung der Patient*innen, dass Patient*innen häufiger älter sind und weiblichen Geschlechtes sind. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass der Anteil von weiblichen Patient*innen in der

Altersgruppe über 70 Jahren signifikant erhöht war. Das kann als Hinweis darauf gewertet werden, dass nicht nur ältere Patient*innen vermehrt von einer Medikationsanalyse profitieren, sondern dass das weibliche Geschlecht ebenfalls ein relevanter Einflussfaktor sein kann.

Bei der Häufigkeit der Arten der Arzneimittel-bezogenen Probleme zeigt sich, dass bei älteren Patient*innen ab 70 Jahren vermehrt Kontraindikationen bzw. ein Abweichen gegenüber Leitlinien, sowie Überdosierungen auftraten. Unter Berücksichtigung des vermehrten Auftretens von unerwünschten Arzneimittelwirkungen mit zunehmender Anzahl von Medikamenten im Alter⁶ ist das vermehrte Auftreten von Kontraindikationen bzw. Abweichungen von Leitlinien ebenfalls erwartbar, als dass sich durch zunehmende Anzahl von Medikamenten und Komorbiditäten im Alter häufiger gegenseitige Kontraindikationen ergeben (zwischen Arzneimitteln selbst bzw. zwischen Arzneimittel und Erkrankung). In wie weit es sich hierbei jedoch um Kontraindikationen oder Abweichungen von Leitlinien handelt, kann nicht ausgewertet werden und stellt einen möglichen Ansatzpunkt für weiterführende Arbeiten dar. Weiterhin ist nicht auswertbar, ob es sich bei den Kontraindikationen um absolute Kontraindikationen (weitere Gabe von Arzneimittel führt absehbar zu negativem Outcome) oder „formale“ Kontraindikationen handelt, d.h. es liegt zwar z.B. gemäß Fachinformation eine Kontraindikation vor, eine weitere Gabe der Medikation ist bei entsprechend medizinischer Indikation aber möglich. Ein mögliches Beispiel hierfür sind QTc-Zeit-Verlängerungen, bei denen die Kombination von zwei QTc-Zeit-verlängernden Medikamenten gemäß deren Fachinformation kontraindiziert sind. Da sich die QTc-Zeit-Verlängerungen jedoch nicht zwingend addieren²⁴ ist nach erfolgter EKG-Kontrolle eine Kombination dennoch möglich.

Guppy et al. ²⁵ zeigten in einer systematischen Übersicht, dass die Nierenfunktion im Alter kontinuierlich abnimmt. Unter Berücksichtigung von einer häufig notwendigen Dosisanpassung an die Nierenfunktion vieler Arzneimittel entspricht es daher den Erwartungen, dass Überdosierungen bei Patient*innen über 70 Jahren gehäuft auftreten.

In einem systemischen Review von Lubloy²⁶ et al. konnte gezeigt werden, dass ein niedriges Alter ein prädiktiver Faktor für die Verordnung eines neuen Medikamentes ist. Mögliche Gründe hierfür liegen an dem Neuauftreten von Erkrankungen oder am geringeren Risiko für unerwünschte Arzneimittelnebenwirkungen bei jüngeren Patient*innen im Vergleich zu älteren Patient*innen. In der vorliegenden Arbeit konnte ebenso gezeigt werden, dass bei Patient*innen unter 70 Jahren die Neuverordnung eines Medikamentes gehäuft vorkam.

In einer 2022 veröffentlichten Studie zur Art von Arzneimittel-bezogenen Problemen von Tharanon et al.²⁷ aus dem Universitätsklinikum in Bangkok wiesen die Ergebnisse große Ähnlichkeiten mit den Ergebnissen aus Amstetten auf. Die häufigsten hier genannten Arzneimittel-bezogenen Probleme waren Überdosierung, eine uneffektive Arzneimittelwahl und die Notwendigkeit einer Neuverordnung (vergleichbar mit „Unbehandelter Indikation“). Insbesondere die Überdosierung sticht in verschiedenen Publikationen als eines der häufigsten Probleme hervor^{28,29}.

Bei den verschiedenen Arten von Interventionen zeigte sich insbesondere die Dosisanpassung als häufigste Intervention über alle Altersgruppen hinweg, wobei der Effekt in der Altersgruppe über 70 Jahren signifikant häufiger vorkam als in der Altersgruppe der Patient*innen unter 70 Jahren. Im Hinblick auf die oben genannte Lebenszeit-abhängige Reduktion der Nierenfunktion²⁵ und die – bei Patient*innen über 70 Jahren – häufigsten Arzneimittel-bezogenen Probleme (Überdosierung und Kontraindikation/Abweichung von Leitlinien) entspricht das Ergebnis gänzlich den Erwartungen. Verglichen mit einer Querschnittsstudie aus Deutschland von Langebrake et al.³⁰ von 2022 weisen die Arten von Interaktionen in Amstetten eine vergleichbare Häufigkeit auf.

Die in der Altersgruppe über 70 Jahren ebenfalls signifikanter häufiger vorkommenden Arten der Interventionen „Stopp eines Arzneimittels“ und „Wechsel eines Arzneimittels“ sind daher ebenfalls zu erwarten, da zum einen aufgrund einer eingeschränkten Organfunktion nicht nur die Dosis angepasst werden muss, sondern zum anderen ggf. ein Stopp bzw. Wechsel des Arzneimittels notwendig ist. Da weiterhin Patient*innen in der

Altersgruppe über 70 Jahren mit der Einnahme einer größeren Anzahl an Arzneimitteln assoziiert sind, ist es ebenso zu erwarten, dass hier aufgrund der zunehmenden Polypharmazie häufiger mit Interaktionen zu rechnen ist, die einen Stopp bzw. Wechsel eines Arzneimittels notwendig machen. Diese Ergebnisse entsprechen den Erwartungen aus Literaturdaten^{6,7}.

In der Altersklasse unter 70 Jahren ist – neben der bereits genannten Überdosierung – die Verordnung eines neuen Arzneimittels die häufigste Art der Intervention. Da in dieser Altersklasse jedoch gehäuft das Arzneimittel-bezogene Problem „Unbehandelte Indikation (Bedarf einer zusätzlichen Medikation)“ auftrat, ist sinngemäß die Verordnung eines neuen Arzneimittels nicht überraschend. Dieser Effekt tritt zwar in der Altersgruppe unter 70 Jahren vermehrt auf, jedoch nicht signifikant häufiger als in der Altersgruppe über 70 Jahren.

Allgemein lässt sich aufgrund des Studiendesigns erkennen, dass bestimmte Arzneimittel-bezogene Probleme mit bestimmten Arten der Interventionen gemeinsam auftreten (z.B. Überdosierung führt zu Dosisanpassung, unbehandelte Indikation führt zu Verordnung eines neuen Arzneimittels, etc.).

Das Ergebnis einer Intervention, gewissermaßen die Empfehlung der Pharmazeut*innen zeigte eine gute Akzeptanzrate (74%). Die Gründe, warum Interventionen abgelehnt wurden, ist nicht bekannt. Die Art des Arzneimittel-bezogenen Problems oder die Art der Intervention hatten hierbei keinen Einfluss darauf, ob die Intervention angenommen bzw. umgesetzt wurde oder abgelehnt bzw. nicht umgesetzt wurde. Weiterhin gab es keinen Einfluss auf das Ergebnis der Intervention, abhängig von der Anzahl der eingenommenen Arzneimittel. In einem Review aus 2013 konnte Graabæk et al. erheben, dass die Akzeptanzraten zwischen 39-100% liegen, wobei 16 untersuchte Studien eine Akzeptanzrate von 69% oder mehr aufwiesen³¹. Neue Erhebungen aus Deutschland³⁰ zeigen eine Akzeptanzrate von 83%. Die Ergebnisse aus Amstetten entsprechen damit einem guten Mittelwert.

Die Korrelation zwischen Anzahl der Arzneimittel oder Alter der Patient*innen und der Häufigkeit von Arzneimittel-bezogenen Problemen und daraus resultierenden Interventionen ist im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht möglich, da keine Daten über die Gesamtzahl der im Beobachtungszeitraum gescreenten Patient*innen zur Verfügung stehen. Diese noch offenen Fragestellungen können wichtige Aspekte für zukünftige Untersuchungen darstellen.

Aufgrund teils erheblicher Unterschiede im Gesundheitswesen und dem Einsatz von klinischen Pharmazeuten im internationalen Vergleich sind insbesondere Daten aus Österreich relevant für eine Einordnung der Ergebnisse aus Amstetten. Aktuell gibt es hierzu jedoch sehr wenige vergleichbare Literaturdaten.

Eine gut vergleichbare Erhebung stellt die Beobachtungsstudie aus dem Tauernklinikum in Zell am See von Guntschnig et al.³² aus dem Jahr 2021 dar. Bei den ermittelten Arzneimittel-bezogenen Problemen kamen „Kontraindikationen/Nicht-Übereinstimmung mit Guidelines“ am häufigsten vor, gefolgt von „Nicht angemessene Verabreichung“ und „Spezifische Informationen und Therapiediskussion“. Ein Vergleich ist insbesondere daher gut möglich, da zum Teil dieselbe Einteilung der Arzneimittel-bezogenen Probleme angewendet wurde.

Zwar unterscheiden sich die Häufigkeiten der Arten der Arzneimittel-bezogenen Probleme untereinander; ein Großteil derjenigen Arzneimittel-bezogenen Probleme, die besonders häufig auftraten, ist allerdings vergleichbar – hier zu nennen sind vor allem die „Nicht angemessene Verabreichung“, „Überdosierung“ und „Arzneimittelinteraktion“. Verglichen mit der Häufigkeit des Arzneimittel-bezogenen Problems „Nicht angemessene Verabreichung“ als häufigstes ermitteltes Arzneimittel-bezogenes Problem in Amstetten (18,1%) mit den Daten aus dem Tauernklinikum (20%) zeigen sich hier sehr ähnliche Ergebnisse.

Die Akzeptanzrate lag im Vergleich zu Amstetten niedriger (59,5%), wobei in 39,2% der Fälle eine Intervention in Erwägung gezogen wurde. Unter Berücksichtigung dessen zeigen beide Erhebungen, dass die vorgeschlagenen Interventionen von Pharmazeut*innen

vom ärztlichen Team gut aufgenommen und umgesetzt werden, was schlussendlich für eine verbesserte Arzneimitteltherapiesicherheit sorgt.

5.2 Stärken und Schwächen

Eine zentrale Stärke der vorliegenden Arbeit liegt in der großen Patient*innenzahl sowie im langen Beobachtungs- und Dokumentationszeitraum. Die Anzahl der untersuchten arzneimittelbezogenen Probleme inklusive der dokumentierten Interventionen stellt lediglich einen Teil aller gescreenten Patient*innen dar. Die Gesamtzahl der erfassten Patient*innen ist somit deutlich höher und leistet einen wichtigen Beitrag zur Arzneimitteltherapiesicherheit während des stationären Aufenthalts im Krankenhaus.

Ein weiterer Vorteil der Studie besteht darin, dass sich die Untersuchung nicht auf eine einzelne Station oder Abteilung beschränkt, sondern mehrere Fachbereiche (Neurologie, Chirurgie und Orthopädie) einbezogen wurden. Dadurch wird die Aussagekraft der Ergebnisse im Vergleich zu monozentrischen oder stationsspezifischen Untersuchungen erhöht. Gleichzeitig verdeutlicht die Studie das Potenzial eines weiteren Ausbaus der Klinischen Pharmazie, da bislang noch nicht alle Stationen an dieses Angebot angeschlossen sind. Eine Ausweitung könnte künftig dazu beitragen, die Arzneimitteltherapiesicherheit weiter zu verbessern und vermeidbare Krankenhauseinweisungen sowie eine geminderte Lebensqualität durch unerwünschte Arzneimittelwirkungen oder inadäquate Therapien zu reduzieren. Neben den positiven gesundheitlichen Effekten für Patient*innen ergeben sich aus einer verbesserten Arzneimitteltherapiesicherheit auch ökonomische Vorteile, da durch die Vermeidung von arzneimittelbedingten Komplikationen potenzielle Folgekosten für das Gesundheitssystem reduziert werden können.

Eine weitere Stärke der Arbeit ist ihr explorativer Charakter. Vergleichbare Untersuchungen aus anderen Krankenhäusern sind bislang selten, insbesondere im österreichischen Kontext. Zudem stammen viele vorhandene Studien aus urbanen Regionen oder universitären Einrichtungen. Die Datenlage für ländlich gelegene sowie kleine und mittelgroße

Krankenhäuser ist hingegen begrenzt, sodass die vorliegende Arbeit einen wichtigen Beitrag zur Schließung dieser Forschungslücke leistet.

Positiv hervorzuheben ist außerdem, dass die Kriterien zur Kategorisierung der arzneimittelbezogenen Probleme sowie der Interventionen bereits zu Beginn der Dokumentation klar definiert und festgelegt wurden. Dadurch wurde eine konsistente und über den gesamten Dokumentationszeitraum hinweg vergleichbare Datenerhebung ermöglicht. Die Ergebnisse der Studie basieren auf der Anwendung anerkannter statistischer Methoden und sind entsprechend robust und valide. Sie eignen sich daher sowohl für den Vergleich mit anderen Untersuchungen als auch als Grundlage für zukünftige, thematisch verwandte Studien. Zudem sind alle Ergebnisse transparent dargestellt, wodurch die Nachvollziehbarkeit der Analysen gewährleistet ist.

Die Einteilung der Altersgruppen in unter 70 Jahre (nicht geriatrisch) und 70 Jahre und älter (geriatrisch, siehe Kapitel 1.1) stellt eine inhaltlich sinnvolle Differenzierung dar, da geriatrische Patientinnen eine erhöhte Vulnerabilität aufweisen und besonders anfällig für unerwünschte Arzneimittelwirkungen sind⁹. Durch diese Altersklassifikation konnte ein gezielter Fokus auf diese besonders relevante Patient*innengruppe gelegt werden.

Neben den genannten Stärken sind auch mehrere Limitationen zu berücksichtigen.

Die Untersuchung wurde ausschließlich auf ausgewählten Stationen durchgeführt (chirurgische, orthopädische und neurologische Abteilungen). Andere Fachbereiche, die ebenfalls von einer Anbindung an die Klinische Pharmazie profitieren könnten, wurden nicht erfasst. Insbesondere internistische Stationen, auf denen häufig geriatrische Patient*innen mit weit verbreiteten chronischen Erkrankungen wie kardiologischen oder endokrinologischen Krankheitsbildern (z. B. Herzinsuffizienz, Zustand nach Myokardinfarkt, Diabetes mellitus³³) behandelt werden, stellen ein relevantes zukünftiges Einsatzfeld dar. Auch psychiatrische Abteilungen, in denen häufig Medikamente mit hohem Interaktionspotenzial eingesetzt werden (z. B. Psychopharmaka), könnten von einer klinisch-

pharmazeutischen Betreuung profitieren. An dieser Stelle ist jedoch anzumerken, dass im Landeskrankenhaus Amstetten keine psychiatrische Station vorhanden ist.

Bei der vorliegenden Untersuchung handelt es sich um eine Beobachtungsstudie, wodurch aufgrund des Studiendesigns keine Randomisierung der Patient*innen möglich war und keine kausalen Schlussfolgerungen gezogen werden können. Das Screening der Patient*innen erfolgte durch mehrere voneinander unabhängige Pharmazeut*innen. Zwar waren die Kriterien zur Kategorisierung der arzneimittelbezogenen Probleme und Interventionen festgelegt, jedoch fand keine explizite Schulung zur einheitlichen Anwendung dieser Kriterien statt. Daraus ergibt sich die Möglichkeit eines Interrater-Reliabilitätsbias, da unklare Fälle potenziell unterschiedlich klassifiziert wurden.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der begrenzten personellen Ressourcen der Krankenhausapotheke – insbesondere während Urlaubszeiten oder krankheitsbedingter Ausfälle – nicht mit absoluter Sicherheit gewährleistet werden kann, dass alle Patient*innen, die im Beobachtungszeitraum auf den eingeschlossenen Stationen aufgenommen wurden, vollständig gescreent wurden. Es ist daher möglich, dass einzelne Patient*innen nicht erfasst wurden.

Eine weitere Limitation stellt ein möglicher Informationsbias durch unvollständige Dokumentation dar, da nicht alle relevanten Informationen in allen Fällen vollständig dokumentiert vorlagen.

Eine weitere Limitation stellt der Umstand dar, dass nicht erhoben werden kann, wie viele Patient*innen in dem Zeitraum der Datenerhebung insgesamt gescreent wurden und wie sich dieses gescreente, aber aufgrund keiner notwendigen Intervention nicht dokumentierte Patient*innenkollektiv charakterisiert ist (Alter, Geschlecht, Anzahl eingenommener Medikamente). Für zukünftige Untersuchungen sind diese Daten interessant, um genauer evaluieren zu können, welche Gruppen von Patient*innen besonders durch die Tätigkeit von Pharmazeut*innen im Krankenhaus profitiert.

Unter Berücksichtigung der genannten Stärken und Limitationen lässt sich zusammenfassend festhalten, dass die vorliegende Arbeit wichtige und praxisrelevante Erkenntnisse liefert. Gleichzeitig besteht weiterhin ein erheblicher Forschungsbedarf für

zukünftige Untersuchungen, insbesondere in weiteren Fachabteilungen und in unterschiedlichen Krankenhäusern (insbesondere mit einer Unterscheidung zwischen urbanem und ländlichem Raum). Weitere Studien könnten dazu beitragen, die positiven Effekte der Klinischen Pharmazie weiter zu belegen und die Vergleichbarkeit zwischen Krankenhäusern urbaner und ländlicher Regionen zu verbessern.

6. Fazit

Die Evaluierung der Klinischen Pharmazie am Landeskrankenhaus Amstetten zeigt den wichtigen Einsatz von Pharmazeut*innen im Krankenhaus. Es konnte gezeigt werden, dass tendenziell ältere Patient*innen und jene, die eine größere Menge an verschiedenen Arzneimitteln einnehmen, besonders von einer Medikationsanalyse profitieren können. Insbesondere vor dem Hintergrund einer zunehmend älter werdenden Gesellschaft und dem zunehmenden Ausbau von geriatrischen Fachkliniken in Österreich ergibt sich hier ein wichtiger Einsatzort für Pharmazeut*innen, um für mehr Medikationssicherheit zu sorgen und ggf. Spitalweisungen aufgrund von unerwünschten Arzneimittelwirkungen verhindern zu können.

Weiterhin konnte gezeigt werden, dass wenige Arten von Arzneimittel-bezogenen Problemen und Interaktionen bereits einen Großteil dieser ausmachen. Das Wissen darum kann zukünftig helfen, Arzneimittel-bezogene Probleme schneller und effektiver ausfindig zu machen, um diese anschließend lösen zu können. Die gute Akzeptanzrate der Interventionen zeigt hierbei, dass die Klinische Pharmazie als willkommene Unterstützung der Ärzteschaft angesehen wird.

Gleichzeitig konnte aber auch im Hinblick auf verschiedene Altersklassen identifiziert werden, dass sich die Arzneimittel-bezogenen Probleme je nach Alter teils signifikant unterscheiden können – was ebenfalls ein wichtiger Aspekt beim Erkennen von Arzneimittel-bezogenen Problemen ist.

Zwar wurden Medikationsanalysen in Amstetten nur auf einigen Stationen durchgeführt, die Ergebnisse zeigen jedoch, dass sich die Vorteile der Klinischen Pharmazie nicht nur auf wenige Fachbereiche begrenzt. Ein weiterer Ausbau bzw. Anbindung weiterer Stationen würden sich in Zukunft zusätzlich positiv auf die Patient*innengesundheit auswirken.

Verglichen mit Literaturdaten zeigt die Evaluation in Amstetten ein typisches Bild der Häufigkeit von Arzneimittel-bezogenen Problemen und Interventionen, wenngleich bei bestimmten Patient*innengruppen besondere Arzneimittel-bezogene Probleme und Interventionen hervorstechen.

Der Vergleich mit anderen Kliniken in Österreich gestaltet sich hier leider sehr schwierig, als dass bislang fast keine vergleichbaren Erhebungen vorliegen. Ein Vergleich böte hierbei viele Möglichkeiten, um mögliche Chancen und Schwierigkeiten der weiteren Etablierung der Klinischen Pharmazie in unterschiedlichen Standorten – gerade auch im Hinblick auf teils noch wenig angebundene Kliniken im ländlichen Raum – im gemeinsamen Dialog identifizieren zu können. Es besteht daher weiterhin ein großer Forschungsbedarf für künftige Evaluationen an weiteren Standorten.

7. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ABDA	Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände
ELGA	Elektronische Gesundheitsakte
EKG	Elektrokardiogramm
KI	Konfidenzintervall
MAI	Medication Appropriateness Index
n.a.	not applicable/ nicht anwendbar
oR	Odds Ratio
PCNE	Pharmaceutical Care Network Europe

8. Literaturverzeichnis

1. Stationäre Aufenthalte in Krankenanstalten. Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz. Accessed April 27, 2025. <https://www.sozialministerium.gv.at/Themen/Gesundheit/Gesundheitssystem/Krankenanstalten/Krankenanstalten-und-selbststaendige-Ambulatorien-in-Oesterreich/Krankenanstalten-in-Zahlen/Ressourcen-und-Inanspruchnahme/Stationäre-Aufenthalte.html>
2. Haerdtlein A, Debold E, Rottenkolber M, et al. Which Adverse Events and Which Drugs Are Implicated in Drug-Related Hospital Admissions? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2023;12(4):1320. doi:10.3390/jcm12041320
3. Prammer-Waldhör M. Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2023.
4. Vorsicht Wechselwirkung! Accessed September 24, 2025. <https://www.sozialversicherung.at/cdscontent/?contentid=10007.844500>
5. 150_20160504_PCNE_MedRevtypes.pdf. Accessed September 24, 2025. https://www.pcne.org/upload/files/150_20160504_PCNE_MedRevtypes.pdf
6. Doherty AS, Boland F, Moriarty F, Fahey T, Wallace E. Adverse drug reactions and associated patient characteristics in older community-dwelling adults: a 6-year prospective cohort study. *Br J Gen Pract J R Coll Gen Pract*. 2023;73(728):e211-e219. doi:10.3399/BJGP.2022.0181
7. Moriarty F, Hardy C, Bennett K, Smith SM, Fahey T. Trends and interaction of polypharmacy and potentially inappropriate prescribing in primary care over 15 years in Ireland: a repeated cross-sectional study. *BMJ Open*. 2015;5(9):e008656. doi:10.1136/bmjopen-2015-008656
8. Gesundheitsreport Arzneimittelverordnungen 2024. Published online April 27, 2024. Accessed April 27, 2025. <https://www.tk.de/resource/blob/2173746/59987a7f9f849e7b7f1a37db7a4e99e6/gesundheitsreport-arzneimittelverordnungen-2024-data.pdf>
9. Was ist Geriatrie? – Deutsche Gesellschaft für Geriatrie e.V. Accessed September 24, 2025. <https://www.dggeriatrie.de/ueber-uns/was-ist-geriatrie>
10. Li Y, Zhang X, Yang L, et al. Association between polypharmacy and mortality in the older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Gerontol Geriatr*. 2022;100:104630. doi:10.1016/j.archger.2022.104630
11. Klinische Pharmazie | ABDA. Accessed September 24, 2025. <https://www.abda.de/fuer-apotheker/fort-und-weiterbildung/weiterbildung/spezialisierungsrichtungen/spezialisierungsgebiete/klinische-pharmazie/>
12. Carter BL. Evolution of Clinical Pharmacy in the US and Future Directions for Patient Care. *Drugs Aging*. 2016;33(3):169-177. doi:10.1007/s40266-016-0349-2
13. Onatade R, Appiah S, Stephens M, Garelick H. Evidence for the outcomes and impact of clinical pharmacy: context of UK hospital pharmacy practice. *Eur J Hosp Pharm*. 2018;25(e1):e21-e28. doi:10.1136/ejhpharm-2017-001303
14. Zweite Verordnung zur Änderung der Approbationsordnung für Apotheker (2. AppO-ÄndV). *Bundesgesetzblatt Teil I*. 2000;(55):1714.
15. Schulz C, Fischer A, Vogt W, et al. Clinical pharmacy services in Germany: a national survey. *Eur J Hosp Pharm Sci Pract*. 2021;28(6):301-305. doi:10.1136/ejhpharm-2019-001973

16. Deibl S, Mueller D, Kirchdorfer K, Stermer G, Hoppel M, Weidmann AE. Self-reported clinical pharmacy service provision in Austria: an analysis of both the community and hospital pharmacy sector-a national study. *Int J Clin Pharm*. 2020;42(4):1050-1060. doi:10.1007/s11096-020-01066-5
17. Langer T, Spreitzer H, Ditfurth T, Stermer G, Atkinson J. Pharmacy Practice and Education in Austria. *Pharm J Pharm Educ Pract*. 2018;6(3):55. doi:10.3390/pharmacy6030055
18. Österreichische Apothekerkammer: Weiterbildungsordnung - Krankenhausfachapotheker (KhFA-WbO 2015 idgF.). Accessed September 24, 2025. <https://www.apothekerkammer.at/infothek/rechtliche-hintergruende/apothekerkammer-und-apothekerberufsrecht/weiterbildungsordnung-krankenhausfachapotheker-khfa-wbo-2015>
19. Klinische Pharmazie / Institut für Pharmazie. | Paracelsus Medizinische Privatuniversität (PMU). Accessed September 24, 2025. <https://www.pmu.ac.at/forschung-innovation/institute-zentren-und-programme/institut-fuer-pharmazie/klinische-pharmazie>
20. https://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Medikationsmanagement/Grundsatzpapier_MA_MM_GBAM.pdf. Accessed September 24, 2025. https://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Medikationsmanagement/Grundsatzpapier_MA_MM_GBAM.pdf
21. Hanlon JT, Schmadre KE, Samsa GP, et al. A method for assessing drug therapy appropriateness. *J Clin Epidemiol*. 1992;45(10):1045-1051. doi:10.1016/0895-4356(92)90144-C
22. mediQ - Startseite. Accessed September 24, 2025. <https://www.mediq.ch/>
23. Gesundheitsversorgung stationär: Spitalsentlassungen. STATISTIK AUSTRIA. Accessed January 1, 2026. <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/gesundheit/gesundheitsversorgung-und-ausgaben/gesundheitsversorgung-stationaer-spitalsentlassungen>
24. Meid AD, Bighelli I, Mächler S, et al. Combinations of QTc-prolonging drugs: towards disentangling pharmacokinetic and pharmacodynamic effects in their potentially additive nature. *Ther Adv Psychopharmacol*. 2017;7(12):251-264. doi:10.1177/2045125317721662
25. Guppy M, Thomas ET, Glasziou P, et al. Rate of decline in kidney function with age: a systematic review. *BMJ Open*. 2024;14(11):e089783. doi:10.1136/bmjopen-2024-089783
26. Lublóy Á. Factors affecting the uptake of new medicines: a systematic literature review. *BMC Health Serv Res*. 2014;14(1):469. doi:10.1186/1472-6963-14-469
27. Tharanon V, Putthipokin K, Sakthong P. Drug-related problems identified during pharmaceutical care interventions in an intensive care unit at a tertiary university hospital. *SAGE Open Med*. 2022;10:20503121221090881. doi:10.1177/20503121221090881
28. Al-Hajje AH, Atoui F, Awada S, Rachidi S, Zein S, Salameh P. Drug-related problems identified by clinical pharmacist's students and pharmacist's interventions. *Ann Pharm Fr*. 2012;70(3):169-176. doi:10.1016/j.pharma.2012.02.004
29. Hohmann C, Radziwill R, Klotz JM, Jacobs AH, Eickhoff C, Schulz M. Entwicklung eines Dokumentationssystems für arzneimittelbezogene Probleme im stationären Bereich (APS-Doc). Published online 2008.

30. Langebrake C, Hohmann C, Lezius S, et al. Clinical pharmacists' interventions across German hospitals: results from a repetitive cross-sectional study. *Int J Clin Pharm.* 2022;44(1):64-71. doi:10.1007/s11096-021-01313-3
31. Graabæk T, Kjeldsen LJ. Medication Reviews by Clinical Pharmacists at Hospitals Lead to Improved Patient Outcomes: A Systematic Review. *Basic Clin Pharmacol Toxicol.* 2013;112(6):359-373. doi:10.1111/bcpt.12062
32. Guntschnig et al. Initial observations on the implementation of a clinical pharmacy service in a rural hospital in Austria. Hospital Pharmacy Europe. November 4, 2021. Accessed January 6, 2026. <https://hospitalpharmacyeurope.com/reviews-research/initial-observations-on-the-implementation-of-a-clinical-pharmacy-service-in-a-rural-hospital-in-austria/>
33. Griebler et al. *Österreichischer Gesundheitsbericht 2022*. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK); 2022.

9. Abbildungen und Tabellenverzeichnis

Abbildungen:

Abbildung 1 - Histogramm	21
Abbildung 2 - QQ-Plot	22
Abbildung 3 - Altersverteilung.....	24
Abbildung 4 - Verteilung Geschlecht/Alter der Patient*innen.....	25
Abbildung 5 - Anzahl verschiedener Arzneistoffe	26
Abbildung 6 - Verteilung Alter/Anzahl Medikamente.....	27
Abbildung 7- Verteilung Arzneimittel-bezogener Probleme	29
Abbildung 8 - Geschlechterverteilung Arzneimittel-bezogene Probleme	30
Abbildung 9 - Arzneimittel-bezogene Probleme, Patient*innen über 70 Jahre	31
Abbildung 10 - Häufigkeit Arzneimittel-bezogenes Problem, nach Alter aufgeteilt	32
Abbildung 11 - Verteilung häufigster Interventionen	35
Abbildung 12 - Geschlechterverteilung Interventionen	36
Abbildung 13 - häufigste Interventionen, Altersklasse ab 70 Jahren	37
Abbildung 14 - Häufigkeit Intervention, nach Alter aufgeteilt	38
Abbildung 15 - Verteilung Ergebnisse der Intervention.....	41
Abbildung 16 - Ergebnisse der Intervention, mit eindeutigem Ausgang	41
Abbildung 17 - Ergebnisse der Intervention, nach Alter aufgeteilt	42
Abbildung 18 - Medication Appropriateness Index	57

Tabellen:

Tabelle 1 - Patientencharakteristika	23
Tabelle 2 - Signifikanz Anzahl an Arzneistoffen.....	27
Tabelle 3 - Auswertung Arzneimittel-bezogener Probleme nach Geschlecht/Häufigkeit.....	29
Tabelle 4 - Arzneimittel-bezogene Probleme nach Alter.....	32

Tabelle 5 - Signifikanz Arzneimittel-bezogenes Problem.....	34
Tabelle 6 - Auswertung Intervention	35
Tabelle 7 - Intervention, nach Alter	38
Tabelle 8 - Signifikanz Arten der Intervention	40
Tabelle 9 - Ergebnisse der Intervention	40

10. Anhang

Medication Appropriateness Index (MAI), modifiziert nach Hausärztliche Leitlinie Multimedikation, Version 2

Bewertungsdimension	Leitfragen
1. Indikation – Evidenz – Therapiedauer	• Gibt es eine Indikation für das Medikament?
	• Ist das Medikament wirksam für die Indikation und die Patientengruppe?
	• Ist die Dauer der medikamentösen Therapie adäquat? (<i>seit wann verordnet?*</i>)
2. Dosierung – Arzneimittelwechselwirkungen - Gegenanzeigen und Anwendungsbeschränkungen	• Stimmt die Dosierung? <i>Besteht eine relevante Einschränkung der Nieren oder Leberfunktion?</i>
	• Gibt es klinisch relevante Interaktionen mit anderen Medikamenten?
	• Gibt es klinisch relevante Interaktionen mit anderen Krankheiten / Zuständen? <i>Bestehen kardiale Vorerkrankungen und/oder eine QT- oder AV-Verlängerung? Gibt es Altersbeschränkungen (PIM, FRI D, ACh)?*</i>
3. Medikationsplan - Einnahmевorschriften – Anwendbarkeit – Doppelverordnungen — Adhärenz	• <i>Liegt ein aktueller und schriftlicher Einnahmeplan vor? Sind die Einnahmевorschriften korrekt? (Applikationsmodus, Einnahmefrequenz, Einnahmezeit, Relation zu den Mahlzeiten)</i>
	• Sind die Handhabung und Anwendungsvorschriften praktikabel?
	• Bestehen Doppelverschreibungen?
	• Ist die Adhärenz zur Therapie gegeben? (s. Abschnitt Informationsgewinnung und Kommunikation)
4. Unterversorgung	• <i>Wird jede behandlungsbedürftige Indikation therapiert?</i>
5. Wirtschaftlichkeit	• Wurde die kostengünstigste Alternative vergleichbarer Präparate ausgewählt?

Abbildung 18 - Medication Appropriateness Index