

# Sachbericht

## 1. Titel und Verantwortliche

---

Titel:	<i>Pharmazeutisches Management von älteren Risikopatienten im perioperativen Setting (PHAROS)</i>
Förderkennzeichen:	2517ATS006
Fördersumme:	378.277,00 Euro
Projektlaufzeit:	01.01.2018 bis 31.12.2021
Leitung:	Dr. Cynthia Olotu Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, UKE Email: c.olotu@uke.de
	Prof. Dr. Rainer Kiefmann Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie, UKE Email: Rainer.Kiefmann@swmbrk.de
Projektmitarbeitende:	PD Dr. Claudia Langebrake (pharmazeutische Leitung) Krankenhausapotheke, UKE Email: langebrake@uke.de
	Prof. Dr. Levente Kriston Institut für Medizinische Psychologie, UKE Email: l.kriston@uke.de
	Prof. Dr. Corinna Bergelt Institut für Medizinische Psychologie, UKE Email: c.bergelt@uke.de
	Moritz Schönfeld Institut für Medizinische Psychologie, UKE
	Julia Rinke Krankenhausapotheke, UKE
	Dr. Michael Baehr Krankenhausapotheke, UKE Email: m.baehr@uke.de
	Prof. Dr. Dr. Martin Härter Institut und Poliklinik für Medizinische Psychologie, UKE Email: m.haerter@uke.de

## 2. Inhaltsverzeichnis

---

3. Zusammenfassung	Seite 2
4. Einleitung	Seite 3
5. Erhebungs- und Auswertungsmethodik	Seite 6
6. Durchführung-, Arbeits- und Zeitplan	Seite 16
7. Ergebnisse	Seite 18
8. Diskussion der Ergebnisse, Gesamtbeurteilung	Seite 35
9. Gender Mainstreaming Aspekte	Seite 37
10. Verbreitung und Öffentlichkeitsarbeit der Projektergebnisse	Seite 37
11. Verwertung der Projektergebnisse	Seite 38
12. Publikationsverzeichnis	Seite 39
13. Anhang	Seite 42

## 3. Zusammenfassung

---

Ältere, multimorbide Menschen stellen einen wachsenden Anteil der Patientinnen und Patienten, die sich im Krankenhaus einem operativen Eingriff unterziehen müssen. Multimedikation und potentiell-inadäquate Medikation, d.h. Arzneimittel, die aufgrund der veränderten Pharmakodynamik bei älteren Menschen ungünstige Wirkungen aufweisen können, erhöhen das perioperative Risiko dieser vulnerablen Patientengruppe. Das Ziel des Forschungsvorhabens „Pharmazeutisches Management von älteren Risikopatienten im perioperativen Setting“ (PHAROS) war es, zu untersuchen, ob durch eine präoperative Optimierung der Dauermedikation die Angemessenheit der Medikation bei älteren Risikopatientinnen und -patienten verbessert, Arzneimittel-bezogene Probleme verringert und Informationsverlusten zwischen ambulantem und stationärem Sektor vorgebeugt werden können. Dieses Vorhaben wurde als Pilotstudie im Vorher-Nachher-Design konzipiert. Patientinnen und Patienten über 64 Jahre mit einem erhöhten perioperativen Risiko, berechnet aus Krankheitslast und Invasivität der anstehenden Operation (POSPOM-Score [1]) sowie einer dauerhaften Einnahme von mehr als vier Arzneimittel wurden in die Studie eingeschlossen. Die Intervention bestand aus einer

pharmazeutischen Arzneimittelanamnese wenige Tage nach Studieneinschluss, einer darauffolgenden pharmazeutischen Medikationsanalyse und – sofern Arzneimittel-bezogene Probleme bzw. potentiell-inadäquate Medikation identifiziert wurden, einer Empfehlung an die Hausärztinnen und Hausärzte, die Dauermedikation der Patientinnen und Patienten präoperativ durch Umstellung zu optimieren. Zeitpunkte der Datenerhebung waren 3 Wochen präoperativ, Aufnahme und Entlassung aus dem Krankenhaus sowie 3 Monate postoperativ. Der primäre Endpunkt war eine Veränderung des Medication Appropriate Index (Index zur Beurteilung der Angemessenheit der Medikation) zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe. Sekundäre Endpunkte waren das Auftreten postoperativer Komplikationen, die Häufigkeit von arzneimittelbezogenen Problemen (AbP) und potenziell inadäquater Medikation (PIM), die Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten mit der ambulanten und stationären Versorgung, die richtige Medikation bei den Übergängen im Behandlungsprozess (medication reconciliation) sowie die gesundheitsbezogene Lebensqualität.

Es zeigte sich, dass sich weder die Angemessenheit der Medikation noch die sekundären Endpunkte zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe unterschieden. In 34% der Fälle wurde eine Umstellung der Medikation empfohlen, diese erfolgte jedoch nur in 6% Prozent. Als Barrieren bei der Umsetzung der Intervention wurden vor allem erschwerte intersektorale Kommunikation als auch eine zu geringe Zeit zwischen Medikationsanalyse und geplanter Operation identifiziert. Die pharmazeutische Intervention wurde dabei von allen beteiligten Berufsgruppen und Patientinnen und Patienten als positiv und notwendig bewertet. Die Weiterentwicklung einer geeigneten Intervention, durch die das Risiko arzneimittel-bezogener Probleme im perioperativen Setting in der klinischen Routine nachhaltig reduziert werden kann, sollte im Fokus zukünftiger wissenschaftlicher Projekte bleiben.

#### **4. Einleitung**

---

##### **Hintergrund und Ausgangslage des Projektes**

Durch den demographischen Wandel in der Bundesrepublik und die zunehmende Lebenserwartung steigt das Durchschnittsalter der Patientinnen und Patienten, die im Krankenhaus operiert werden müssen, kontinuierlich an. Die Anzahl der chronischen Erkrankungen pro Patientin und Patient nimmt mit ansteigendem Lebensalter zu und mehr als fünf chronische Krankheiten pro Individuum sind in der Altersgruppe über 70 Jahren eher Regel als Ausnahme. Mit dem Ausmaß der Multimorbidität steigt auch die Anzahl der verordneten Arzneimittel, vor allem, weil viele Patientinnen und Patienten bei mehreren Spezialisten gleichzeitig in Behandlung sind. Die differenzierte Erfassung sämtlicher regelmäßig eingenommener Arzneimittel stellt eine komplexe Aufgabe innerhalb der präoperativen Evaluation von älteren Patientinnen und Patienten dar. Diese wird dadurch erschwert, dass nicht alle Patientinnen und Patienten einen Überblick über die ihnen von unterschiedlichen Fachärztinnen und

Fachärzten verordneten Arzneimittel haben und die zusätzliche Einnahme von nicht-verschreibungspflichtigen Präparaten nicht unterschätzt werden darf.

Der Übergang zwischen ambulanter und stationärer Versorgung stellt an Patientinnen und Patienten, behandelnde Ärztinnen und Ärzte sowie weitere beteiligte Berufsgruppen besondere Herausforderungen. Trotz guter medizinischer Aufstellung kommt es immer wieder zu Organisationsproblemen mit unzureichend geklärten Zuständigkeiten und Aufgabenstellungen. Mögliche Auswirkungen sind Informationsverluste für Patientinnen und Patienten und Behandelnde sowie Wirkungs- und Qualitätsverluste in Bezug auf Prävention, Diagnostik und Therapie mit vermeidbaren gesundheitlichen Folgen und vermeidbaren Kosten [2].

Insbesondere ältere Patientinnen und Patienten sind aufgrund der häufig auftretenden Multimorbidität und damit verbundener Multimedikation einerseits, sowie den pharmakodynamischen Veränderungen im Alter andererseits besonders vulnerabel für Medikationsfehler und bedürfen einer besonderen Aufmerksamkeit hinsichtlich der Arzneimitteltherapiesicherheit [3]. Gerade im perioperativen Verlauf, der für ältere Patientinnen und Patienten aufgrund ihrer „altersphysiologischen“ Einschränkungen und häufigen Komorbiditäten ohnehin ein erhöhtes Komplikationsrisiko aufweist, sind arzneimittelbezogene Probleme (AbP), unbedingt zu vermeiden. Als AbP werden jene Umstände oder Ereignisse im Zusammenhang mit einer Pharmakotherapie verstanden, die nicht zu dem erwünschten Erfolg und/oder zu unerwünschten Ereignissen führen und sich so negativ auf den Gesundheitszustand der Patientinnen und Patienten auswirken. Durch eine Optimierung der Dauermedikation im Vorfeld der Operation könnte demnach der postoperative Verlauf positiv beeinflusst und die Komplikationsrate gesenkt werden. Zu den häufigen postoperativen Komplikationen älterer Patientinnen und Patienten zählt die Entstehung oder Verschlimmerung von kognitiven Defiziten (postoperatives kognitives Defizit, POCD). Multimedikation und insbesondere die Einnahme von zentral wirksamen Arzneimittel scheint mit der Entstehung oder Verschlimmerung von POCD assoziiert [4]. Durch die präoperative Evaluation aller Patientinnen und Patienten, die sich einem operativen Eingriff unterziehen müssen, bietet sich Anästhesistinnen und Anästhesisten an dieser zentralen Schnittstelle die Möglichkeit, Patientinnen und Patienten aller operativen Fächer Krankenhausapothekerinnen und - apothekern vorzustellen und gemeinsam mit ihm oder ihr und den niedergelassenen Einweisern bzw. Hausärztinnen und Hausärzten nachhaltigen positiven Einfluss auf die Dauermedikation – und damit auf den perioperativen Verlauf – zu nehmen. Die Sicherstellung der Kontinuität der Arzneimittelversorgung an dem Übergang der Sektoren spielt für die Qualität der Patientenversorgung eine wesentliche Rolle. Mindestens ein Viertel der unerwünschten Arzneimittelereignisse gelten als vermeidbar, weil sie auf Medikationsfehler zurückzuführen sind.

## **Projektziele**

Ziel der PHAROS-Studie war es, im Rahmen der präoperativen Evaluation älterer Patientinnen und Patienten deren Dauermedikation auf arzneimittelbezogene Probleme (AbP) zu untersuchen, die Medikation zu optimieren, den postoperativen Verlauf günstig zu beeinflussen und über den unmittelbar perioperativen Zeitraum hinaus Komplikationen zu vermeiden und damit die Patientensicherheit zu erhöhen. Dazu sollte die Verordnungskontinuität zwischen ambulantem und stationärem Sektor gesichert und dafür die Zusammenarbeit zwischen Krankenhausärztinnen und -ärzten und Krankenhausapothekerinnen und -apothekern mit den behandelnden Hausärztinnen und Hausärzten verstärkt werden. Die Nutzung eines einheitlichen Medikationsplanes sollte die Informationsweitergabe bei Aufnahme und Entlassung der Patientinnen und Patienten erleichtern.

## **Projektstruktur**

In dieser Studie sollten die Anästhesistinnen und Anästhesisten während der präoperativen Evaluation der Patienten und Patientinnen bei der Optimierung der Dauermedikation durch die Expertise von Krankenhausapothekerinnen und -apothekern unterstützt werden. Bei der stationären Aufnahme der Patientinnen und Patienten sollte die erforderliche Umstellung der Medikation auf klinikinterne Präparate durch Krankenhausapothekerinnen und -apotheker kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert werden. Durch die Kontaktaufnahme mit den verordnenden Hausärztinnen und Hausärzten sollte dabei sichergestellt werden, dass, sofern eine Optimierung der Dauermedikation notwendig wäre, diese auch langfristig, über den unmittelbar postoperativen Zeitraum hinaus bestehen bleiben würde.

Da ein wesentlicher Bestandteil der Intervention die Zusammenarbeit mit den behandelnden chirurgischen Ärztinnen und Ärzten im Krankenhaus betraf und auf eine Veränderung des Versorgungskontextes abzielte, wurde das Projekt im Sinne einer prospektiven Vorher-Nachher-Interventionsstudie durchgeführt. Dadurch sollten Kontaminierungseffekte bei Behandlern verringert werden. Während der Kontrollphase erfolgte eine vollständige Datenerhebung und eine Analyse der Medikation, es fand jedoch keine pharmazeutische Interaktion mit den Patientinnen und Patienten oder ihren Hausärztinnen und Hausärzten statt.

Die Rekrutierung der Patientinnen und Patienten erfolgte in den chirurgischen Ambulanzen bzw. in der Prämedikationsambulanz der Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie. Nach Prüfung von Ein- und Abwesenheit von Ausschlusskriterien und nach Einholung der Einwilligung der Teilnehmenden erfolgte die Weitergabe der pharmazeutischen Daten (Medikationsanamnese) an die Krankenhausapothekerinnen und -apotheker. In der Krankenhausapotheke des UKE erfolgte dann eine strukturierte pharmazeutische Medikationsanalyse. Die weitere Begleitung der Patientinnen und Patienten durch den perioperativen Prozess oblag der anästhesiologischen Projektleitung.

Während der Interventionsphase, die sich nach einer Übergangsphase von sechs Wochen an die Interventionsphase anschloss, erfolgte nach Patienteneinschluss durch ein anästhesiologisches Mitglied des Studienteams eine Kontaktaufnahme von pharmazeutischer Seite und es wurde eine persönliche pharmazeutische Medikationsanamnese durchgeführt. Bestand Bedarf, die Dauermedikation der Patientinnen und Patienten zu revidieren, wurden die Hausärztinnen und Hausärzte schriftlich durch die beteiligte Krankenhausapothekerin über diesen Sachverhalt informiert und es wurde eine Empfehlung zur zeitnahen Umstellung der Medikation ausgesprochen.

Die Interviews mit Patientinnen und Patienten und Behandlern wurden während der Interventionsphase durch eine psychologische Mitarbeiterin durchgeführt.

## **5. Erhebungs- und Auswertungsmethodik**

---

Bei dem vorliegenden Projekt handelte es sich um eine monozentrische Prä-Post-Interventionsstudie (Machbarkeitsstudie) mit schrittweiser Rekrutierung der Kontrollgruppe (9 Monate), gefolgt von der Interventionsgruppe (9 Monate). Dieses Vorgehen wurde gewählt, da durch die Einführung der Intervention Veränderungen in versorgungsbezogenen Strukturen und Abläufen erwartet wurden (z.B. durch Einführung neuer Dokumentationsroutinen). Durch die schrittweise Durchführung konnten mögliche Kontaminationseffekte, die bei gleichzeitiger Untersuchung beider Gruppen zu erwarten waren, umgangen werden. Dieses Vorgehen folgt den Empfehlungen des Medical Research Council zur Entwicklung und Evaluation komplexer Interventionen [5]. Die Studie konzentrierte sich auf multimorbide, multimedikamentös eingestellte ältere Patientinnen und Patienten ( $\geq 65$  Jahre), die für einen elektiven Eingriff im Krankenhaus vorstellig wurden. Die Datenerhebung erfolgte per Fragebögen, Interviews mit Patientinnen und Patienten sowie durch Erhebung klinischer Daten. In die Studie eingeschlossene Patientinnen und Patienten füllten zu mehreren Zeitpunkten Fragebögen aus. Ergänzend wurden in der Interventionsgruppe Interviews mit den Patientinnen und Patienten geführt, um eine umfängliche Medikationserfassung durchzuführen. Neben der quantitativen Datenerfassung wurden Interviews mit an der Studie beteiligten Ärztinnen und Ärzten und Krankenhausapothekerinnen und - apothekern geführt, die als Grundlage für die Evaluation der Prozesse und Umsetzung der Intervention dienten.

In die Studie eingeschlossen wurden Patientinnen und Patienten über 65 Jahre mit einem erhöhten perioperativen Risiko (Risiko für das postoperative Versterben im Krankenhaus  $\geq 1,7\%$ , entsprechend POSPOM-Score (*Preoperative Score to Predict Postoperative Mortality [1]*) von mindestens 25), die mindestens fünf Arzneimittel dauerhaft einnahmen und bei denen ein elektiver Eingriff geplant war. Der Einschluss geeigneter Patienten und Patientinnen erfolgte mindestens drei Wochen vor dem elektiven Eingriff (Zeitpunkt T1), um ausreichend Zeit für eine mögliche Umstellung der Medikation zu

lassen. Sowohl in der Kontroll- als auch der Interventionsgruppe erfolgten Fragebogenerhebungen an drei Zeitpunkten: Bei Studieneinschluss (T1, Baseline), am Tag der Entlassung aus dem Krankenhaus (T4, postoperativ), sowie drei Monate nach der Operation (T5, Follow-up). Zusätzlich erfolgte in der Interventionsgruppe ein bis sieben Tage nach T1 eine durch die Klinikapothekerin durchgeführte Medikationsanamnese sowie eine präoperative Beurteilung der Medikation am Tag der Aufnahme ins Krankenhaus (T3). Der Studienablauf in der Interventionsgruppe ist in Abbildung 1 dargestellt.

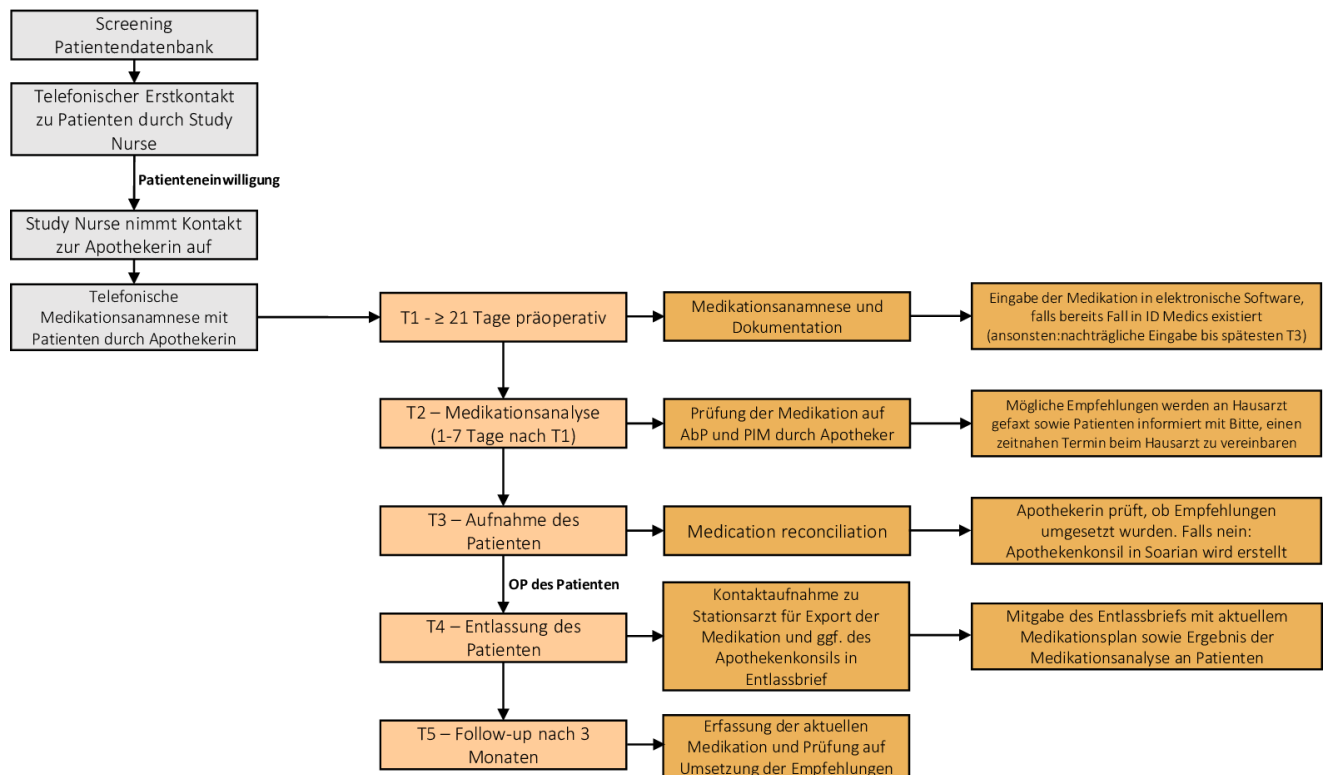


Abb. 1 Projektstruktur und Studienablauf in der Interventionsgruppe

Primärer Endpunkt des Projekts war die Verbesserung der Medikationsangemessenheit der Patientinnen und Patienten. Dazu wurden von Krankenhausapothekerinnen und - apothekern die Medikationspläne der Patientinnen und Patienten erfasst und anhand des Medication Appropriateness Index (MAI[6]) eingeschätzt. Sekundäre Endpunkte umfassten das Auftreten postoperativer Komplikationen sowie arzneimittelbezogener Probleme (AbP), das Vorkommen potentiell inadäquater Medikation (PIM), die Zufriedenheit der Patientinnen und Patienten mit der ambulanten und stationären Versorgung, die richtige Medikation bei den Übergängen im Behandlungsprozess (medication reconciliation) sowie die gesundheitsbezogene Lebensqualität. Ziel des Projekts ist die Untersuchung des Einflusses der Intervention (umfassendes interprofessionelles Medikationstherapiemanagement) auf die Medikationsangemessenheit älterer Patientinnen und Patienten im perioperativen Setting. Ebenfalls wurde der Einfluss der Intervention auf die sekundären

Outcomes untersucht. Es wurde erwartet, dass die Intervention durch die Optimierung der Dauermedikation im Rahmen der präoperativen Evaluation einen positiven Einfluss auf die Medikationsangemessenheit im Sinne einer Verbesserung des MAI-Scores hat.

### **Pharmazeutische Medikationsanalysen**

Die Dauermedikation der Patientinnen und Patienten wurde mit Hilfe eines Anamnesebogens eine Woche präoperativ sowie drei Monate postoperativ erhoben. Die Überprüfung der Medikation durch Krankenhausapothekerinnen und - apotheker wurde retrospektiv für die Kontrollgruppe sowie 1 bis 7 Tage nach der ersten Datenerhebung für die Interventionsgruppe durchgeführt. Nach der Krankenhausaufnahme und vor der Operation erfassten Krankenhausapothekerinnen und - apotheker die Informationen über die Medikation der Patientinnen und Patienten zum Zeitpunkt der Aufnahme aus der Verordnungssoftware, die Teil der elektronischen Patientenakte des UKE ist. Die Entlassungsmedikation wurde dem Entlassungsbericht der Patienten und Patientinnen entnommen. Den Arzneistoffen wurden die entsprechenden hierarchischen ATC-Codes für weitere Analysen zugeordnet.

Die Kontrollgruppe in der ersten Studienphase wurde nach üblichem Standard behandelt. Standardversorgung am UKE bedeutete die Verwendung einer elektronischen Patientenakte einschließlich einer computergestützten ärztlichen Auftragserfassung mit klinischen Entscheidungsunterstützungssystemen (CPOE-CDSS). Bei der Aufnahme in das Krankenhaus (T3) verschreibt der behandelnde Stationsarzt die aktuelle Medikation. Im Rahmen der täglichen Routine führen die Krankenhausapotheke eine Plausibilitätsprüfung der stationären Verordnung hinsichtlich leitliniengerechter Therapie, möglicher Arzneimittelinteraktionen und Dosisanpassung an die Organfunktion durch, unterstützt durch ein CPOE-CDSS. Nach Freigabe und ggf. Rücksprache mit dem Stationsärztinnen und -ärzten bzw. Anpassungen wird die Medikation zeitnah durch die Krankenhausapotheke ausgeliefert. Die Überprüfung der Medikation in der Kontrollgruppe erfolgte auf der Grundlage des Medikationsplans der Patientinnen und Patienten und der klinischen Daten.

Im Gegensatz zur Kontrollgruppe wurde in der Interventionsgruppe 1 bis 7 Tage nach der ersten Datenerhebung eine systematische Überprüfung der Medikation anhand des Medikationsplans der Patientinnen und Patienten, der klinischen Daten und zusätzlicher Informationen aus dem Patientinnen- und Patientengespräch durch Krankenhausapothekerinnen und - apotheker im Sinne einer Medikationsanalyse Typ 2b nach PCNE durchgeführt [7]. Im Falle von AbP und/oder PIM wurden die Hausärztinnen und Hausärzte kontaktiert, um Empfehlungen zur Optimierung der Medikation zu kommunizieren. Die Medikation wurde 3 Monate nach der Entlassung (T5) durch Krankenhausapothekerinnen und - apotheker erneut evaluiert, um die Akzeptanz zu erheben und festzustellen, inwieweit die gegebenen pharmazeutischen Empfehlungen umgesetzt wurden.



Zu jedem der Erhebungszeitpunkte T1, T3 und T5 wurde für jedes Arzneimittel für die zehn Fragen des Medication Appropriateness Index (MAI) die entsprechenden Punkte in Abhängigkeit der Kategorie (1: geeignet; 2: bedingt geeignet, 3: ungeeignet) vergeben und daraus für die gesamte Medikation des Patienten der MAI-Summenscore ermittelt. Um dieses Instrument zu standardisieren, enthält das MAI für jedes Kriterium operationelle Definitionen und Beispiele. Zusätzlich wurde eine weitergehende Klassifikation spezifischer AbP gemäß DokuPIK-Kriterien [8], ebenso wie die Klassifikation potenziell inadäquater Medikation (PIM) gemäß FORTA [9] sowie EU(7)-PIM-Liste [10] erhoben.

Abbildung 2 stellt ein Beispiel für die Ergebnisse einer Medikationsanalyse dar. Aus der Analyse der Medikation des Beispielpatienten ergeben sich zum Zeitpunkt T1 folgende Werte: Der MAI-Score beträgt 11, DokuPIK ergibt keine zusätzlichen AbP, die Anzahl von PIM nach EU(7)-PIM Liste beträgt 1 von 8, FORTA ergibt 3x Kategorie A, 2xB, 1xC und 2x „nicht bewertet“. Die richtige Medikation bei den Übergängen im Behandlungsprozess wurde angelehnt an die SOP Medication Reconciliation des ÄZQ (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin) [11] erfasst.

Wirkstoff	Dosis	ATC-Code	Medication Appropriateness Index										DokuPIK					FORTA	EU(7)-PIM	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	a	b	c	d	e			
Acetylsalicylsäure 100mg	Pause	B01AC06	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	nein	nein	nein	/	nein	/	nein
Amlodipin 5mg	1-0-0	C08CA01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nein	nein	nein	/	nein	A	nein
Candesartan 16mg	1-0-0	C09CA06	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	nein	nein	nein	/	nein	A	nein
Hydrochlorothiazid 25mg	1-0-0	C03AA03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nein	nein	nein	/	nein	B	nein
Levothyroxin 75µg	1-0-0	H03AA01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	nein	nein	nein	/	nein	A	nein
Pantoprazol 40mg	1-0-0	A02BC02	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	nein	nein	nein	/	nein	/	ja
Budesonid 320µg	1-0-1	R03BA02	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	nein	nein	nein	/	nein	C	nein
Formoterol 9µg	1-0-1	R03AC13	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	nein	nein	nein	/	nein	B	nein

Abb. 2 Beispielhafte Darstellung der Dokumentation der Medikationsanalyse.

### Operationalisierung und Messinstrumente

Die Erhebung und Einschätzung der primären und sekundären Endpunkte erfolgten mithilfe standardisierter Messinstrumente. Darüber hinaus wurden für alle Patientinnen und Patienten demographische Angaben (z.B. Alter, Geschlecht, Schulabschluss) sowie medizinische und klinische Daten (z.B. Diagnose, Laborwerte) erfasst. Tabelle 1 enthält eine Übersicht zu den verwendeten Instrumenten, welche im Folgenden näher beschrieben werden.

#### Angemessenheit der Medikation

Die Angemessenheit der Medikation wurde mit dem Medication Appropriateness Index (MAI, [6]) beurteilt. Der MAI erfasst die Angemessenheit der verschriebenen Medikation anhand verschiedener Kriterien und wurde von verschiedenen Akteuren für die kritische Medikationsanalyse bei älteren Patientinnen und Patienten mit Polypharmazie empfohlen[12-14]. Anhand von 10 Kriterien erfolgt für jedes Arzneimittel eine Einschätzung zur Angemessenheit der Medikation (angemessen, marginal

angemessen, nicht angemessen). Die Kriterien sind dazu in drei Gruppen unterteilt (Gruppe A: Indikation, Effektivität; Gruppe B: Dosierung, Directions, Drug-Drug, Drug-Disease; Gruppe C: Practical directions, Expensivness, Unnecessary duplication und Duration). Das Scoring der Kriterien erfolgt in mehreren Schritten: Zunächst werden alle Kriterien anhand einer dreistufigen Skala („1“: „appropriate“, „2“: marginal appropriate“, 3:“inappropriate“) eingeschätzt. Im nächsten Schritt werden die Kriterien je nach Gruppe unterschiedlich gewichtet. Dazu werden ausschließlich die im ersten Schritt mit „3: inappropriate“ bewerteten Kriterien mit einer gruppenspezifischen Gewichtung multipliziert (Gruppe A: Multiplikation mit 3; Gruppe B: Multiplikation mit 2; Gruppe C: Multiplikation mit 1). Anschließend werden die Einzelscores der 10 Kriterien aufsummiert und es ergibt sich ein medikationsspezifischer MAI-Score (Range von 0 bis 18). Dieses Vorgehen wird für jedes Arzneimittel wiederholt. Anschließend werden alle einzelnen MAI-Scores ebenfalls aufsummiert zu einem Gesamtscore je Patientin und Patient. Höhere Summenscores bedeuten dabei niedrigere Medikationsangemessenheit.

#### *Postoperative Komplikationen*

Das Auftreten postoperativer Komplikationen wurde anhand der Definition perioperativer klinischer Outcomeparameter nach den Empfehlungen der Europäischen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin durchgeführt [15]. Dazu wurde zeitpunktunabhängig die Anzahl aufgetretener Komplikationen pro Patient und Patientin aufsummiert.

#### *Arzneimittelbezogene Probleme und potentiell inadäquate Medikation*

Ergänzend zum MAI wurden arzneimittelbezogene Probleme anhand von fünf Kriterien des DokuPik [16] erfasst: ‘Failure to adjust dose for organ function’, ‘(inappropriate) administration interval’, ‘failure to discontinue relevant drugs preoperatively/perioperatively’, ‘drug allergy or medical history not considered’ and ‘(clear) indication not (or no longer) given’.

Darüber hinaus wurde potentiell inadäquate Medikation mithilfe der FORTA [17] (Fit for the Aged) sowie EU(7)-PIM-Liste[18] erfasst. FORTA enthält 296 aufgelistete Arzneimittel, die zu insgesamt 30 altersbedingten Diagnosen zugeordnet werden können. Eingenommene Arzneimittel der Patienten und Patientinnen werden anhand dieser Liste evaluiert und in vier Stufen eingeordnet (A) = ‘essential’, (B) = ‘beneficial’, (C) = ‘questionable’ and (D) = ‘avoid’)

Die EU(7)-PIM-Liste enthält darüber hinaus 282 Arzneimittel, die für ältere Patientinnen und Patienten potentiell inadäquat sind. Die Liste enthält Vorschläge zu Arzneimittelalternativen und Dosierungsanpassungen. Potentiell inadäquate Arzneimittel werden infolge aufsummiert, so dass Summenscores je Skala berechnet werden. Höhere Werte in den Summenscores sowohl der EU-(7)-PIM-Liste als auch in der FORTA-Liste bedeuten inadäquatere Medikation.

### *Zufriedenheit mit stationärer Versorgung*

Der *Fragebogen zur Zufriedenheit in der ambulanten Versorgung* (ZAPA[19]) ist ein kurzer, 30 Items umfassender, Fragebogen zur Erfassung der Zufriedenheit von Patientinnen und Patienten mit der stationären Versorgung. Die Antworten werden auf einer 4-stufigen Skala von „sehr unzufrieden/ kein Vertrauen/ sehr gering“ (0) bis „sehr zufrieden/ großes Vertrauen/ sehr hoch“ (3) gegeben. Ein daraus berechneter Summenscore (0-12) wird anschließend linear transformiert (Multiplikation des Summenscores mit 25/3), so dass ein finaler Gesamtscore der Zufriedenheit von „größtmögliche Unzufriedenheit“ (0) bis „größtmögliche Zufriedenheit“ (100) entsteht.

### *Zufriedenheit mit ambulanter Versorgung*

Der *Fragebogen zur Patientenzufriedenheit* (ZUF-8[20]) ist ein acht Item langes Instrument zur Erfassung der Zufriedenheit mit der ambulanten Versorgung. Alle Items werden auf einer 4-stufigen Skala von „schlecht/ eindeutig nicht/ sie hat meinen Bedürfnissen nicht entsprochen/ ziemlich unzufrieden/ nein, sie hat mir die Dinge schwerer gemacht“ (1) bis „ausgezeichnet/ eindeutig ja/ sie hat fast allen meinen Bedürfnissen entsprochen/ sehr zufrieden/ ja, sie half eine ganze Menge“ (4) bewertet. Ein anschließend berechneter Summenscore reicht von (8) „niedrigste Zufriedenheit“ bis (32) „höchste Zufriedenheit“.

### *Gesundheitsbezogene Lebensqualität*

Basierend auf 12 Items wird die gesundheitsbezogene Lebensqualität anhand des *Short-Form-Health-Survey-12* (SF-12[21]) erfasst. Dabei erfolgt eine Unterteilung der Items in zwei Bereiche: körperliche Symptomskala (KSK) und psychische Symptomskala (PSK) Beide Bereiche enthalten vier wesentliche Gesundheitsthemen (KSK: Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Körperliche Funktionsfähigkeit, Rollenfunktion, Schmerzen; PSK: Emotionale Rollenfunktion, Psychisches Wohlbefinden, Negativer Affekt, Soziale Anpassungsfähigkeit). Es erfolgt eine gewichtete Berechnung individueller Summenscores beider Gesundheitsbereiche. Der Populationsmittelwert beider Skalenwerte liegt bei  $M=50$  ( $SD=10$ ). Die Scores der beiden Gesundheitsbereiche KSK und PSK reichen von (0) bis (100) und höhere Werte bedeuten eine höhere gesundheitsbezogene Lebensqualität in den jeweiligen Symptomskalen.

### *Zufriedenheit mit der Medikation*

Zur Erfassung der Zufriedenheit der Patienten und Patientinnen mit der Medikation wurde die *Satisfaction with Information about Medicine Scale* (SIMS-D[22]) eingesetzt. Dieses Selbsteinschätzungsinstrument enthält 17 Items, mit denen erfasst wird inwieweit Patientinnen und

Patienten sich ausreichend über ihre Arzneimittel informiert fühlen. Alle Items werden auf einer 5-stufigen Skala eingeschätzt: „zu viel“, „etwa richtig“, „zu wenig“, „Keine Information dazu erhalten“, „Keine Information dazu notwendig“. Ein berechneter Summenscore reicht von (0) bis (17). Höhere Werte bedeuten höhere Zufriedenheit mit der eigenen Medikation.

#### *Medikationsadhärenz*

Die deutsche Version der *Medication Adherence Report Scale* (MARS-D[23]) umfasst fünf Items, die auf einer Skala von „immer“ (1) bis „nie“ (5) selbst eingeschätzt werden. Ein Summenscore reicht von (5) bis (25), wobei höhere Werte höhere Adhärenz mit der eigenen Medikation bedeuten.

#### *Depression und Angst*

Die vier-Item Kurzversion (PHQ-4[24]) des *Patient Health Questionnaire* ist ein Instrument zum Screening von Depressivität und Ängstlichkeit mittels Selbstauskunft. Die Items des PHQ-4 spiegeln Kriterien für die Diagnosen von Depression bzw. Angst nach DSM-IV wider. Alle Items werden auf einer vierstufigen Skala von „überhaupt nicht“ (0) bis „beinahe jeden Tag“ (4) eingeschätzt. Ein Gesamtscore reicht von (0) bis (12) und wird anschließend in Bezug auf die Schwere der Depressivität und Ängstlichkeit bewertet: „keine“ (0-2), „gering“ (3-5), „moderat“ (6-8), „stark“ (9-12).

#### *Gesundheitskompetenz*

Die 16-Item deutsche Kurzversion [25, 26] des europäischen HLS-EU-Q47[27, 28] wurde zur Messung der Gesundheitskompetenz der Patientinnen und Patienten verwendet. Der Fragebogen zur Selbsteinschätzung umfasst 16 Items, die auf einer vierstufigen Skala von (1) „sehr schwierig“ bis (4) „sehr einfach“ beantwortet werden. Zusätzlich wurde eine „weiß nicht“ Antwortmöglichkeit ergänzt. Zur weiteren Auswertung wurden Mittelwert je Zeitpunkt und Person berechnet, wobei höhere Werte höhere Gesundheitskompetenz bedeuten. Die weitere Einstufung der Gesundheitskompetenz als Index erfolgte nach Transformation der Mittelwerte (Formel:  $\text{Index}=(M-1)*(50/3)$ ) in „exzellente Gesundheitskompetenz“, „ausreichende Gesundheitskompetenz“, „problematische Gesundheitskompetenz“ und „inadäquate Gesundheitskompetenz“.

#### *Frailty*

Das LUCAS-FI[29] wurde zur Einschätzung der Frailty verwendet. Der Fragebogen wurde von der Longitudinalen Urbanen Cohorten-Alters-Studie (LUCAS) entwickelt und umfasst 12 Items in Bezug auf Risiko- und Reservemarker der Frailty. Für die Auswertung werden alle Items dichotomisiert, so dass ein Gesamtscore (0-12) entsteht. Gesamtscores werden anschließend in Bezug auf Frailty eingeschätzt:

FRAIL (3-6 Risikomarker und weniger als 3 Reservemarker), FIT (3-6 Reservemarker und weniger als 3 Risikomarker), pre-Frail (entweder weniger als 3 Risikomarker und 3 Reservemarker oder mehr als 3 Risikomarker und 3 Reservemarker).

#### *Funktioneller Status: IADL*

Der IADL (*Instrumental Activities of Daily Living*[30]) erfasst Alltagsaktivitäten in Bezug auf unabhängiges Leben. Zu acht typischen Aktivitäten und Aufgaben des Alltags (Telefon, Einkaufen, Kochen, Haushalt, Wäsche, Transportmittel, Arzneimittel, Geldhaushalt) werden kurze Aussagen auf einer Skala von (0) bis (5) eingeschätzt und anschließend aufsummiert. Es ergibt sich ein Gesamtscore zwischen (8) bis (31). Dieser Scoring wurde abweichend vom Originalinstrument adaptiert, um einen höheren Detailgrad der Aussagen zu erhalten. Niedrigere Werte bedeuten dabei eine höhere Fähigkeit und Unabhängigkeit, die beschriebenen Aufgaben zu erledigen.

#### *Funktioneller Status: BADL*

Der BADL (*Basic Activities of Daily Living*[31]) erfasst darüber hinaus grundlegende Alltagsfunktionen der Patientinnen und Patienten in den Bereichen Essen, Baden, Körperpflege, An- und Auskleiden, Stuhlkontrolle, Urinkontrolle, Toilettenbenutzung, Bett- und Stuhltransfer, sowie Mobilität und Treppensteigen. Zu jedem Bereich werden kurze Aussagen auf einer Skala von (0) bis (10) eingeschätzt. Ein Gesamtscore reicht entsprechend von (0) bis (100), wobei höhere Werte höhere Funktionslevel beschreiben.

#### *Kognitive Fähigkeiten: WHODAS 2.0*

Kognitive Fähigkeiten wurden mithilfe der Subskala „Verständnis und Kommunikation“ des WHODAS 2.0[32] erfasst. Der Fragebogenteil enthält sechs Items, die auf einer Skala von „keine“ (1) bis „sehr starke/ nicht möglich“ (5) die Schwierigkeiten bei bestimmten Gedächtnis- und Konzentrationsleistungen beurteilt werden. Zur Interpretation werden Summen Scores berechnet (6 bis 30), wobei höhere Werte höhere Schwierigkeiten bedeuten.

#### *Kognitive Fähigkeiten: TMT*

Der *Trail Making Test* (TMT[33, 34]) besteht aus zwei Teilen. Beide Teile enthalten ein Blatt Papier mit jeweils 25 darauf verteilten Kreisen. Teil A enthält Kreise mit Zahlen von 1 bis 25, Teil B Kreise mit Nummern (1 bis 13) und Buchstaben (A bis L). Aufgabe des TMT ist in möglichst kurzer Zeit die Kreise in aufsteigender Reihenfolge mit einer Linie zu verbinden, ohne dabei den Stift abzusetzen, wobei die

Zeit gestoppt wird. In Teil A werden die Kreise in numerisch aufsteigender Reihenfolge verbunden. In Teil B werden die Kreise in aufsteigender, abwechselnder Reihenfolge von Zahlen und Buchstaben verbunden. Höhere Bearbeitungszeiten bedeuten schlechtere kognitive Leistungen und Scores über 78 Sekunden (Teil A) bzw. 272 Sekunden (Teil B) deuten auf kognitive Defizite hin.

## Kognitive Fähigkeiten: DemTect

Der *DemTect*[35] ist ein neuropsychologisches Instrument, welches ursprünglich als Screener für Demenz entwickelt wurde. Hier wurde er eingesetzt, um die kognitiven Funktionen der älteren Patienten und Patientinnen zu erfassen. Der DemTect umfasst fünf kurze Aufgaben im Zusammenhang mit kognitiven Funktionen (verbales Gedächtnis, Wortflüssigkeit, intellektuelle Flexibilität und Aufmerksamkeit). Gesamtscores reichen von (0) bis (18) und Scores über 13 deuten auf altersangemessene kognitive Funktionen hin, während Scores zwischen 9 und 12 auf geringe kognitive Defizite und Scores unter 8 auf Demenzverdacht hindeuten.

Outcome	Instrument	T1 – Baseline	T3 Nach Aufnahme im Krankenhaus	T4 – Tag der Entlassung aus dem Krankenhaus	T5 – 3 Monate follow-up
<b>Primäres Outcome</b>					
Angemessenheit der Medikation	MAI[4]	x	x	x	x
<b>Sekundäre Outcomes</b>					
Postoperative Komplikationen	EPCO[29]			x	x
Arzneimittelbezogene Probleme	DokuPIK[30]		x	x	x
Potentiell inadequate Medikation	PIM[10]				
Zufriedenheit mit ambulanter Versorgung	ZAPA[11]	x		x	x
Zufriedenheit mit stationärer Versorgung	ZUF-8[12]	x		x	x
Gesundheitsbezogene Lebensqualität	SF-12[31]	x		x	x
<b>Weitere Outcomes</b>					
Zufriedenheit mit der Medikation	SIMS-D[14]	x		x	x
Medikationsadhärenz	MARS-D[15]	x		x	x
Depressivität	PHQ-4[32]	x		x	x
Angst	PHQ-4[32]	x		x	x
Frailty	LUCAS-FI[21]	x			x
Funktionaler Status	IADL[33]	x			x
	BADL[23]	x		x	x
Kognitive Fähigkeiten	DemTect[27]	x		x	x
	Trail Making Test A and B[25]	x		x	x
	WHODAS 2.0[24]	x		x	x
Kritische Lebensereignisse	Selbstentwickelte Items basierend auf MEL[28]	x		x	x
Sociodemographische Daten	Selbstentwickelte Items	x			
Medizinische Daten	Krankheits-geschichte und geplanter Eingriff	x			
	POSPOM[2]				
	Prämedikation, Anästhetikum, Durchgeführter Eingriff, postoperative Komplikationen, Schmerzen	x			

Tab. 1 Messzeitpunkte und verwendete Instrumente

Abkürzungen: BADL, Basic Activities of Daily Living; DokuPIK, Documentation of Pharmacists' Interventions in Hospital; EPCO, European Perioperative Clinical Outcome definitions; IADL, Instrumental Activities of Daily Living; LUCAS-FI, Longitudinal Urban Cohort Ageing Study Functional Index; MAI, Medication Appropriateness Index; MARS-D, German version of the Medication Adherence Rating Scale; MEL, German Münchener Ereignisliste; PHQ-4, Patient Health Questionnaire; PIM, Potentially Inappropriate Medication; SF-12, Short Form 12; SIMS-D, German version of the Satisfaction with Information about Medicines Scale; SOP MedRec, Standard Operating Procedure Medication Reconciliation; TMT, Trail Making Test; WHODAS 2.0, World Health Organization, Disability Assessment Schedule 2.0; ZAPA, Questionnaire of Satisfaction with Ambulatory Care; ZUF-8, Patient Satisfaction Questionnaire.

### *Kritische Lebensereignisse*

Auf der Grundlage der *Münchener Ereignisliste* (MEL[36]) wurden einige Items selbst entwickelt und ebenfalls im Fragebogen erfasst. Die Items wurden genutzt, um kritische Lebensereignisse der Patienten und Patientinnen zu deskriptiv erfassen. Dazu wurde gefragt, welche und wie viele Lebensereignisse innerhalb der letzten 6 Monate in den folgenden Bereichen aufgetreten sind: Familie, Tod, Arbeit/ Haushalt, Lebenssituation, Finanzielle Aspekte, Sozialleben, Gesundheit/ Krankheit.

### *Postoperative Komplikationen*

Das Auftreten postoperative Komplikationen wurde anhand der Einteilung von Jammer et al. [37] durchgeführt. Dazu wurde zeitpunktunabhängig die Anzahl aufgetretener Komplikationen pro Patient und Patientin aufsummiert.

## **Quantitative Datenanalyse**

### *Geplante Stichprobengröße*

Durch eine a priori Poweranalyse wurde festgestellt, dass der Einschluss von 140 Personen in die Studie erforderlich ist, um eine substantielle Erhöhung (Cohen's d von 0,5) der Medikationsangemessenheit durch die Intervention in einem zweiseitigen Test mit einer Typ-1-Fehler-Wahrscheinlichkeit von 0,05 und einer Teststärke (Power) von 0,80 nachweisen zu können.

### *Statistische Analysen*

Im Falle von weniger als 30% fehlenden Werten je Person, Zeitpunkt und Skala (sog. „item missing“) wurden diese per Skalenmittelwert (je Person und Zeitpunkt) ersetzt. Fehlende Werte durch die Nichtteilnahme an vorgesehen Messungen (sog. „unit missings“) wurde mittels der Verwendung von gemischten Modellen adressiert. Diese Modelle nehmen an, dass nach der Berücksichtigung der Informationen im Modell die Werte zufällig fehlen („missing at random“ Annahme). Diese Annahme wird in kontrollierten Studien mit mehreren Messzeitpunkten i.d.R. als realistisch eingeschätzt.

Die Merkmale der Kontroll- und Interventionsgruppe am Anfang der Studie wurden mittels deskriptiver Statistik analysiert. Für kontinuierliche Merkmale wurden Mittelwert und Standardabweichung bestimmt, während kategoriale Variablen mittels absoluter und relativer Häufigkeiten beschrieben wurden.

Die Untersuchungen zur Effektivität der Intervention wurden mittels linearer gemischter Modelle (für kontinuierliche Merkmale) sowie generalisierter linearer Modelle (für kategoriale Merkmale) durchgeführt. In die Modelle wurden Gruppe (Intervention vs. Kontrolle), Zeit (verschiedene Messzeitpunkte), und die Gruppe x Zeit Interaktion als feste Effekte aufgenommen. Die Variation der zeitunabhängigen Unterschiede zwischen den Personen wurde mittels einer variierenden Konstante



(sog. „random intercept“) modelliert. Darüber hinaus wurde zur Überprüfung der Modelle eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt. Dazu wurden in die Modelle als Primäroucome der MAI-Summenscore geteilt durch die Anzahl der Arzneimittel je Zeitpunkt und Person verwendet. Befunde mit  $p < 0,05$  wurden als statistisch signifikant angesehen. Für jedes Modell wurden mithilfe des R Pakets emmeans Mittelwerte für die Faktoren geschätzt. Die Analysen wurden mit der statistischen Analysesoftware R Studio 2022.07.1[38] (Pakete lm4[39], lmerTest[40], emmeans[41]) durchgeführt.

**6. Durchführung, Arbeits- und Zeitplan**

**Vorbereitung der Studie**

Nach der Bewilligung des Forschungsvorhabens durch den Projektträger wurde mit der Vorbereitung der Studie begonnen. Das Vorhaben wurde bei der Ethikkommission der Ärztekammer Hamburg vorgestellt und eine Bewilligung eingeholt, die Studienregistrierung erfolgte beim Deutschen Register Klinischer Studien (DKRS, ID: DRKS00014621). Datenbanken für die Erfassung medizinischer und pharmazeutischer Daten wurden programmiert und in die getrennten Krankenhaus-IT-Systeme der Apotheke und der Klinik für Anästhesiologie eingebettet. Verzögerungen bei der Zusendung des endgültigen Förderbescheides zogen eine verzögerte Zusammenstellung des Studienteams nach sich, da zuvor keine Ausschreibung der benötigten Personalstellen erfolgen konnte. Aufgrund der schwierigen Personalsituation unserer Klinik gelang es nicht, wie geplant eine weitere ärztliche Mitarbeiterin oder Mitarbeiter in dem Projekt einzusetzen. Um dennoch die Projektziele zu erreichen, entschieden wir uns, eine bereits in der Arbeitsgruppe tätige Studienschwester mit den entsprechenden Aufgaben zu betrauen. Dies wurde von Seiten der Personalstelle des UKE genehmigt, erforderte jedoch eine Änderung der tariflichen Eingruppierung der Studienschwester.

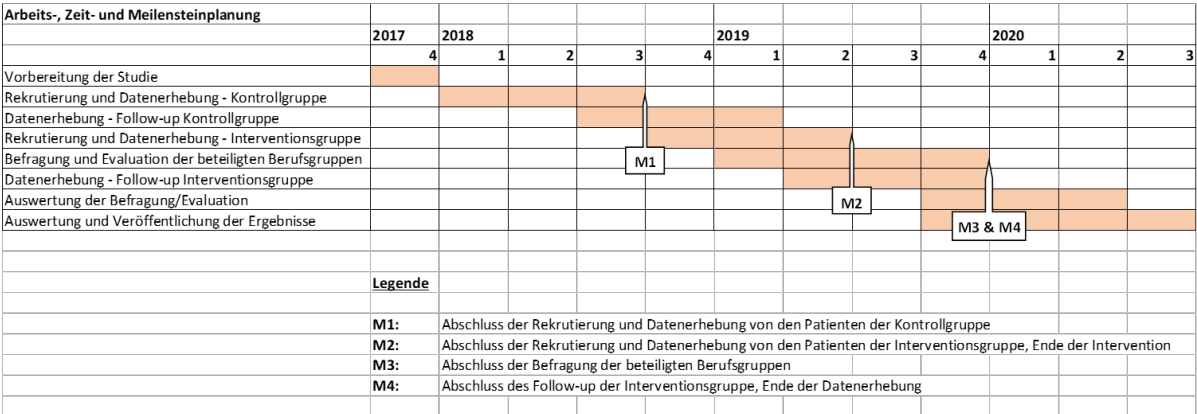


Abb. 3 Zeit- und Arbeitsplan wie im Projektantrag vorgesehen

	Quartal														
	1.			2.			3.			4.					
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.			
	Jahr 2018			Jahr 2019			Jahr 2020			Jahr 2021			Jahr 2022		
Vorbereitung der Studie															
Rekrutierung (Kontrollgruppe)															
Follow-up (Kontrollgruppe)															
Rekrutierung (Interventionsgruppe)															
Befragung/Interviews der beteiligten Berufsgruppen															
Follow-up (Interventionsgruppe)															
Auswertung der Befragungen/Interviews															

Abb. 4 Zeit- und Arbeitsplan zu Ende der Projektlaufzeit Stand 2022

### Datenerhebung

Nach Zusammenstellung des Studienteams begann die Datenerhebung im letzten Quartal 2018. Nach einigen Monaten wurde ersichtlich, dass die Rekrutierung der Teilnehmenden langsamer als geplant erfolgte. Dies wurde darauf zurückgeführt, dass a) nur wenige Patientinnen und Patienten das Einschlusskriterium erfüllten, noch drei Wochen bis zur geplanten Operation Zeit zu haben b) Patientinnen und Patienten, die das in den Einschlusskriterien geforderte hohe perioperative Risiko aufwiesen (perioperatives Mortalitätsrisiko von mind. 1,7%, entsprechend einem POSPOM-Score  $\geq 25$  Punkten), waren oftmals zu gebrechlich und belastet, um an der Studie teilzunehmen. Um die Rekrutierungsrate zu erhöhen, wurden folgende Protokolländerungen beschlossen: a) Das Mindestintervall zwischen Einschluss der Patientinnen und Patienten und geplantem chirurgischen Eingriff wurde für die Kontrollphase zunächst auf 2 Wochen, später noch einmal auf 5 Tage verkürzt und b) der erforderliche POSPOM-Score wurde auf  $\geq 20$  gesenkt, dies entspricht einem postoperativen Mortalitätsrisiko von 0,4 % sowie c) die Kontrollphase wurde um 5 Monate verlängert, damit die notwendigen Fallzahlen erreicht werden können. Mit Beginn der Interventionsphase wurde das Mindestintervall zwischen Einschluss der Patientinnen und Patienten und dem geplanten chirurgischen Eingriff auf 14 Tage verlängert.

Mit Beginn der Interventionsphase wurde beschlossen, zusätzlich die Gesundheitskompetenz der Studienteilnehmenden zu erfassen. Dadurch sollte Aufschluss über den Einfluss der Intervention auf die Informiertheit über die Behandlung und die Behandlungssadhärenz der älteren Patienten und Patientinnen untersucht werden. Zu diesem Zweck wurde ein in Europa bereits mehrfach eingesetztes und validiertes Messinstrument zur Erfassung der Gesundheitskompetenz (HLS-EU-Q) in die PHAROS-Rekrutierung integriert. Dabei soll die noch nicht für den Krankenhauskontext an älteren Patienten und Patientinnen validierte Kurzform des Fragebogens (HLS-EU-Q16) eingesetzt werden. Die

Ethikkommission der ÄK Hamburg wurde ordnungsgemäß über diese Veränderung im Protokoll informiert.

### **Einfluss vom SARS-CoV2 Pandemiebedingungen**

Durch die Umsetzung der Pandemiebedingungen am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf kam es im Frühjahr und Herbst 2020 und zeitweise auch 2021 zum vollständigen Ruhen jeglicher Forschungsaktivitäten. Patientenkontakt außerhalb von notwendigen medizinischen Versorgungen wurde untersagt, Medizinstudierende und Doktorandinnen und Doktoranden durften das Krankenhaus zeitweise nicht mehr betreten. Dies hatte erhebliche Auswirkungen auf den Zeit- und Arbeitsplan und führte zu einer deutlichen Verlängerung der Projektdauer, der mit zwei bewilligten Laufzeitverlängerungen Rechnung getragen wurde (s. Abb. 3 und 4). Um auch unter eingeschränkten Bedingungen Follow-Up Datenerhebungen durchführen zu können, wurde das Studienprotokoll stellenweise modifiziert, so dass Befragungen, die zunächst in Präsenz geplant waren, mit den Patientinnen und Patienten nun telefonisch durchgeführt werden konnten.

Personell stellte die Pandemie-bedingte Projektpause insofern eine Herausforderung dar, dass die befristeten Personalstellen bereits vor Projektende ausliefen. Dies konnte durch eine kostenwirksame Verlängerung des Projektes teilweise kompensiert werden, ein Großteil wurde aus Eigenmitteln gegenfinanziert. Dennoch führte dies dazu, dass das Projekt vor allem in der Schlussphase mit reduzierten personellen Kapazitäten durchgeführt werden musste. Der Wegfall von Personalstellen betraf vor allem die mit der Methodik und Analyse betrauten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und ist ein wesentlicher Grund für die verzögerte Datenauswertung des PHAROS-Projektes. Diese wird statt Ende 2021 nun erst im dritten Quartal 2022 abgeschlossen sein.

## **7. Ergebnisse**

---

Insgesamt wurden n=120 Patientinnen und Patienten, n=70 (58,3%) in der Kontrollgruppe und n=50 (41,7%) in der Interventionsgruppe, für das Projekt PHAROS eingeschlossen. Das Alter der gesamten Stichprobe lag im Mittel bei 75,3 Jahren (Standardabweichung (SD)=6,0) mit einer Range von 65 bis 90 Jahren. Mit n=72 Patienten waren Männer in der Gesamtstichprobe etwas häufiger vertreten als Frauen (n=48). Die Patientinnen und Patienten wohnten in etwas mehr als der Hälfte der Fälle zu Hause mit Partner, Partnerin und/oder Kindern. Sowohl Schul- als auch Berufsabschlüsse waren auf allen Stufen vertreten. Ein Großteil (n=55) der Patientinnen und Patienten gab an als Angestellte oder Angestellter gearbeitet zu haben bzw. zu arbeiten.

	Gesamt (n=120)		Kontrollgruppe (n=70)		Interventionsgruppe (n=50)	
	M	SD/Range	M	SD/Range	M	SD/Range
<b>Alter in Jahren</b>	75,3	6,0/65-90	75,4	6,2/65-90	75,2	5,6/65-87
<b>Alterssubgruppen</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
65-69	27	22,5	16	22,9	11	22,0
70-74	20	16,7	12	17,1	8	16,0
75-79	44	36,7	23	32,9	21	42,0
80-84	22	18,3	14	20,0	8	16,0
≥85	7	5,8	5	7,1	2	4,0
<b>Geschlecht</b>						
Männlich	72	60,0	46	65,7	26	52,0
Weiblich	48	40,0	24	34,3	24	48,0
<b>Wohnsituation</b>						
zu Hause, alleine	49	41,5	32	46,4	17	34,7
zu Hause, mit Partner/ Kindern	69	58,5	37	53,6	32	65,3
<b>Schulabschluss</b>						
Haupt-/Volksschule	45	38,5	24	35,3	21	17,9
Mittlere Reife/Realschule	24	20,5	15	20,1	9	18,4
Oberschule	4	3,4	3	4,4	1	2,0
Abitur	21	17,9	13	19,1	8	16,3
Fachhochschulreife/Fachoberschule	17	14,5	10	14,7	7	14,3
Schule verlassen ohne Abschluss	4	3,4	1	1,5	3	2,6
Anderer Abschluss	2	1,7	2	2,9	0	0,0
<b>Berufsabschluss</b>						
abgeschlossene (Betriebs-)Lehre	41	36,0	18	26,9	23	48,9
Fachhochschule/Ingenieurschule	15	13,2	10	14,9	5	10,6
Handelsschule/Berufsfachschule	14	12,3	11	16,4	3	6,4
Universität/Hochschule	19	16,7	11	16,4	8	17,0
Abschluss an Fach-/Meister-/Technikerschule, Berufs- oder Fachakademie	14	12,3	12	17,9	2	4,3
Anderer	2	1,8	0	0,0	2	4,3
Keiner	0	0,0	5	7,5	4	8,5
<b>Berufliche Position</b>						
Arbeiter	29	25,4	16	24,2	13	27,1
Angestellter	55	48,2	32	48,5	23	47,9
Beamter	17	14,9	10	15,2	7	14,6
Selbständiger	10	8,8	7	10,6	3	6,3
Sonstige	2	1,8	1	1,5	1	2,1
Nie berufstätig gewesen	1	0,9	0	0,0	1	2,1
<b>Einkommen</b>						
unter 1200	11	10,7	8	13,1	3	7,1
1200 bis unter 1700	28	27,2	19	31,1	9	21,4
1700 bis unter 2200	16	15,5	7	11,5	9	21,4
2200 bis unter 3000	14	13,6	7	11,5	7	16,7
3000 bis unter 4000	12	11,7	6	9,8	6	14,3
4000 bis unter 5000	14	13,6	6	9,8	8	19,0
über 5000	8	7,8	8	13,1	0	0,0

Tab. 2 Merkmale der Studienstichprobe

### Primärer Endpunkt

Der primäre Endpunkt der Studie war die Medikationsangemessenheit, gemessen mit dem Medication Appropriateness Index (MAI; höhere Werte indizieren weniger angemessene Medikation). In die Analysen konnten insgesamt 120 Personen (70 in der Kontrollgruppe und 50 in der Interventionsgruppe) eingeschlossen werden. Der MAI-Summenwert entwickelte sich statistisch signifikant unterschiedlich zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe über den gesamten Studienzeitraum ( $F=4,44$ ,  $p<0,01$ ).

	Beobachtete Werte		Geschätzte Werte		Test
	Kontrollgruppe	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	Interventionsgruppe	Unterschied
	n; MW (SD)	n; MW (SD)	gMW (SE)	gMW (SE)	MWdiff [95% KI] (p)
<b>MAI-Summscore</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	70; 8.30 (5,82)	50; 4.16 (3,57)	8,30 (0,54)	4,16 (0,64)	/
Tag der Aufnahme (T3)	66; 6.47 (4,63)	47; 3.62 (3,21)	6,52 (0,55)	3,64 (0,65)	1,26 [-0.19; 2.72] (0,089)
Tag der Entlassung (T4)	63; 5.98 (4,20)	45; 4.62 (4,16)	6,03 (0,56)	4,62 (0,66)	2,73 [1.25; 4.21] (<0,001)
3-Monate Follow-up (T5)	54; 7.19 (5,31)	41; 4.56 (4,20)	7,17 (0,58)	4,58 (0,67)	1,55 [0.01; 3.09] (0,048)
<b>MAI-Summscore angepasst an Anzahl der Arzneimittel</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	70; 0,97 (0,55)	50; 0,48 (0,38)	0,97 (0,06)	0,48 (0,07)	/
Tag der Aufnahme (T3)	66; 0,77 (0,56)	47; 0,33 (0,29)	0,78 (0,06)	0,33 (0,07)	0,05 [-0.13; 0,23] (0,585)
Tag der Entlassung (T4)	63; 0,82 (0,59)	45; 0,49 (0,39)	0,82 (0,06)	0,49 (0,07)	0,16 [-0,02; 0,34] (0,080)
3-Monate Follow-up (T5)	54; 0,88 (0,53)	41; 0,55 (0,48)	0,87 (0,06)	0,55 (0,07)	0,18 [-0,01; 0,36] (0,064)
<b>EU7-Summscore</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	70; 0,79 (0,85)	50; 0,62 (0,73)	0,79 (0,09)	0,62 (0,11)	/
Tag der Aufnahme (T3)	66; 0,71 (0,76)	47; 0,64 (0,71)	0,72 (0,09)	0,62 (0,11)	0,07 [-0.11; 0,24] (0,463)
Tag der Entlassung (T4)	63; 0,67 (0,76)	45; 0,76 (0,83)	0,72 (0,10)	0,73 (0,11)	0,17 [-0,01; 0,35] (0,070)
3-Monate Follow-up (T5)	54; 0,67 (0,73)	41; 0,76 (0,83)	0,81 (0,10)	0,75 (0,11)	0,10 [-0,09; 0,29] (0,303)
<b>FORTA-Summscore</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	70; 0,74 (0,58)	50; 0,64 (0,69)	0,74 (0,08)	0,64 (0,09)	/
Tag der Aufnahme (T3)	66; 0,76 (0,63)	47; 0,94 (0,73)	0,77 (0,08)	0,94 (0,10)	0,27 [0.07; 0,48] (0,009)
Tag der Entlassung (T4)	63; 0,68 (0,69)	45; 1,04 (0,71)	0,70 (0,08)	1,04 (0,10)	0,44 [0,24; 0,65] (<0,001)
3-Monate Follow-up (T5)	54; 0,61 (0,56)	41; 0,83 (0,74)	0,65 (0,09)	0,84 (0,10)	0,30 [0,08; 0,51] (0,007)

Tab. 3 Beobachtete und geschätzte Mittelwerte für die primären und sekundären Endpunkte

Abkürzungen: n=Stichprobengröße, MW=Mittelwert; SD=Standardabweichung; gMW=geschätzter Mittelwert; SE=Standardfehler; MWdiff=Mittelwertsdifferenz zwischen den Gruppen in der Änderung vom ersten Messzeitpunkt; KI=Konfidenzintervall

Tabelle 3 und Abbildung 5 und 6 zeigen die beobachteten und geschätzten Mittelwerte für beide Gruppen. Während die Veränderung der Medikationsangemessenheit zwischen 3 Wochen präoperativ (T1) und dem Zeitpunkt der Aufnahme in das Krankenhaus (T3) sich nicht statistisch signifikant zwischen den Gruppen unterschied (1,26; 95% KI -0,19 – 2,72; p=0,089), war die Veränderung von

präoperativ zum Zeitpunkt der Entlassung und drei Monate später (T4 und zu T5) jedoch in der Kontrollgruppe statistisch signifikant günstiger als in der Interventionsgruppe (Unterschied 2,73; 95% KI 1,25 – 4,21,  $p < 0,001$  von T1 zu T4 und 1,55; 95% KI 0,01 – 3,09,  $p = 0,048$  von T1 zu T5). **Somit konnte die primäre Hypothese, dass die Intervention die Medikationsangemessenheit positiv beeinflusst, nicht bestätigt werden.** Allerdings sollte bei der Interpretation dieses Befundes beachtet werden, dass die Kontrollgruppe bei T1 bereits eine deutlich niedrigere Medikationsangemessenheit hatte als die Interventionsgruppe.

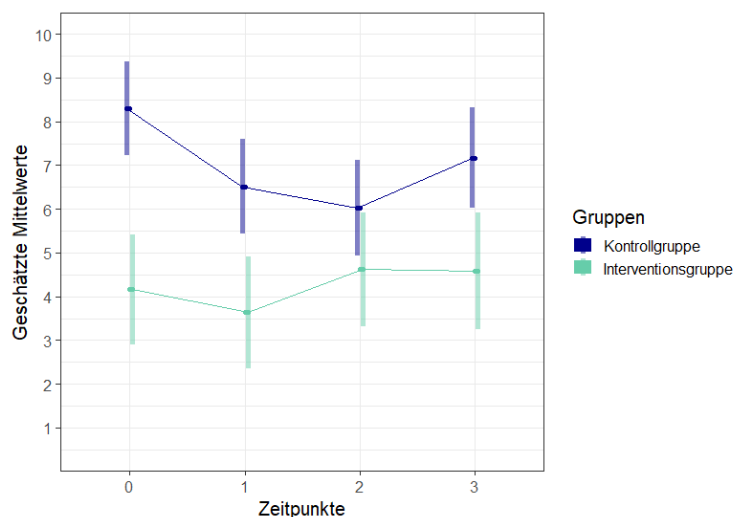


Abb. 5 Geschätzte Mittelwerte für die Medikationsangemessenheit (Summenscore). Höhere Werte bedeuten weniger Angemessenheit. Zeitpunkte: 0 = präoperativ, 1 = bei Krankenhausaufnahme, 2 = bei Entlassung aus dem Krankenhaus, 3 = 3 Monate postoperativ

Zur Überprüfung der Ergebnisse wurde ebenfalls ein Modell mit dem an die Anzahl der Medikation angepassten MAI-Summenwert gerechnet. Im Vergleich zum reinen Summenwert des MAI entwickelte sich der an die Anzahl der Medikation angepasste MAI-Summenwert nicht statistisch signifikant unterschiedlich zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe über den gesamten Studienzeitraum ( $F = 1,67$ ,  $p = 0,173$ ).

Die Veränderung der Medikationsangemessenheit von präoperativ bis zum Zeitpunkt der Aufnahme in das Krankenhaus (T1 zu T3) sowie zum Zeitpunkt der Entlassung und drei Monate später (T4 und T5) unterschieden sich nicht statistisch signifikant zwischen den Gruppen (Unterschied 0,05; 95% KI -0,13 – 0,23,  $p = 0,585$  von T1 zu T3 und 0,16; 95% KI -0,02 – 0,34,  $p = 0,080$  von T1 zu T4 und 0,18; 95% KI -0,01 – 0,36,  $p = 0,064$  von T1 zu T5). **Somit konnte die primäre Hypothese, dass die Intervention die Medikationsangemessenheit positiv beeinflusst, auch mit der vergleichenden Sensitivitätsanalyse nicht bestätigt werden.**

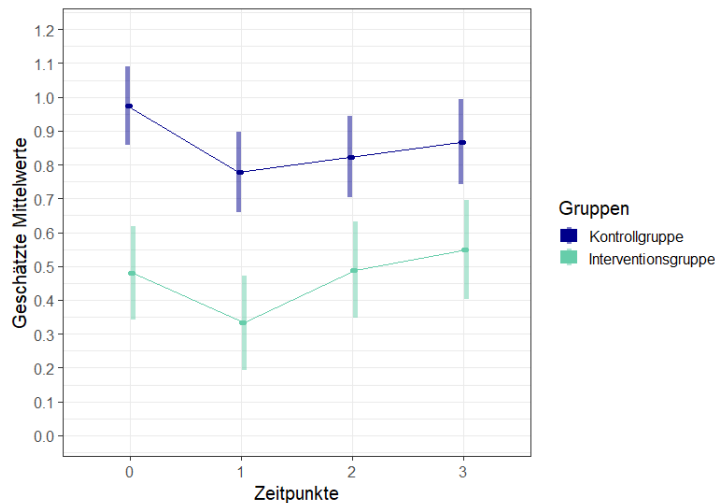


Abb. 6 Geschätzte Mittelwerte für die Angemessenheit der Medikation, pro Arzneimittel berechnet. Höhere Werte bedeuten weniger Angemessenheit. Zeitpunkte: 0 = präoperativ, 1 = bei Krankenhausaufnahme, 2 = bei Entlassung aus dem Krankenhaus, 3 = 3 Monate postoperativ

In der Interventionsgruppe wurde in n=17 (34%) eine Empfehlung zur Umstellung der Medikation an Hausärztinnen und Hausärzten kommuniziert. Diese resultierte in n=1 (6%) in einer präoperativen Umstellung der Medikation. In n=6 war zum Zeitpunkt 3 Monate postoperativ (T3) eine Medikationsumstellung erfolgt.

### Sekundäre Endpunkte

#### *Potentiell inadäquate Arzneimittel: EU7-Liste*

Die Anzahl potentiell inadäquater Arzneimittel, gemessen mit der EU7-Liste, zeigte keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe über den gesamten Studienzeitraum ( $F=1,13$ ,  $p=0,335$ ).

Tabelle 3 und Abbildung 7 zeigen die beobachteten und geschätzten Mittelwerte für beide Gruppen. Die Veränderung der Anzahl potentiell inadäquater Arzneimittel von präoperativ bis zum Zeitpunkt der Aufnahme in das Krankenhaus (T1 zu T3) sowie bis zur Entlassung bzw. 3 Monate danach (T4 und T5) unterschied sich nicht statistisch signifikant zwischen den Gruppen (Unterschied 0,07; 95% KI -0,11 – 0,24,  $p=0,463$  von T1 zu T3 und 0,17; 95% KI -0,01 – 0,3435  $p=0,070$  von T1 zu T4 und 0,10; 95% KI -0,09 – 0,29,  $p=0,303$  von T1 zu T5). **Somit konnte die sekundäre Hypothese, dass die Intervention die Anzahl potentiell inadäquater Arzneimittel, gemessen mit der EU7-Liste, positiv beeinflusst, nicht bestätigt werden.**

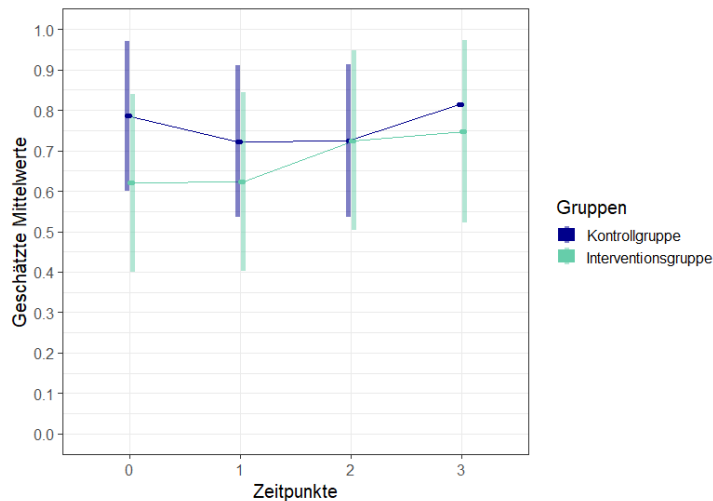


Abb. 7 Anzahl potentiell inadäquate Arzneimittel (nach EU7-Liste) zu den verschiedenen Messzeitpunkten (geschätzte Mittelwerte). Zeitpunkte: 0 = präoperativ, 1 = bei Krankenhausaufnahme, 2 = bei Entlassung aus dem Krankenhaus, 3 = 3 Monate postoperativ

#### Potentiell inadäquate Arzneimittel: FORTA-Liste

Die Anzahl potentiell inadäquater Arzneimittel, gemessen mit der FORTA-Liste, zeigte einen statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe über den gesamten Studienzeitraum ( $F= 6,19$ ,  $p<001$ ).

Tabelle 3 und Abbildung 8 zeigen die beobachteten und geschätzten Mittelwerte für beide Gruppen. Die Veränderung von präoperativ bis zum Zeitpunkt der Aufnahme in das Krankenhaus (T1 zu T3) sowie bis zur Entlassung bzw. 3 Monate danach (T4 und T5) war in der Kontrollgruppe statistisch signifikant günstiger als in der Interventionsgruppe (Unterschied 0,27; 95% KI 0,07– 0,48,  $p=0,009$  von T1 zu T3 und 0,44; 95% KI 0,24 – 0,65,  $p<0,001$  von T1 zu T4 sowie 0,30; 95% KI 0,08– 0,51,  $p=0,007$  von T1 zu T5). **Somit konnte die sekundäre Hypothese, dass die Intervention die Anzahl potentiell inadäquater Arzneimittel, gemessen mit der FORTA-Liste, positiv beeinflusst, nicht bestätigt werden.**



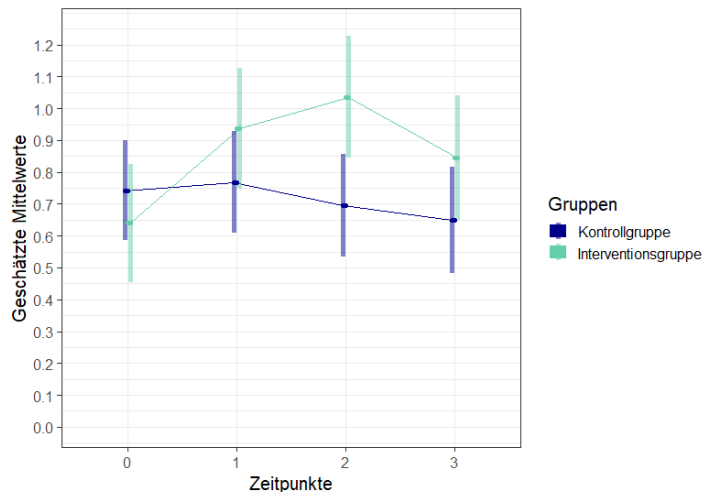


Abb. 8 Anzahl potentiell inadäquater Arzneimittel nach FORTA-Liste zu den verschiedenen Messzeitpunkten (geschätzte Mittelwerte). Zeitpunkte: 0 = präoperativ, 1 = bei Krankenhausaufnahme, 2 = bei Entlassung aus dem Krankenhaus, 3 = 3 Monate postoperativ

#### *Postoperative Komplikationen*

Die beiden Gruppen zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied bezüglich des Auftretens postoperativer Komplikationen ( $t=0,068$ ,  $p=0,946$ ). **Somit konnte die sekundäre Hypothese, dass die Intervention das Auftreten postoperativer Komplikationen positiv beeinflusst, nicht bestätigt werden.**

#### *Weitere sekundäre Endpunkte*

Die beiden Gruppen zeigten über den gesamten Studienzeitraum keine statistisch signifikanten Unterschiede bezüglich der Zufriedenheit mit der ambulanten Versorgung ( $F= 2,63$ ,  $p=0,108$ ), der Lebensqualität (KSK:  $F= 2,68$ ,  $p=0,07$  und PSK:  $F= 1,33$ ,  $p=0,267$ ), der Medikationsadhärenz ( $F= 0,59$ ,  $p=0,555$ ), der Gesundheitskompetenz ( $F= 0,60$ ,  $p=0,549$ ), sowie der Zufriedenheit mit der Medikation ( $F= 1,86$ ,  $p=0,159$ ). Tabelle S4 sowie Abbildungen S1 bis S6 (Anhang) zeigen die beobachteten und geschätzten Werte im Vergleich.

Der POSPOM-Score der Gesamtstichprobe betrug im Mittel 24.8 Punkte, entsprechend einem Risiko von 1,7%, noch während des Krankenhausaufenthaltes zu versterben [42]. Es handelt sich also um ein Kollektiv von Hochrisikopatienten, dieses Risiko war in der Kontrollgruppe leicht höher als in der Interventionsgruppe. Von den eingeschlossenen Patienten und Patientinnen gaben  $n=10$  an, einen Pflegebedarf zu haben. Weiterhin gaben bei Einschluss  $n=63$  (52,5%) Patienten und Patientinnen an, unter chronischen Schmerzen zu leiden.

Die eingeschlossenen Patienten und Patientinnen wurden in verschiedenen Abteilungen operiert. Eine deutliche Mehrheit von fast 50% (n=58) wurden in der Urologie behandelt. In n=15 Fällen (12,5%) wurde ein Bundeseinheitlicher Medikationsplan bereits zum Einschlussstermin mitgebracht.

Im Vergleich waren die beiden Geschlechter in der Interventionsgruppe etwa gleich häufig vertreten, in der Kontrollgruppe wurde eine leicht höhere Anzahl an männlichen Patienten eingeschlossen. Im Vergleich zur Kontrollgruppe lebten Patienten und Patientinnen in der Interventionsgruppe etwas häufiger zu Hause mit Partner oder Partnerin und/oder Kindern und gaben häufiger an eine abgeschlossene (Betriebs-)Lehre zu haben. Darüber hinaus zeigten die beiden Gruppen keine wesentlichen Unterschiede bezüglich demographischer Variablen.

### **Primäre und sekundäre Outcomes**

Die deskriptiven Werte der primären und sekundären Outcomes können in Tabelle 4 und 5 eingesehen werden.

Der Mittelwert der Medikationsangemessenheit (MAI-Index) liegt präoperativ bei 6.57 (SD=5,40. Werte 1-10, höhere Werte entsprechen einer niedrigeren Angemessenheit der Medikation). Es zeigen sich deskriptive Unterschiede in den Mittelwerten zwischen der Kontroll- und der Interventionsgruppe. Die Kontrollgruppe zeigt hier im Mittel etwa doppelt so hohe Werte (M=8,30, SD=5,82) wie die Interventionsgruppe (M=4,16, SD=3,57). Diese Unterschiede sind auch an den anderen drei Zeitpunkten zu finden, wenngleich sie geringer ausfallen. Die beiden Gruppen unterscheiden sich ebenfalls auf den beiden sekundären Outcomes EU7-Liste und FORTA. Die deskriptiven T1-Werte sind in beiden Fällen in der Kontrollgruppe (EU7:M=0,79, SD=0,85; FORTA:M=0,74, SD=0,58) höher als in der Interventionsgruppe (EU7:M=0,62, SD=0,73; FORTA:M=0,64, SD=0,69). Diese Unterschiede kehren sich zum Zeitpunkt der Entlassung sowie 3 Monate postoperativ (T4 und T5) jedoch um, sodass die Werte in der Interventionsgruppe höher ausfallen als in der Kontrollgruppe. Im Mittel nehmen beide Gruppen präoperativ (T1) 8,35 Arzneimittel ein. Die Anzahl der eingenommene Arzneimittel an den Zeitpunkten T3 und T4 ist in der Interventionsgruppe darüber hinaus im Mittel etwas höher (T3:M=10,98, SD= 3,41; T4:M=9,02, SD=3,30) als in der Kontrollgruppe (T3:M=8,95, SD=3,36; T4:M=7,51, SD=3,03).

	Gesamt		Kontrollgruppe		Interventionsgruppe	
	M	SD	M	SD	M	SD
<b>MAI-Summenscore</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	6,57	5,40	8,30	5,82	4,16	3,57
Tag der Aufnahme (T3)	5,28	4,32	6,47	4,63	3,62	3,21
Tag der Entlassung (T4)	5,42	4,21	5,98	4,20	4,62	4,16
3-Monate Follow-up (T5)	6,05	5,01	7,19	5,31	4,56	4,20
<b>MAI (angepasst an Anzahl Arzneimittel)</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	0,77	0,54	0,97	0,55	0,48	0,38
Tag der Aufnahme (T3)	0,58	0,52	0,77	0,56	0,33	0,29
Tag der Entlassung (T4)	0,68	0,54	0,82	0,59	0,49	0,39
3-Monate Follow-up (T5)	0,74	0,54	0,88	0,53	0,55	0,48
<b>Anzahl Arzneimittel</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	8,35	2,86	8,34	2,86	8,36	3,24
Tag der Aufnahme (T3)	9,80	3,51	8,95	3,36	10,98	3,41
Tag der Entlassung (T4)	8,14	3,22	7,51	3,03	9,02	3,30
3-Monate Follow-up (T5)	8,00	3,32	7,93	3,24	8,10	3,45
<b>EU7-Summenscore</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	0,72	0,80	0,79	0,85	0,62	0,73
Tag der Aufnahme (T3)	0,68	0,74	0,71	0,76	0,64	0,71
Tag der Entlassung (T4)	0,70	0,79	0,67	0,76	0,76	0,83
3-Monate Follow-up (T5)	0,71	0,77	0,67	0,73	0,76	0,83
<b>FORTA-Summenscore</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	0,70	0,63	0,74	0,58	0,64	0,69
Tag der Aufnahme (T3)	0,83	0,68	0,76	0,63	0,94	0,73
Tag der Entlassung (T4)	0,83	0,72	0,68	0,69	1,04	0,71
3-Monate Follow-up (T5)	0,71	0,65	0,61	0,56	0,83	0,74

Tab. 4 Deskriptive Übersicht der pharmazeutischen Endpunkte

Abkürzungen: n=Stichprobengröße, MW=Mittelwert; SD=Standardabweichung; gMW=geschätzter Mittelwert; SE=Standardfehler; MWdiff=Mittelwertsdifferenz zwischen den Gruppen in der Änderung vom ersten Messzeitpunkt; KI=Konfidenzintervall

Bezüglich der psychosozialen Outcomes zeigen sich zu einigen Zeitpunkten marginale Unterschiede zwischen den Gruppen (Tabelle 4). Die körperliche Lebensqualität beider Gruppen ist im Populationsvergleich an allen drei Zeitpunkten unterdurchschnittlich hoch ausgeprägt. Für die psychische Lebensqualität zeigt die Kontrollgruppe durchgehend eine im Populationsvergleich leicht erhöht ausgeprägte und die Interventionsgruppe durchgehend eine etwa durchschnittlich ausgeprägte Lebensqualität. Auf der körperlichen Symptomskala des SF-12 (Lebensqualität) zeigte die Interventionsgruppe zu T4 höhere Werte (M=42,36, SD=9,63), d.h. höheres Level an körperlicher Lebensqualität, als die Kontrollgruppe (M=37,42, SD=9,49). Auf der psychischen Symptomskala weisen höhere Werte in der Kontrollgruppe an T4 (M=53,38, SD=9,62) und T5 (M=55,85, SD=5,96) auf eine höhere Lebensqualität als in der Interventionsgruppe (T4:M=47,68, SD=11,55; T5:M= 49,80, SD=10,21) hin.

	Gesamt		Kontrollgruppe		Interventionsgruppe	
	M	SD	M	SD	M	SD
<b>Lebensqualität: SF-12</b>						
<b>Körperliche Symptomskala: KSK</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	39,87	10,39	39,37	11,07	40,51	9,51
Tag der Entlassung (T4)	39,41	9,80	37,42	9,49	42,36	9,63
3-Monate Follow-up (T5)	39,30	10,50	39,93	10,24	38,49	10,92
<b>Psychische Symptomskala: PSK</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	50,87	10,20	51,95	9,51	49,46	11,01
Tag der Entlassung (T4)	51,08	10,75	53,38	9,62	47,68	11,55
3-Monate Follow-up (T5)	53,22	8,58	55,85	5,96	49,80	10,21
<b>Zufriedenheit mit ambulanter Versorgung: ZAPA</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	81,81	18,91	84,33	17,80	78,30	20,03
3-Monate Follow-up (T5)	80,43	19,16	81,92	16,81	78,42	22,02
<b>Zufriedenheit mit stationärer Versorgung: ZUF-8</b>						
Tag der Entlassung (T4)	27,69	3,69	27,26	3,41	28,27	4,00
<b>Medikationsadhärenz: MARS-D</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	23,30	1,99	23,35	2,09	23,22	1,85
Tag der Entlassung (T4)	23,34	2,00	23,56	1,70	23,00	2,37
3-Monate Follow-up (T5)	23,43	1,79	23,64	1,79	23,15	1,79
<b>Psychologischer Distress: PHQ-4</b>						
<b>Angst</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	1,08	1,20	1,03	1,18	1,17	1,24
Tag der Entlassung (T4)	1,20	1,22	1,07	1,17	1,39	1,29
3-Monate Follow-up (T5)	1,34	1,21	0,61	1,05	1,20	1,34
<b>Depressivität</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	1,22	1,27	1,06	1,10	1,45	1,47
Tag der Entlassung (T4)	1,35	1,30	1,21	1,12	1,52	1,50
3-Monate Follow-up (T5)	1,09	1,27	0,81	0,89	1,45	1,58
<b>Zufriedenheit mit Medikation: SIMS-D</b>						
<b>Subskala 1</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	7,09	2,46	7,75	2,27	6,57	2,64
Tag der Entlassung (T4)	5,86	3,48	5,71	3,48	6,07	3,50
3-Monate Follow-up (T5)	6,72	2,60	7,06	2,30	6,28	2,93
<b>Subskala 2</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	4,32	2,98	4,65	2,99	3,85	2,95
Tag der Entlassung (T4)	3,94	3,30	3,88	3,34	4,02	3,27
3-Monate Follow-up (T5)	4,10	3,00	4,08	2,92	4,13	3,08
<b>Gesundheitskompetenz: HLS-EU-Q16</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	2,98	0,47	3,03	0,47	2,94	0,46
Tag der Entlassung (T4)	2,95	0,44	3,05	0,47	2,84	0,38
3-Monate Follow-up (T5)	2,63	0,27	2,65	0,25	2,60	0,30
<b>FRAILITY</b>						
<b>LUCAS-Gesamtscore</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	1,69	,76	1,63	,69	1,78	,87
3-Monate Follow-up (T5)	1,70	,82	1,67	,82	1,75	,85
<b>LUCAS-FRAILITY</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	2,40	1,35	2,50	1,32	2,25	1,40
3-Monate Follow-up (T5)	2,33	1,37	2,46	1,23	2,15	1,53
<b>LUCAS-FIT</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	1,55	1,54	1,37	1,42	1,80	1,68
3-Monate Follow-up (T5)	1,55	1,58	1,35	1,51	1,83	1,67
<b>Aktivitäten des tgl. Lebens: Barthel-Index</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	3,73	,55	3,70	,57	3,76	0,52
Tag der Entlassung (T4)	3,32	,74	3,35	,75	3,30	0,73
3-Monate Follow-up (T5)	3,74	,53	3,75	,52	3,73	0,55
<b>Instrumentelle Aktivitäten des tgl. Lebens:</b>						
<b>IADL (Frauen)</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	7,54	1,05	7,63	,77	7,46	1,28
3-Monate Follow-up (T5)	7,50	,95	7,58	,77	7,42	1,12
<b>Instrumentelle Aktivitäten des tgl. Lebens:</b>						
<b>IADL (Männer)</b>						

3 Wochen präoperativ (T1)	5,89	1,44	6,09	1,55	5,50	1,14
3-Monate Follow-up (T5)	5,56	1,44	5,83	1,60	5,14	1,04
<b>Kognitive Fähigkeiten</b>						
<b>WHODAS 2,0</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	3,89	3,83	3,79	3,76	4,04	3,97
Tag der Entlassung (T4)	3,69	3,57	3,39	3,47	4,11	3,72
3-Monate Follow-up (T5)	3,27	3,05	2,83	2,50	3,85	3,61
<b>DemTect</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	1,32	0,61	1,38	0,65	1,23	0,56
Tag der Entlassung (T4)	1,32	0,55	1,41	0,59	1,12	0,45
3-Monate Follow-up (T5)	1,22	0,42	1,26	0,45	1,00	0,00
<b>TMT A</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	56,44	31,66	57,16	34,78	55,38	26,67
Tag der Entlassung (T4)	50,79	22,81	51,83	25,76	49,32	18,03
3-Monate Follow-up (T5)	45,40	18,45	45,19	18,88	46,50	17,10
<b>TMT B</b>						
3 Wochen präoperativ (T1)	135,97	82,48	140,84	87,50	128,81	74,86
Tag der Entlassung (T4)	121,65	69,18	122,62	72,55	120,27	64,96
3-Monate Follow-up (T5)	123,10	78,62	123,57	78,74	120,63	83,30

Tab. 5 Deskriptive Übersicht nicht-pharmakologischer Endpunkte

Im PHQ-4 zeigen Patienten und Patientinnen in der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe durchgehend leicht höhere Werte bezüglich depressiver und Angstsymptome, d.h. die Interventionsgruppe zeigt leicht höhere Belastungswerte als die Kontrollgruppe. Dieser Unterschied wird insbesondere an T5 deutlich sowohl für depressive Symptome (IG: M=1,45, SD=1,58; KG:M=0,81, SD=0,89) als auch für Angstsymptome (IG:M=1,20, SD=1,34; KG:M=0,61, SD=1,05). Tabelle S1 zeigt die Häufigkeiten für die Einstufung beider Gruppen mittels PHQ-4. Bezüglich der kognitiven Fähigkeiten zeigt die Kontrollgruppe durchgehend niedrigere Werte, d.h. schlechtere kognitive Fähigkeiten, auf als die Interventionsgruppe. Darüber hinaus zeigen die Patienten und Patientinnen in der Kontrollgruppe durchgehend eine marginal höher ausgeprägte Gesundheitskompetenz als die Patienten und Patientinnen in der Interventionsgruppe. In Bezug auf die weiteren Variablen zeigen sich keine wesentlichen Gruppenunterschiede (Tabelle S2).

### Prozessevaluation

Ergänzend zu der quantitativen Datenanalyse wurden qualitative Interviews mit beteiligtem Klinikpersonal geplant, das an der Umsetzung und Durchführung der PHAROS-Intervention beteiligt war. Dabei sollten folgende Fragestellungen beantwortet werden:

Wie ist die Akzeptanz für das PHAROS-Konzept der an der Intervention beteiligten Fachbereiche? Wie werden die eingeführten einheitlichen Rückmelde- und Kommunikationsstrukturen des PHAROS-Konzepts von den beteiligten Fachbereichen bewertet?

Aufgrund der beschränkten Durchführbarkeit und Umsetzung des PHAROS-Konzepts in die klinische Praxis zur Evaluation vorhandener Hindernisse in der Umsetzung der Intervention, wurden die genannte Fragestellungen um die folgende Frage ergänzt und dieser untergeordnet:

Was sind Förderfaktoren und Barrieren bei der Umsetzung einer komplexen Intervention wie PHAROS im klinischen Kontext?

Für die Beantwortung der Fragestellungen wurden halbstrukturierte Interviews mit allen beteiligten Projektmitarbeitern und Projektmitarbeiterinnen per Telefon oder digital geführt. Für die Durchführung wurde a priori ein Interviewleitfaden auf Basis des *Consolidated Framework for Implementation Research* (CFIR (<https://cfirguide.org>)) erstellt. Eine Übersicht zu den Dimensionen und Fragen des Interviewleitfadens ist in Tabelle 6 zu finden. Alle Interviews wurden nach einfachen Transkriptionsregeln verschriftlicht und anschließend mithilfe der Software MAXQDA[43] inhaltsanalytisch nach Mayring<sup>[44]</sup> ausgewertet. Die Inhaltsanalyse folgte dabei sowohl deduktiven (auf Basis der CFIR-Dimensionen) als auch induktiven (auf Basis der transkribierten Interviewtexte) Ansätzen. Für die Auswertung aller Interviews wurde zunächst anhand von zwei Interviews ein Kodierleitfaden erstellt und getestet, mit dessen Hilfe anschließend alle Interviews systematisch kodiert und ausgewertet wurden.

<b>Dimensionen</b>	<b>Interviewfrage</b>
1. Charakteristika der involvierten Personen (Mitarbeitende): Kenntnisse und Ansichten zur Intervention	Sie sind Mitglied des PHAROS-Teams und haben an der Entwicklung und Durchführung von PHAROS teilgenommen. Erzählen Sie doch bitte einmal, welche Erfahrungen Sie dabei gemacht haben?
2. Interventionscharakteristika: Qualität	Mit PHAROS wurde ein neues Arzneimittelmanagement eingeführt. Wie beurteilen Sie dieses?
3. Charakteristika der involvierten Personen (Mitarbeitende): Selbstwirksamkeit	Konnte aus Ihrer Sicht der Informationsverlust bzgl. der Medikation verringert werden?
4. Interventionscharakteristika: Komplexität	Wie beurteilen Sie die Komplexität der Intervention auf einer Skala von 1 (=sehr komplex) bis 10 (=sehr einfach)?
5. Charakteristika der involvierten Personen (Mitarbeitende): Zufriedenheit	Wie würden Sie Ihre Zufriedenheit mit PHAROS auf einer Skala von 1 (=sehr niedrig) bis 10 (=sehr hoch) einschätzen?
6. Äußeres Setting: Bedürfnisse und Ressourcen der Patienten und Patientinnen	Welchen Einfluss hatte PHAROS aus Ihrer Sicht auf die Versorgung Ihrer Patienten und Patientinnen?
7. Äußeres Setting: Bedürfnisse und Ressourcen der Patienten und Patientinnen	Trifft PHAROS aus Ihrer Sicht die Bedürfnisse Ihrer Patienten und Patientinnen?
8. Zusammenarbeit und Kommunikation: Schnittstellenkommunikation	Hat sich Ihre Zusammenarbeit mit den Haus- und Fachärzten und -ärztinnen außerhalb der Klinik durch PHAROS verändert?
9. Äußeres Setting: Bedürfnisse und Ressourcen der Patienten und Patientinnen	Nur Apothekerin: Anstatt persönlicher wurden mit den Patienten und Patientinnen telefonische Gespräche zur Medikation geführt. Welche Erfahrungen haben Sie damit gemacht?
10. Inneres Setting: Verfügbare Ressourcen	Wenn Sie an Aspekte wie Räumlichkeiten, Verwaltung oder Personal denken, waren in PHAROS dafür ausreichend Ressourcen vorhanden?
11. Zusammenarbeit und Kommunikation: Schnittstellenkommunikation	Wie haben Sie die Zusammenarbeit mit Ihren Kollegen und Kolleginnen innerhalb des PHAROS-Projekts erlebt?
12. Interventionscharakteristika: Qualität	Einige Aspekte des Projekts, wie z.B. die Gespräche mit den Patienten, wurden im laufenden Projekt angepasst. Was waren aus Ihrer Sicht Gründe für diese Veränderungen?
13. Charakteristika der involvierten Personen (Mitarbeitende): Kenntnisse und Ansichten zur Intervention	Was halten Sie von dem Gedanken, PHAROS in die Regelversorgung zu überführen? Welche Rahmenbedingungen bräuchte, um diese Intervention erfolgreich in die Regelversorgung zu überführen?
14. Interventionscharakteristika: Qualität	Für wie gelungen halten Sie den PHAROS-Ansatz, um die Arzneimittelangemessenheit der Patienten und Patientinnen zu verbessern?

**Tab. 6** Übersicht halbstrukturierter Interviewleitfaden

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 10 Interviews mit an der Entwicklung und Durchführung des Projekts beteiligten Projektmitarbeitenden geführt. Initial geplante Interviews mit Klinikpersonal wurden darüber hinaus nicht geführt, da sich im Projektverlauf herausstellte, dass eine Beteiligung dieser an PHAROS interventionsbedingt nicht umsetzbar war. Eine Übersicht zu den durchgeführten Interviews ist in Tabelle 7 zu finden.

<b>Interviewte Gruppe</b>	<b>Anzahl</b>
<b>Apothekerin</b>	<b>2</b>
<5 Jahre Berufserfahrung	1
≥5 Jahre Berufserfahrung	1
<b>Ärztin</b>	<b>7</b>
Student	3
Junior (<5 Jahre Berufserfahrung)	2
Senior (≥5 Jahre Berufserfahrung)	2
<b>Studienschwester</b>	<b>1</b>

Tab. 7 Übersicht zu durchgeführten Interviews

In den Interviews wurden mehrere Barrieren und Förderfaktoren identifiziert, die den Umsetzungserfolg der PHAROS-Intervention beeinflussten. Ebenfalls wurden mehrere Aspekte zur Optimierung der Intervention und Versorgung der Patienten und Patientinnen in den Interviews genannt. Im Folgenden werden die Hauptergebnisse der qualitativen Auswertung der Interviews anhand der CFIR-Dimensionen Prozess, Interventionscharakteristika, inneres und äußeres Setting, sowie Charakteristika der involvierten Personen dargestellt. Eine detaillierte Übersicht zu den Barrieren und Förderfaktoren findet sich in Tabelle S5.

### 1. Prozess: Ansprache verschiedener Personengruppen

Den Projektmitarbeitenden zufolge stellten Hausärzte und Hausärztinnen für das Projekt sowohl Barrieren als auch Förderfaktoren dar. Einerseits wurde das generelle Interesse der ambulanten Versorgenden, sowie von Apothekerinnen und Apotheker in die Analyse der Medikationspläne zu integrieren, als groß beschrieben und gelobt. Andererseits wurde beschrieben, dass sowohl die Kontaktaufnahme mit den Ärzten und Ärztinnen aufwändig sei als auch die Rückmeldung durch die Ärzte und Ärztinnen an die stationären Versorgenden nicht funktioniere.

Dann ist es ja so, dass das für die Hausärzteinformieren - wenn wir arzneimittelbezogene Probleme detektieren - die bekommen dann das schriftlich von uns, eine Empfehlung. Und da ist es, also, da ist die



Kommunikation sehr einseitig. Da ist das ebenso, also wir kontaktieren/ wir schreiben den Hausärzten. Und bisher ist da noch keine Rückmeldung tatsächlich gekommen. (PES4P04)

Vergleichbare Barrieren wurden in der Zusammenarbeit mit den Stationsärzten und -ärztinnen beschrieben. Insbesondere wurde hier der große praktische Aufwand genannt, um Klinikpersonal über das Projekt zu informieren und eine Unterstützung an der Durchführung (z.B. Weiterleitung von Informationen aus dem Projektteam in Entlassdokumente) zu bewirken.

Aber dann auch noch meine ärztlichen Kollegen auf Station dazu zu bekommen, irgendetwas mit den Informationen anzufangen, war beeindruckend schwierig. Also, so sechs Telefonate später - das ist nicht reell so zwischendurch durchführbar für irgendjemanden, der noch ein anderes Hobby im Leben hat. (PES4P03)

Die Kontaktaufnahme und Zusammenarbeit mit Patienten und Patientinnen wurde ebenfalls als Barriere als auch als Förderfaktor beschrieben. Hier wurde die Suche und Ansprache von Patienten und Patientinnen als sehr aufwendig bezeichnet, gleichzeitig jedoch die Möglichkeit zur telefonischen Medikationsanalyse von den Apothekern und Apothekerinnen als vorteilhafte Alternative dargestellt.

Also, ich finde die eigentlich gut, die Telefonate. Weil ich finde, die Patienten sind da irgendwie zuhause und entspannt. Und wenn mal irgendwie auf dem Plan was fehlt oder so, dann können die nochmal auf ihre Packung gucken. Welche Stärke da draufsteht und so. Und ich glaube, die sind viel entspannter, als wenn sie hier vor Ort wären und dann irgendwie so ein PräMed-Gespräch hätten und zur Blutabnahme müssten und so, Ich glaube, das trägt gut dazu bei. (PES4P05)

## **2. Interventionscharakteristika: Komplexität**

Die Projektmitarbeitenden beschrieben die Intervention größtenteils als sehr komplex und kleinschrittig. Durch die Beteiligung vieler Personengruppen sowie die notwendige Zusammenarbeit über verschiedene Schnittstellen wurde die Intervention als sehr kompliziert und aufwendig beschrieben.

Ich kann mir vorstellen, dass es sehr kompliziert ist, weil man halt so viele unterschiedliche Stationen hat. Also vom Apotheker dann hin bis zum Hausarzt, dann vielleicht zu den stationären Ärzten hier im Krankenhaus, die dann die Entlassungsmedikation erstellen. Also, kann ich mir gut vorstellen. Sobald so viele Personen mit einbezogen werden müssen, dass es einfach sehr kompliziert werden kann. Ähm, deswegen, weiß ich nicht genau, wie/ also ich weiß es einfach nicht, weil ich ja momentan nicht genau weiß, wie es bisher läuft das PHAROS, ob es gut läuft. Ich kann mir nur vorstellen, dass es zum Teil einfach kompliziert ist, ja. (...) Genau. (PES4P09)

Ebenfalls wurde der eingesetzte Patientenfragebogen als zu lang bezeichnet und das Risiko erhöhter Frustration und reduzierter Bereitschaft zum Ausfüllen auf Patientenseite genannt.

Dadurch, dass ich finde, ähm, dass der Fragebogen extrem lang ist. Also, dass ist zum Teil auch auf Station/ ich glaube das sind 75 Fragen oder so bei PHAROS. Bei [Projekt XY] ist das auch relativ lang, aber da merke ich auch schon, dass die Patienten zum Teil bei Fragebögen wirklich frustrieren. Und wenn der dann natürlich so lang ist, das dauert, Man steht im Prinzip dann da und wartet und es ist ewig lang. Also es kommt einem so vor. Und, ähm, da kann ich mir nur vorstellen, dass es als Patient dann zum Teil auch so nervig ist. (Interview PES4P09)

## **3. Inneres Setting**

In Bezug auf die Dimension *inneres Setting* wurden insbesondere die Bereiche verfügbare Ressourcen, Kompatibilität, sowie Zusammenarbeit und Kommunikation im Team genannt.

In Bezug auf verfügbare Ressourcen berichteten die Projektmitarbeitenden einerseits von ausreichend personellen Mitteln, andererseits jedoch auch von mangelnder räumlicher Verfügbarkeit zur Durchführung zum Beispiel der Testungen von Patienten und Patientinnen.

Mehrere Barrieren wurden bezüglich der Kompatibilität der Strukturen und Abläufe in der Klinik genannt. Projektmitarbeitende berichteten von bestehenden Strukturen im Haus, die die Umsetzung der Intervention erschwerten. Beispielweise wurde beschrieben, dass die Planung der elektiven Eingriffe in der Regel kurzfristiger erfolgt als für den Flaschenhals des Projekts nötig wäre, um Patienten und Patientinnen rechtzeitig einzuschließen.

Ich denke das ist auch so, weil das eben nicht der Realität entspricht, wie der Prozess sonst abläuft. Weil sonst in der Regel die Patienten nicht 21 Tage vor OP kommen, sondern die OPs doch kurzfristiger geplant werden. (PES4P05)

Als weitere Barriere wurde die mangelnde Dokumentation von Medikationsplänen beschrieben. Durch oft fehlende und lückenhafte Dokumentation der Arzneimittel in den Patientenakten stehe oft nicht die aktuelle Medikation zur Verfügung, sodass es zu Übertragungsfehlern und Verzögerungen komme.

Idealerweise läuft der Prozess ja so, - das ist ja eigentlich auch gesetzlich geregelt im Entlassmanagement, dass dann der Patient, wenn er nach Hause geht, einen Entlassbrief natürlich bekommt. Und in diesem Entlassbrief muss dann auch die Entlassmedikation drinstehen. Und jeder Patient, der mehr als 1 Arzneimittel nimmt, hat dann auch Anspruch auf einen Medikationsplan aus dem Krankenhaus. Aber da zeigt sich dann jetzt so das Problem: Wenn man die Medikation am Anfang schon nicht ordentlich aufnimmt, kann man sie am Ende des Aufenthalts auch nicht strukturiert dem Patienten mitgeben. Sodass das eben auch nur so mittelmäßig funktioniert, muss man sagen. Und das ist insbesondere schade, weil das eben ein ganz wichtiger Teil auch unserer Intervention ist, einfach die Abläufe zu optimieren. (PES4P04)

Also da sehen wir doch immer mal Diskrepanzen. Das ist vielleicht, dass einfach die Medikation aus vorherigen Aufenthalten übernommen wird und das manchmal nicht mit dem übereinstimmt, was die Patienten uns gesagt haben, was sie einnehmen. Manchmal ist auch gar keine Medikation eingetragen. Wenn die Patienten nur 1, 2 Tage da sind, dann sehen wir auch manchmal, dass da gar nichts drinsteht. (PES4P04)

Ebenfalls wurde die Corona-Pandemie als wesentliche Barrieren beschrieben, welche interne Arbeitsprozesse und Bettenplanung veränderte und die Projektdurchführung weiter erschwerte.

Und dann war es immer undurchsichtig, was sind denn jetzt OPs, die wichtig sind? Welche OPs finden denn statt? Was ist eine wichtige OP? Was ist eine OP, die nicht so wichtig ist? Das heißt, das war ja das, was von operativer Seite kam. (PES4P01)

Die Zusammenarbeit und Kommunikation im Projektteam wurden von den Interviewten als positiv und wertschätzend beschrieben und als wichtiger Förderfaktor für die Durchführung des Projekts dargestellt. Gleichzeitig wurde kritisiert, dass die einzelnen Fachbereiche im Projekt eine zu starke Trennung der Aufgaben und Arbeitsprozesse zeigten, wodurch die Zusammenarbeit im Projekt erschwert wurde.

Es war einfach so, dass wir haben einen Teil selbständig gemacht und [Name 4] und [Name 7] haben einen Teil selbständig gemacht, Und dadurch haben wir an einigen Stellen tatsächlich so ein bisschen die Anknüpfungspunkte verloren. Und es hat sich jetzt so in zwei Richtungen aufgeteilt. Wir hatten einen Teil, der bei der [Fachbereich 2] lag, Und einen Teil, der bei uns lag in der Studienorganisation. (PES4P06)

#### **4. Charakteristika der involvierten Personen**

Kenntnisse und Ansichten zur Intervention auf Seiten der Projektmitarbeitenden wurden gleichermaßen als Förderfaktoren wie auch als Barrieren beschrieben.

Grundsätzlich wurde die Fragestellung des Projekts sowie die Notwendigkeit der Intervention als sinnvoll und wichtig beschrieben. Insbesondere die Kontrolle der Medikationspläne durch die Apotheke wurde als zentral und notwendig erachtet.

Ich finde das von der Idee her sehr gut. Und ich finde, dass wir mit Krankenhausapothekern zusammenarbeiten - bei der Medikation von Patienten ansetzen - finde ich unglaublich wichtig. Weil man sieht - es wird ja auch durch PHAROS jetzt aufgedeckt - wie viele Fehler dann auffliegen. Und wir finden ja schon eine Menge Unstimmigkeiten und eine Menge kleiner Skandale, die irgendwie so laufen, wo man denkt, "das kann doch nicht sein, dass das nicht dokumentiert wird, kann doch nicht sein, dass das verloren geht". Also, ich denke schon, dass das eine sehr gute Sache ist. Nur, man braucht, glaube ich, noch viel mehr an Kommunikation, viel mehr darüber reden, viel mehr sich zusammensetzen und gemeinsam besprechen. (PES4P06)

Gleichzeitig zeigte sich in mehreren Fällen eine Diskrepanz zwischen der als gut und sinnvoll bewerteten theoretischen Idee der Intervention und der Möglichkeit diese in die Praxis zu überführen.

Die Überführung der Intervention in die Regelversorgung wurde weitestgehend kritisch betrachtet.

Also ich halte ihn eigentlich für sehr gut. Wenn er funktionieren würde, wäre er sehr gut. Es scheitert jetzt an der Praxis in einigen Fällen. Nicht an der theoretischen Idee, sondern an der praktischen Umsetzung. Und man könnte sicherlich in einigen Aspekten noch optimieren. Aber ich halte die Idee vom Gedanken her theoretisch schon für sehr gut. (PES4P06)

#### **5. Äußeres Setting**

Für die Dimension *äußeres Setting* wurden insbesondere die Bedürfnisse und Ressourcen der beteiligten Patienten und Patientinnen in den Fokus gestellt. Projektmitarbeitende beschrieben mehrere Förderfaktoren und Barrieren, die bei der Umsetzung der Intervention eine wesentliche Rolle gespielt haben. Da sich die Intervention auf multimorbide, multimedikamentös eingestellte, ältere Patienten und Patientinnen konzentrierte, wurde die Studienteilnahme generell erschwert. Dies wurde u.a. auf die eingeschränkte körperliche Verfassung und Mobilität der Patienten und Patientinnen zurückgeführt.

Und die Hausbesuche, das war dem geschuldet, dass wir ja aktiv nach Patienten gesucht haben, die sehr krank sind und die eben auch viele Arzneimittel einnehmen. Und diese Patienten sind dann häufig auch nicht mobil, können kein Auto fahren, haben ein Problem mit den Öffis zu kommen. Und haben dann auch Angst, sich überhaupt auf so viele Termine einzulassen und so. (PES4P08)

Gleichzeitig wurden positive Aspekte (z.B. großes Interesse der Patienten und Patientinnen für Medikationsumstellung) berichtet, die als Förderfaktoren halfen, die Patienten und Patientinnen einzuschließen bzw. für eine Studienteilnahme zu motivieren.

Ich kann nur berichten, so, was wir so aus den Telefonaten mit den Patienten zurückbekommen. Das ist ein sehr großes Interesse. Viele Patienten fragen auch wirklich aktiv danach oder wünschen sich auch, dass ihre Medikation vereinfacht wird und dass da vielleicht auch etwas gestrichen wird. Und die freuen sich, dass da wirklich jemand strukturiert nochmal draufguckt. Also das sind so die Rückmeldungen, tatsächlich, von den Patienten. (PES4P04)

## 6. Optimierungsempfehlungen

Alle Projektmitarbeitenden schilderten verschiedene Verbesserungsvorschläge für die Intervention sowie eine erfolgreiche potentielle Überführung in die Regelversorgung sowie allgemeine Empfehlungen für die Patienten- und Patientinnenversorgung und die klinischen Versorgungsstrukturen. Hierzu zählten allgemeinere Vorschläge wie z.B. eine erhöhte Interdisziplinarität bei der Durchführung der Intervention, aber auch konkrete Empfehlungen, wie z.B. eine direktere Zusammenarbeit mit einzelnen Hausarztpraxen und den Fokus der Intervention auf das Aufnahme- und Entlassmanagement.

Aber ich denke vielleicht so mit ein, zwei Praxen anfangen: "Wir haben hier eine Studie und wir würden das machen und der Patient ist damit einverstanden". Vielleicht wäre ja das eine bessere Herangehensweise. Aber das kann ich nicht einschätzen. (PES4P05)

Und, ja, dass einfach auch geschultes Personal bei uns in der Prämedambulanz auf jeden Fall, vielleicht auch sogar eine Verbindung zu der Pharmazeutin vielleicht irgendwie, vielleicht schneller stattfinden kann. Dass man da einmal nachfragen kann oder das einmal klären kann. Das wäre auf jeden Fall/ das wäre etwas, das wir in Angriff nehmen sollten, um einfach die Versorgung von den älteren Patienten zu verbessern. (PES4P07)

Zusammenfassend zeichneten die Interviews ein kritisch-konstruktives Bild der Projektmitarbeitenden zur Entwicklung und Umsetzung der PHAROS-Intervention in der klinischen Praxis. Insbesondere Aspekte der Schnittstellenarbeit und -kommunikation wurden als überwiegend schwierig und aufwendig beschrieben, sowohl in Bezug auf das Patienten und Patientinnenkollektiv als auch in Bezug auf die beteiligten Versorgenden. Fehlende oder komplexe vorhandene Klinikstrukturen wurden als Barrieren im Bereich der Arbeitsprozesse (z.B. Arbeitszeiten, Ressourcen) sowie Machbarkeit in der Durchführung der Intervention (z.B. eingeschränktes Medikationsmanagement) benannt. Darüber hinaus betrachteten die Projektmitarbeitenden die grundlegende Idee des Projekts als sinnvoll und notwendig, nicht auch zuletzt, da die Erfahrungen zeigten, dass viele Patienten und Patientinnen die Einbindung von Apothekern und Apothekerinnen zur Überprüfung ihrer Medikamentenpläne überaus interessiert annahmen. Abschließend zeigte sich auch durch die Vielfältigkeit verschiedener Verbesserungsvorschläge ein kritischer Blick auf eine mögliche Realisierung der ursprünglichen Interventionsidee in die klinische Regelversorgung. Anpassungen an klinischen Strukturen (z.B. verbesserte Digitalisierung) sowie an grundlegenden Interventionsaspekten (z.B. Fokus auf Aufnahme- und Entlassmanagement) könnten den Projektmitarbeitenden zufolge jedoch den Erfolg einer

modifizierten Folgeintervention und somit auch den Benefit für die Patienten und Patientinnen erhöhen.

## **8. Diskussion der Ergebnisse, Gesamtbeurteilung**

---

Die vorliegenden Daten zeigen, dass bei älteren Hochrisikopatienten und -patientinnen regelhaft potentiell inadäquate Medikation vorkommt, mehr als jeder dritte Studienteilnehmende war davon betroffen. Trotz bestehender Multimedikation liegt bei diesen Patienten und Patientinnen nur in einem geringen Anteil der Fälle (ca. 13%) ein Bundeseinheitliche Medikationsplan vor. In unserer Pilotstudie konnte durch eine Intervention aus pharmazeutischer Arzneimittelanamnese, pharmazeutischer Medikationsanalyse und Kommunikation der Ergebnisse dieser Medikationsanalyse mit Empfehlungen zur Umstellung der Medikation an die Hausärzte und Hausärztinnen keine Verbesserung der Angemessenheit der Medikation erzielt werden. Auch nach ausgesprochener Empfehlung zur präoperativen Umstellung der Medikation blieb diese Umstellung in 16 von 17 Fällen aus. Von Seite der Patienten und Patientinnen wurde die im Vergleich zur Regelversorgung erweiterte Medikationsanalyse und das Gespräch mit Krankenhausapothekern und -apothekerinnen als positiv bewertet, es bestand großes Interesse an Informationen über die eingenommenen Präparate und eine große Offenheit gegenüber Empfehlungen zur Umstellung. Die präoperative Kontaktaufnahme mit den behandelnden Ärzten und Ärztinnen erwies sich als schwierig und zeitaufwändig, gleichzeitig wurde von Hausärzten und Hausärztinnen großes Interesse an einer pharmazeutischen Mitbeurteilung der Medikation geäußert. Hausärzte und Hausärztinnen beschrieben ihrerseits, dass es vergleichsweise schwierig war, Krankenhausärzte und -ärztinnen für Rückfragen zu erreichen. Die erschwerte Kommunikation zwischen ambulant und stationär arbeitendem medizinischen Personal stellte sich als eine der wesentlichen Hürden bei der Umsetzung der Intervention dar. Angesichts der erschwerten intersektoralen Kommunikation war der verbleibende Zeitraum für die komplexe präoperative Intervention aus Medikationsanalyse, Empfehlung und Medikationsumstellung, die präoperativ erfolgen sollte, zu kurz. Die in dem Studienprotokoll angelegten drei Wochen zwischen Studieneinschluss und geplanter Operation konnten jedoch kaum erweitert werden, da in der überwiegenden Anzahl der Fälle die anstehenden chirurgischen Eingriffe in kürzerer Zeit als drei Wochen geplant wurden.

Während des Krankenhausaufenthaltes kam es zu einer Verbesserung der Angemessenheit der Medikation. Dies lässt sich vermutlich darauf zurückführen, dass alle Arzneimittel für diesen Zeitraum neu verordnet werden müssen, im Rahmen dieses Vorganges erneut pharmazeutisch evaluiert werden und dass pharmazeutische Empfehlungen innerhalb des Krankenhauses vergleichsweise unkompliziert

umgesetzt werden können. Dennoch wurde auch dieser Prozess von Studienmitarbeitenden als personal- und zeitaufwändig beschrieben.

Dieses Forschungsvorhaben wurde durch die SARS-CoV2-Pandemie und die damit einhergehenden Lockdown-Maßnahmen unterbrochen. Es zeigen sich Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe, die durch die Pandemiebedingungen bedingt sein könnten. So wies die Interventionsgruppe ein geringeres perioperatives Risiko (POSPOM-Score) und eine höhere Angemessenheit der Medikation auf, Faktoren, die für eine geringere Krankheitslast sprechen. Elektive Operationen, wie bei unseren Studienteilnehmenden anstehend, wurden unter dem Einfluss der Pandemie verschoben, zudem kam es – gerade bei älteren Risikopatienten und -patientinnen – oftmals zu einer Vermeidung von Arzt- und Krankenhauskontakten aus Angst vor einer Ansteckung. Diese Faktoren mögen dazu beigetragen haben, dass die Bereitschaft zur Studienteilnahme in diesem Patientenkollektiv sank bzw. dass dessen Anteil zugunsten weniger vulnerabler Patientengruppen zurückging.

Zusammenfassend kann berichtet werden, dass bei vielen Patienten und Patientinnen durch eine ärztlich-pharmazeutische Medikationsanalyse präoperativ potentiell-inadäquate Medikation identifiziert werden konnte und dass sowohl Krankenhaus- wie, Hausärzten und Hausärztinnen und Patienten und Patientinnen diese Analysen ebenso wie die daraus resultierenden Empfehlungen zur Umstellung der Medikation positiv bewerteten. Eine Verbesserung der Angemessenheit der Medikation konnte dadurch jedoch nicht erreicht werden. Die Zeit zwischen Medikationsanalyse und geplanter Operation war zu kurz bzw. die Barrieren der intersektoralen Kommunikation zu hoch, um eine effektive Optimierung der Medikation zu erreichen. Die Entwicklung weiterer Konzepte, mit denen eine rechtzeitige Verringerung potentiell-inadäquater Medikation bei älteren Hochrisikopatienten im klinischen Alltag realisiert werden kann, sollte deshalb weiter im Fokus zukünftiger Forschungsvorhaben stehen.

## **9. Gender Mainstreaming Effekte**

---

In unserer Gesamtstichprobe war der Anteil an männlichen Probanden höher als an weiblichen (72 vs. 48), was vermutlich daraus resultiert, dass zu einem überwiegenden Anteil Patienten der Urologie (ca. 50%) in die Studie eingeschlossen wurden, da in diesem Fachbereich anstehende Operationen mit einem längeren Vorlauf geplant wurden als in anderen Kliniken und dementsprechend urologische Patienten häufiger die Einschlusskriterien erfüllten. Die Anzahl der eingenommenen Arzneimittel

unterschied sich präoperativ nicht zwischen Männer und Frauen. Drei Monate nach Entlassung aus dem Krankenhaus fand sich bei weiblichen Probanden eine geringfügig höhere Anzahl eingenommener Arzneimittel als bei männlichen Probanden. Die Angemessenheit der Medikation war bei weiblichen Probanden höher als bei männlichen Probanden, dies zeigte sich präoperativ wie auch postoperativ. Aufgrund der Unterschiede zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe und den größeren Standardabweichungen sollten diese Ungleichheiten jedoch vorsichtig interpretiert werden.

## **10. Verbreitung und Öffentlichkeitsarbeit der Projektergebnisse**

---

Julia Richter, Moritz Sebastian Schönfeld, Claudia Langebrake, Corinna Bergelt, Levente Kriston, Cynthia Olotu & Rainer Kiefmann. Pharmaceutical management of elderly high-risk patients in perioperative settings (PHAROS): protocol of a pilot sequential intervention study. *BMJ Open*. 2020;10(11):e039094.

Poster: Pharmazeutisches Management bei älteren Risikopatienten im perioperativen Setting (PHAROS) – Studienentwicklung. Julia Richter, Cynthia Olotu, Levente Kriston, Corinna Bergelt, Michael Baehr, Rainer Kiefmann, Claudia Langebrake. Präsentiert auf: Hamburger Netzwerk für Versorgungsforschung (HAM-NET) Symposium 2018, Hamburg

Poster: Pharmazeutisches Management bei älteren Risikopatienten im perioperativen Setting (PHAROS) – Studienentwicklung. Julia Richter, Cynthia Olotu, Levente Kriston, Corinna Bergelt, Michael Baehr, Rainer Kiefmann, Claudia Langebrake. Präsentiert auf: Nachwuchstag Center for Health Care Research (CHCR) 2018, Hamburg

Poster: Pharmazeutisches Management von älteren Risikopatienten im perioperativen Setting (PHAROS) – Studienentwicklung. J. Richter, C. Olotu, L. Kriston, C. Bergelt, R. Kiefmann, C. Langebrake. Präsentiert auf: Deutscher Kongress für Patientensicherheit bei medikamentöser Therapie 2018, Berlin

Poster: Erweiterte Medikationsanalyse in der Kontrollphase der PHAROS-Studie. Julia Richter, Cynthia Olotu, Moritz Schönfeld, Levente Kriston, Corinna Bergelt, Rainer Kiefmann, Claudia Langebrake. Präsentiert auf: Center for Health Care Research Nachwuchstag Versorgungsforschung 2019, Hamburg. Gewinner des 2. Posterpreises.

## **11. Verwertung der Projektergebnisse (Nachhaltigkeit / Transferpotential)**

---

Das Forschungsvorhaben PHAROS wurde initiiert, um zu untersuchen, ob durch eine präoperative Optimierung der Dauermedikation die Angemessenheit der Medikation bei älteren Risikopatienten verbessert, Arzneimittel-bezogene Probleme verringert und Informationsverlusten zwischen ambulantem und stationärem Sektor vorgebeugt werden kann. Bereits bei der Durchführung des Projektes fiel auf, dass die meisten Patienten und Patientinnen, die sich zur Operation vorstellen, über keinen bundeseinheitlichen Medikationsplan verfügen, obwohl dessen Verwendung seit 2016 empfohlen wird. Dazu kam, dass Arzneimittelanamnesen durch ärztliches Personal bei der stationären Aufnahme von Patienten und Patientinnen oft fehlerhaft waren. Wir beobachteten, dass in vielen Fällen von uns im Rahmen der pharmazeutischen Medikationsanalyse dokumentierte Empfehlungen zur Umstellung der Medikation von den Stationsärzten und -ärztinnen weder berücksichtigt noch bei Entlassung der Patienten und Patientinnen in den Arztbrief übernommen wurden, die Entlassungsmedikation der Patienten und Patientinnen fehlte zudem oftmals oder wurde nur unvollständig wiedergegeben.

Entscheidend für die Arzneimitteltherapiesicherheit an den Schnittstellen zum ambulanten Sektor ist der korrekte und lückenlose Datenfluss hinsichtlich der Medikation: nur eine fehlerfreie und vollständige Arzneimittelanamnese und strukturierte Übernahme der Informationen in die elektronische Verordnungssoftware des Krankenhauses gewährleistet eine optimale Versorgung der Patienten und Patientinnen. Es obliegt den behandelnden Ärzten und Ärztinnen, Maßnahmen zur Verbesserung der Arzneimittelsicherheit für jeden einzelnen Patienten bzw. für jede einzelne Patientin umzusetzen. Unsere Erfahrungen aus dem Projekt „Pharmazeutisches Management von älteren Risikopatienten im perioperativen Setting“ zeigen uns, dass es in diesem Bereich noch weiteren Handlungsbedarf gibt. Ebenso konnten die oftmals nur kurzen Zeiträume zwischen Indikationsstellung zur Operation und dem tatsächlichen Eingriff als Barriere bei der präoperativen Medikationsumstellung identifiziert werden. Dies wird voraussichtlich nicht charakteristisch für Universitätskliniken sein, es kann davon ausgegangen werden, dass auch an nicht-akademischen Krankenhäusern der Maximal-, Grund- und Regelversorgung ein ähnlicher Bedarf besteht. In zukünftigen Projekten könnte die Entwicklung von Interventionen, die das Bewusstsein über die Bedeutung der Arzneimitteltherapiesicherheit bei medizinischem Personal stärken, im Mittelpunkt stehen. An unserem Zentrum initiierten wir bereits ein Nachfolgeprojekt, das sich dieser Fragestellung widmet.

## 12. Publikationsverzeichnis

1. Le Manach, Y., et al., *Preoperative Score to Predict Postoperative Mortality (POSPOM): Derivation and Validation*. *Anesthesiology*, 2016. **124**(3): p. 570-9.
2. Greiling, M. and M. Dudek, *Schnittstellenmanagement in der integrierten Versorgung. Eine Analyse der Informations- und Dokumentationsabläufe*. 2009, Stuttgart: Kohlhammer.
3. Wickop, B. and C. Langebrake, *Gute Verordnungspraxis bei älteren Patienten. [Good prescribing practice in the elderly]*. *Ther Umsch*, 2014. **71**(6): p. 366-73.



4. Jyrkka, J., et al., *Association of polypharmacy with nutritional status, functional ability and cognitive capacity over a three-year period in an elderly population*. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*, 2011. **20**(5): p. 514-22.
5. Moore, G.F., et al., *Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance*. *BMJ*, 2015. **350**: p. h1258.
6. Hanlon, J.T., et al., *A method for assessing drug therapy appropriateness*. *Journal of Clinical Epidemiology*, 1992. **45**(10): p. 1045–1051.
7. *Grundsatzpapier zur Medikationsanalyse und zum Medikationsmanagement*. 2014, Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände: Berlin.
8. Ihbe-Heffinger, A., et al., *Prospective survey-based study on the categorization quality of hospital pharmacists' interventions using DokuPIK*. *Int. J. Clin. Pharm.*, 2019. **41**(2): p. 414–423.
9. Pazan, F., et al., *The FORTA (Fit fOR The Aged) List 2015: Update of a Validated Clinical Tool for Improved Pharmacotherapy in the Elderly*. *Drugs Aging*, 2016. **33**(6): p. 447-9.
10. Renom-Guiteras, A., G. Meyer, and P.A. Thurmman, *The EU(7)-PIM list: a list of potentially inappropriate medications for older people consented by experts from seven European countries*. *Eur J Clin Pharmacol*, 2015. **71**(7): p. 861-75.
11. Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin. *SOP Medication Reconciliation*. 2015 05.12.2019]; Available from: <https://www.aezq.de/patientensicherheit/h5s/high5s-medrec>.
12. Aly, A.-F., *Definitionen zu Pharmakovigilanz und Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS)*. *Arzneiverordnung in der Praxis*, 2015. **42**(3): p. 99-104.
13. Bundesvereinigung Deutscher Apothekerverbände. *Grundsatzpapier zur Medikationsanalyse und zum Medikationsmanagement*. 2014 05. Dezember 2019]; Available from: [https://www.abda.de/fileadmin/user\\_upload/assets/Medikationsmanagement/Grundsatzpapier\\_MA\\_MM\\_GBAM.pdf](https://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Medikationsmanagement/Grundsatzpapier_MA_MM_GBAM.pdf).
14. Leitliniengruppe Hessen DEGAM. *Hausärztliche Leitlinie Multimedikation*. 2014 20.05.2013]; Available from: [www.pmvforschungsgruppe.de/pdf/03\\_publicationen/multimedikation\\_II.pdf](http://www.pmvforschungsgruppe.de/pdf/03_publicationen/multimedikation_II.pdf)
15. Jammer, I., et al., *Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions: a statement from the ESA-ESICM joint taskforce on perioperative outcome measures*. *Eur J Anaesthesiol*, 2015. **32**(2): p. 88-105.
16. Ihbe-Heffinger, A., et al., *Prospective survey-based study on the categorization quality of hospital pharmacists' interventions using DokuPIK*. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 2019. **41**(2): p. 414-423.
17. Pazan, F., C. Weiss, and M. Wehling, *The FORTA (Fit fOR The Aged) List 2015: Update of a Validated Clinical Tool for Improved Pharmacotherapy in the Elderly*. *Drugs Aging*, 2016. **33**(6): p. 447--449.
18. Renom-Guiteras, A., G. Meyer, and P.A. Thürmann, *The EU(7)-PIM list: a list of potentially inappropriate medications for older people consented by experts from seven European countries*. *Eur. J. Clin. Pharmacol.*, 2015. **71**(7): p. 861--875.
19. Scholl, I., et al., *Fragebogen zur zufriedenheit in der ambulanten versorgung–schwerpunkt patientenbeteiligung (ZAPA)*. 2011. p. 50-62.
20. Schmidt, J., F. Lamprecht, and W.W. Wittmann, *Zufriedenheit mit der stationären Versorgung. Entwicklung eines Fragebogens und erste Validitätsuntersuchungen*. *Psychother med Psychol*, 1989. **39**: p. 248-255.
21. Morfeld, M., et al., *Die Version 2.0 des SF-36 Health Survey - Ergebnisse einer bevölkerungsrepräsentativen Studie*. *Sozial- und Präventivmedizin*, 2005. **50**(5): p. 292-300.
22. Mahler, C., et al., *Psychometric Properties of a German Version of the "Satisfaction with Information about Medicines Scale" (SIMS-D)*. *Value in Health*, 2009. **12**(8): p. 1176--1179.

23. Mahler, C., et al., *Assessing reported adherence to pharmacological treatment recommendations. Translation and evaluation of the Medication Adherence Report Scale (MARS) in Germany.* Journal of Evaluation in Clinical Practice, 2010. **16**(3): p. 574–579.
24. Löwe, B., et al., *A 4-item measure of depression and anxiety: Validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population.* Journal of Affective Disorders, 2010. **122**(1): p. 86-95.
25. Pelikan, J.M., F. Röthlin, and K. Ganahl, *Measuring comprehensive health literacy in general populations: validation of instrument, indices and scales of the HLS-EU study,* in *6th Annual Health Literacy Research Conference.* 2014: Bethesda, Maryland.
26. Röthlin, F., J.M. Pelikan, and K. Ganahl, *Die Gesundheitskompetenz der 15-jährigen Jugendlichen in Österreich. Abschlussbericht der österreichischen Gesundheitskompetenz Jugendstudie im Auftrag des Hauptverbands der österreichischen Sozialversicherungsträger (HVSV).* 2013, Wien: Ludwig Boltzmann Institute for Health Promotion Research.
27. Consortium, H.-E., *Comparative Report on Health Literacy in Eight EU Member States. The European Health Literacy Project 2009–2012.* 2012, Ludwig Boltzmann Institute for Health Promotion Research: Vienna.
28. Sørensen, K., et al., *Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU).* European Journal of Public Health, 2015. **25**(6): p. 1053.
29. Dapp, U., et al., *Long-term prediction of changes in health status, frailty, nursing care and mortality in community-dwelling senior citizens - results from the longitudinal urban cohort ageing study (LUCAS).* BMC Geriatrics, 2014. **14**(1): p. 141.
30. Katz, S., et al., *Studies of Illness in the Aged. The Index of Adl: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function.* JAMA, 1963. **185**(12): p. 914-9.
31. Mahoney, F.I. and D.W. Barthel, *Functional Evaluation: The Barthel Index.* Md State Med J, 1965. **14**: p. 61-5.
32. Ustun, T.B., et al., *Developing the World Health Organization Disability Assessment Schedule 2.0.* Bulletin of the World Health Organization, 2010. **88**(11): p. 815-823.
33. Reitan, R.M., *Trail Making Test: Manual for Administration and Scoring.* 1992, Tucson, AZ: Reitan Neuropsychology Laboratory.
34. Reitan, R.M., *Validity of the Trail Making Test as an Indicator of Organic Brain Damage.* Perceptual and Motor Skills, 2016. **8**(3): p. 271-276.
35. Kalbe, E., et al., *DemTect: a new, sensitive cognitive screening test to support the diagnosis of mild cognitive impairment and early dementia.* Int J Geriatr Psychiatry, 2004. **19**(2): p. 136-43.
36. Maier-Diewald, W., et al., *Die Münchner Ereignisliste (MEL): Anwendungsmanual. Unpublished manuscript.* 1983, Max-Planck-Institut für Psychiatrie: München.
37. Jammer, I., et al., *Standards for definitions and use of outcome measures for clinical effectiveness research in perioperative medicine: European Perioperative Clinical Outcome (EPCO) definitions A statement from the ESA-ESICM joint taskforce on perioperative outcome measures | Ovid.* European Journal of Anaesthesiology 2015. **32**(2): p. 88-105.
38. Team, R., *RStudio: Integrated Development for R.* 2022, RStudio, PBC: Boston, MA.
39. Bates, D., et al., *Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4.* Journal of Statistical Software, 2015. **67**(1): p. 1-48.
40. Kuznetsova, A., P.B. Brockhoff, and R.H.B. Christensen, *lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models.* Journal of Statistical Software, 2017. **82**(13): p. 1-26.
41. Lenth, R., *emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. R package version 1.7.4-1.* 2022.
42. Manach, Y.L., et al., *Preoperative Score to Predict Postoperative Mortality (POSPOM) Derivation and Validation.* Anesthes., 2016. **124**(3): p. 570–579.
43. Software, V., *VERBI Software MAXQDA 2020.* VERBI Software: Berlin, Germany.
44. Mayring, P., *Qualitative Inhaltsanalyse, in Qualitative Forschung. Ein Handbuch. .* 2010, Reinbek bei Hamburg: Rowohlt. p. 468-475.



### 13. Anhang

PHQ: Psychologischer Distress	Gesamt				Kontrollgruppe				Interventionsgruppe			
	Kein	Gerin	Moder	Star	Kei	Gerin	Moder	Star	Kein	Gerin	Moder	Star
3 Wochen präoperativ (T1)	65	44	4	3	42	24	1	2	23	20	3	1
Tag der Entlassung (T4)	55	34	5	3	36	16	2	1	19	18	3	2
3-Monate Follow-up (T5)	61	28	3	2	42	11	1	0	19	17	2	2
PHQ: Depressivität	Neg. Screening			Pos. Screening			Neg. Screening			Pos. Screening		
3 Wochen präoperativ (T1)	105			4			65			1		
Tag der Entlassung (T4)	85			6			49			3		
3-Monate Follow-up (T5)	85			4			52			0		
PHQ: Angst	Neg. Screening			Pos. Screening			Neg. Screening			Pos. Screening		
3 Wochen präoperativ (T1)	108			6			65			3		
Tag der Entlassung (T4)	87			3			51			1		
3-Monate Follow-up (T5)	88			4			53			1		

**Tabelle S1. Absolute Häufigkeiten der Einstufungen der Studienstichprobe auf dem PHQ-4.**

		3 Wochen präoperativ (T1)		Tag der Entlassung (T4)		3-Monate Follow-up (T5)	
		n	%	n	%	N	%
<b>Barthel-Index</b>							
Gesamt	Weitgehend pflegeabhängig	0	0,0	1	1,1	0	0,0
	hilfsbedürftig	6	5,0	11	12,6	4	4,3
	Punktuell hilfsbedürftig	21	17,5	34	39,1	16	17,0
	Komplette Selbständigkeit	93	77,5	41	47,1	74	78,7
Kontrollgruppe	Weitgehend pflegeabhängig	0	0,0	1	2,3	0	0,0
	hilfsbedürftig	4	5,7	4	9,3	2	3,8
	Punktuell hilfsbedürftig	13	18,6	17	39,5	9	17,0
	Komplette Selbständigkeit	53	75,7	21	48,8	42	79,2
Interventionsgruppe	Weitgehend pflegeabhängig	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	hilfsbedürftig	2	4,0	7	15,9	2	4,9
	Punktuell hilfsbedürftig	8	16,0	17	38,6	7	17,1
	Komplette Selbständigkeit	40	80,0	20	45,5	32	78,0
<b>HLS-EU-Q16: Gesundheitskompetenz</b>		n	%	n	%	N	%
Gesamt	Inadäquat	15	17,0	14	18,4	20	36,4
	Problematisch	28	31,8	22	28,9	29	52,7
	Ausreichend	32	36,4	33	43,4	6	10,9
	Exzellente	13	14,8	7	9,2	0	0,0
Kontrollgruppe	Inadäquat	6	14,0	6	15,8	8	29,6
	Problematisch	10	23,3	7	18,4	18	66,7
	Ausreichend	20	46,5	19	50,0	1	3,7
	Exzellente	7	16,3	6	15,8	0	0,0
Interventionsgruppe	Inadäquat	9	20,0	8	21,1	12	42,9
	Problematisch	18	40,0	15	39,5	11	39,3
	Ausreichend	12	26,7	14	36,8	5	17,9
	Exzellente	6	13,3	1	2,6	0	0,0
<b>DemTect</b>		n	%	n	%	N	%
Gesamt	Altersmäßige kognitive Leistung	88	75,9	71	72,4	39	78,0
	Leichte kognitive Beeinträchtigung	19	16,4	23	23,5	11	22,0
	Verdacht auf Demenz	9	7,8	4	4,1	0	0,0
Kontrollgruppe	Altersmäßige kognitive Leistung	48	70,6	37	63,8	31	73,8
	Leichte kognitive Beeinträchtigung	14	20,6	18	31,0	11	26,2
	Verdacht auf Demenz	6	8,8	3	5,2	0	0,0
Interventionsgruppe	Altersmäßige kognitive Leistung	40	83,3	34	85,0	8	100
	Leichte kognitive Beeinträchtigung	5	10,4	5	12,5	0	0,0
	Verdacht auf Demenz	3	6,3	1	2,5	0	0,0

**Tabelle S2. Häufigkeiten der Einstufungen der Studienstichprobe auf ergänzenden Variablen.**

	Gesamt		Kontrollgruppe		Interventionsgruppe	
	M	SD/Range	M	SD/Range	M	SD/Range
POSPOM-Score	24,8	3,5/20-34	25,1	3,6/20-34	24,4	3,3/20-34
Körpergröße (cm)	171,8	9,9/148-192	172,2	10,3/148-191	171,2	9,4/155-192
Körpergewicht (kg)	80,9	18,0/52-165	81,6	19,1/52-165	79,9	16,4/52-120
Packyears	38,6	35,2/1-240	39,9	42,1/1-240	36,9	24,8/4-100
	n	%	n	%	n	%
<b>Pflegebedarf</b>						
Ja	10	8,8	7	10,6	3	6,3
Nein	104	91,2	59	89,4	45	93,8
<b>Chronische Schmerzen</b>						
Ja	63	52,5	41	58,6	22	44,0
Nein	57	47,5	29	41,4	28	56,0
<b>Operierende Abteilung</b>						
ACH	14	11,7	13	18,6	1	2,0
UCH	2	1,7	1	1,4	1	2,0
GYN	22	18,3	10	14,3	12	24,0
URO	58	48,3	33	47,1	25	50,0
GCH	1	0,8	1	1,4	0	0,0
HNO	18	15,0	9	12,9	9	18,0
MKG	5	4,2	3	4,3	2	4,0

**Tabelle S3. Deskriptive Übersicht medizinischer Daten.**

	Beobachtete Werte		Geschätzte Werte		Test
	Kontrollgruppe	Interventionsgruppe	Kontrollgruppe	Interventionsgruppe	Unterschied
	n; MW (SD)	n; MW (SD)	gMW (SE)	gMW (SE)	MWdiff [95% KI] (p)
<b>Lebensqualität (SF-12): Körperliche Symptomskala</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	55; 39,37 (11,07)	42; 40,51 (9,51)	39,4 (1,31)	40,8 (1,52)	2,50 [-1,25 – 6,25] 0,190
Tag der Entlassung (T4)	52; 37,42 (9,49)	35; 42,36 (9,63)	37,6 (1,34)	41,5 (1,60)	-1,94 [-5,70 – 1,82] (0,312)
3-Monate Follow-up (T5)	48; 39,93 (10,24)	37; 38,49 (10,92)	38,7 (1,37)	38,1 (1,58)	/
<b>Lebensqualität (SF-12): Psychische Symptomskala</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	55; 51,95 (9,51)	42; 49,46 (11,01)	51,9 (1,28)	49,7 (1,2847)	-2,60 [-6,64 – 1,44] (0,206)
Tag der Entlassung (T4)	52; 53,38 (9,62)	35; 47,68 (11,55)	52,6 (1,31)	47,8 (1,2857)	-3,12 [-7,17 – 0,93] (0,131)
3-Monate Follow-up (T5)	48; 55,85 (5,96)	37; 49,80 (10,21)	54,9 (1,54)	49,6 (1,54)	/
<b>Zufriedenheit mit ambulanter Versorgung (ZAPA)</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	67; 10,12 (2,14)	48; 9,40 (2,40)	10,13 (0,28)	9,65 (0,30)	/
3-Monate Follow-up (T5)	53; 9,83 (2,02)	39; 9,41 (2,64)	9,33 (0,33)	9,53 (0,36)	0,69 [-0,15 – 1,52] (0,106)
<b>Zufriedenheit mit Medikation (SIMS-D)</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	67; 7,48 (2,27)	48; 6,71 (2,53)	12,35 (0,66)	10,63 (0,78)	/
Tag der Entlassung (T4)	57; 5,74 (3,54)	41; 6,21 (3,44)	9,77 (0,70)	10,25 (0,83)	2,20 [-0,05 – 4,45] (0,055)
3-Monate Follow-up (T5)	52; 7,08 (2,32)	38; 6,41 (3,89)	11,27 (0,73)	10,66 (0,85)	1,11 [-1,22 – 3,43] (0,350)
<b>Medikationsadhärenz (MARS-D)</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	66; 23,35 (2,09)	49; 23,22 (1,85)	23,4 (0,24)	23,2 (0,28)	/
Tag der Entlassung (T4)	59; 23,56 (1,70)	39; 23,00 (2,37)	23,5 (0,24)	23,0 (0,29)	-0,31 [-0,88 – 0,26] (0,286)
3-Monate Follow-up (T5)	53; 23,64 (1,79)	39; 23,15 (1,79)	23,6 (0,25)	23,3 (0,29)	-0,20 [-0,77 – 0,38] (0,505)
<b>Gesundheitskompetenz (HLS-EU-Q16)</b>					
3 Wochen präoperativ (T1)	43; 3,03 (0,47)	45; 2,94 (0,46)	3,04 (0,06)	2,93 (0,06)	/
Tag der Entlassung (T4)	38; 3,05 (0,47)	38; 2,84 (0,38)	3,02 (0,06)	2,86 (0,07)	-0,04 [-0,23 – 0,14] (0,636)
3-Monate Follow-up (T5)	27; 2,65 (0,25)	28; 2,61 (0,30)	2,71 (0,07)	2,68 (0,07)	0,07 [-0,14 – 0,28] (0,488)

**Tabelle S4. Beobachtete und geschätzte Mittelwerte der sekundären Outcomes.**

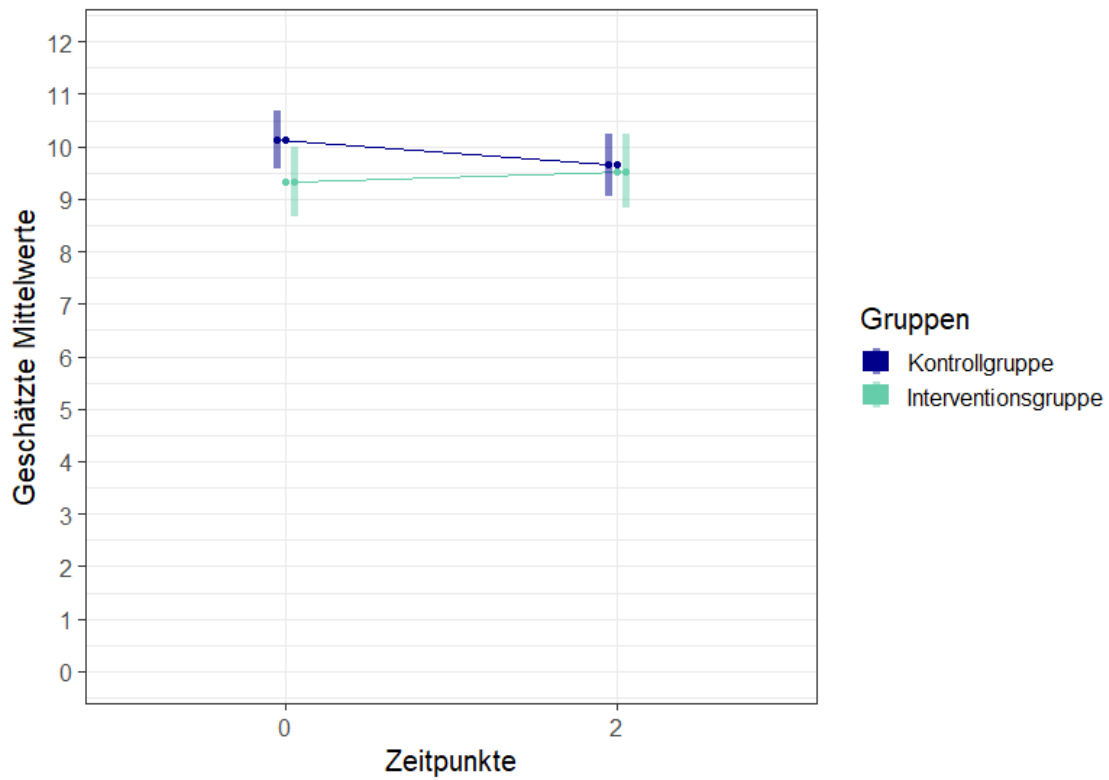


Abbildung S1. Geschätzte Mittelwerte für die Zufriedenheit mit der ambulanten Versorgung (ZAPA).

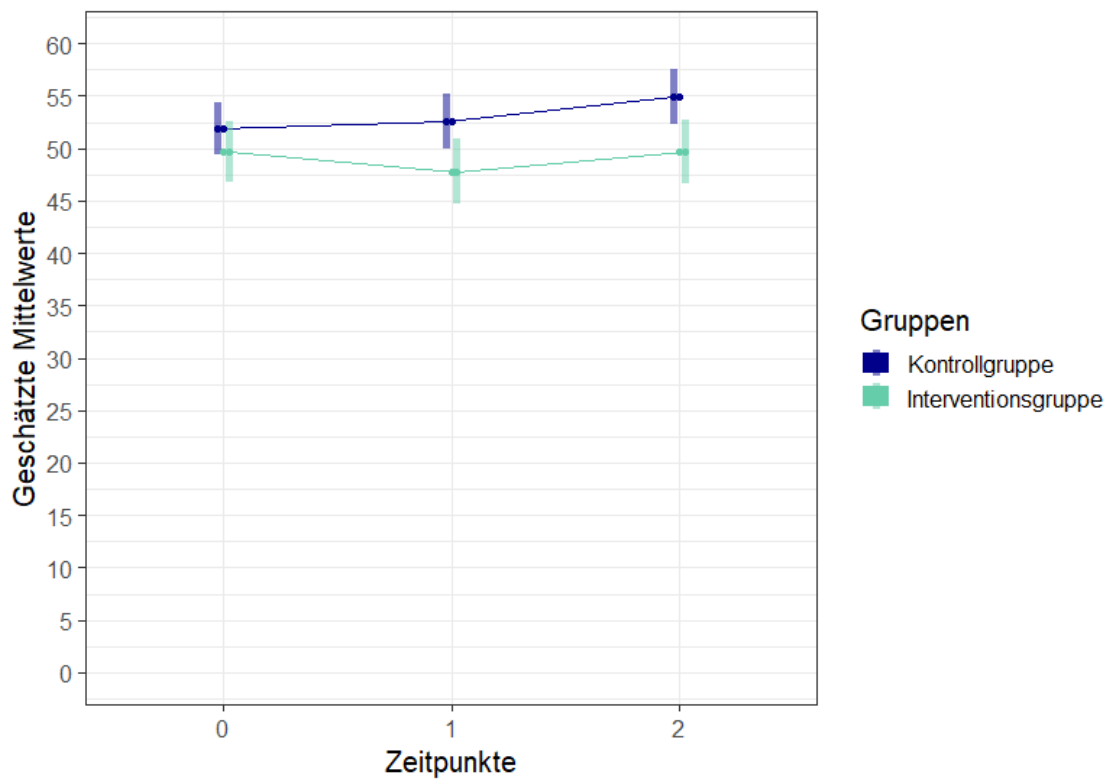


Abbildung S2. Geschätzte Mittelwerte für die Lebensqualität (SF-12: Psychische Symptomskala).



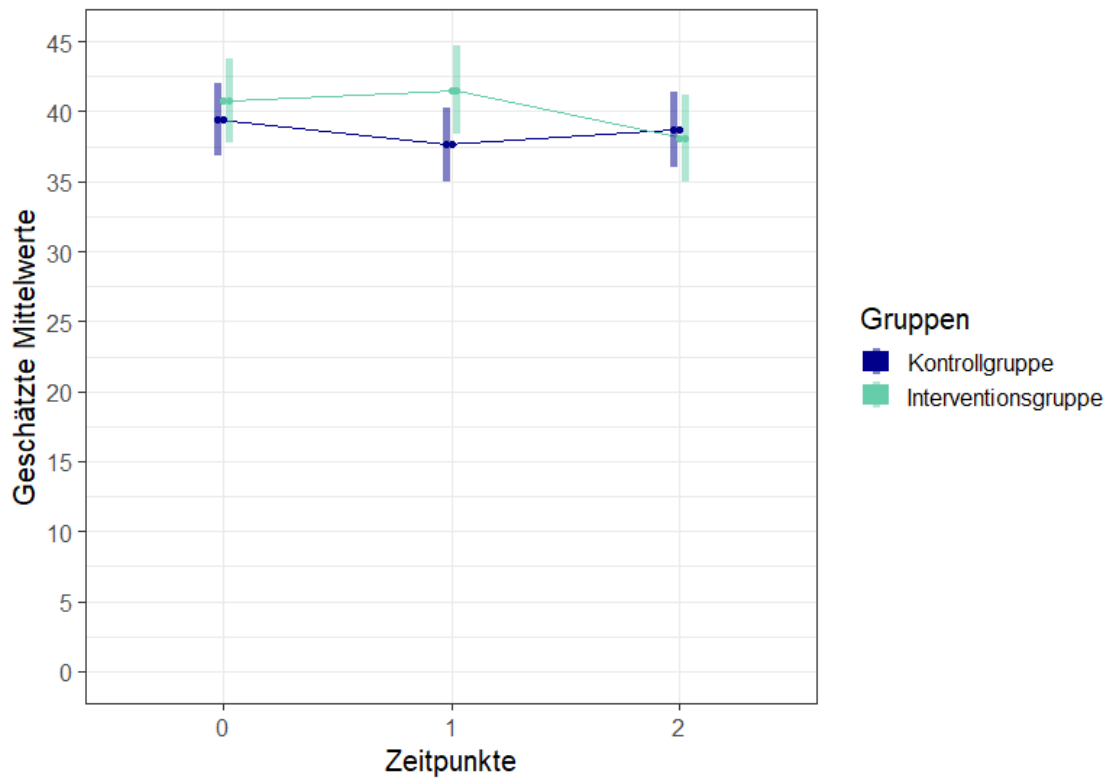


Abbildung S3. Geschätzte Mittelwerte für die Lebensqualität (SF-12: Körperliche Symptomskala).

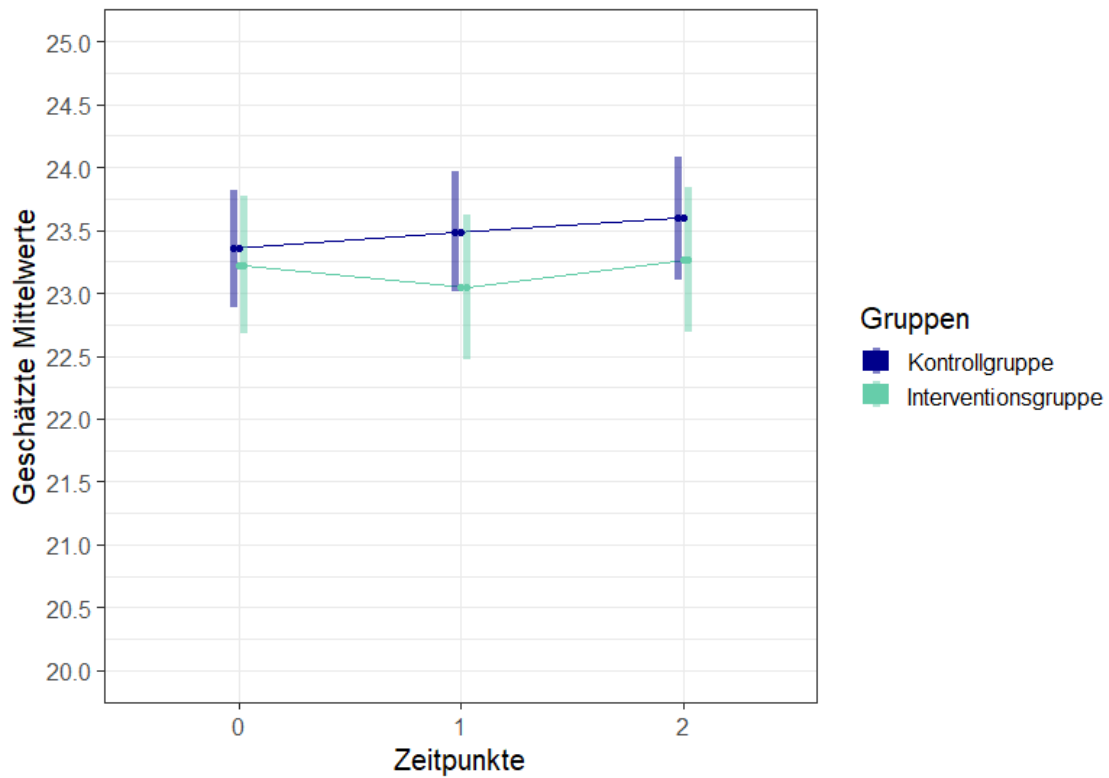


Abbildung S4. Geschätzte Mittelwerte für die Medikationsadhärenz (MARS-D).

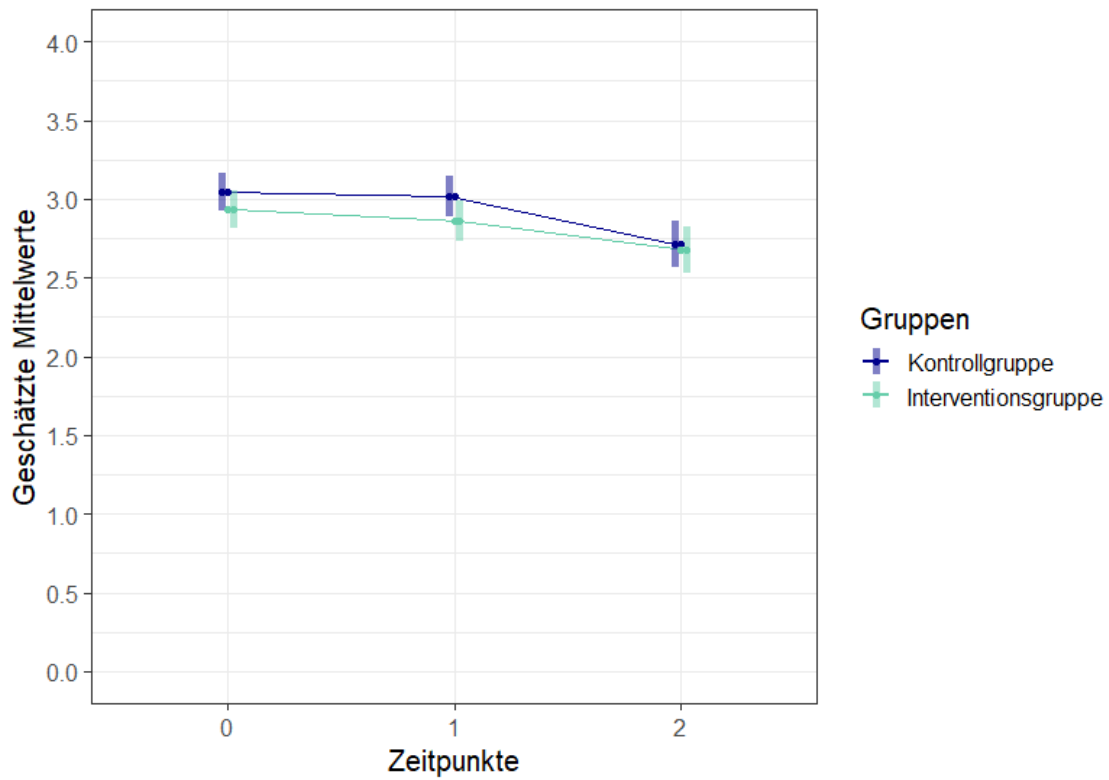


Abbildung S5. Geschätzte Mittelwerte für die Gesundheitskompetenz (HLS-EU-Q16).

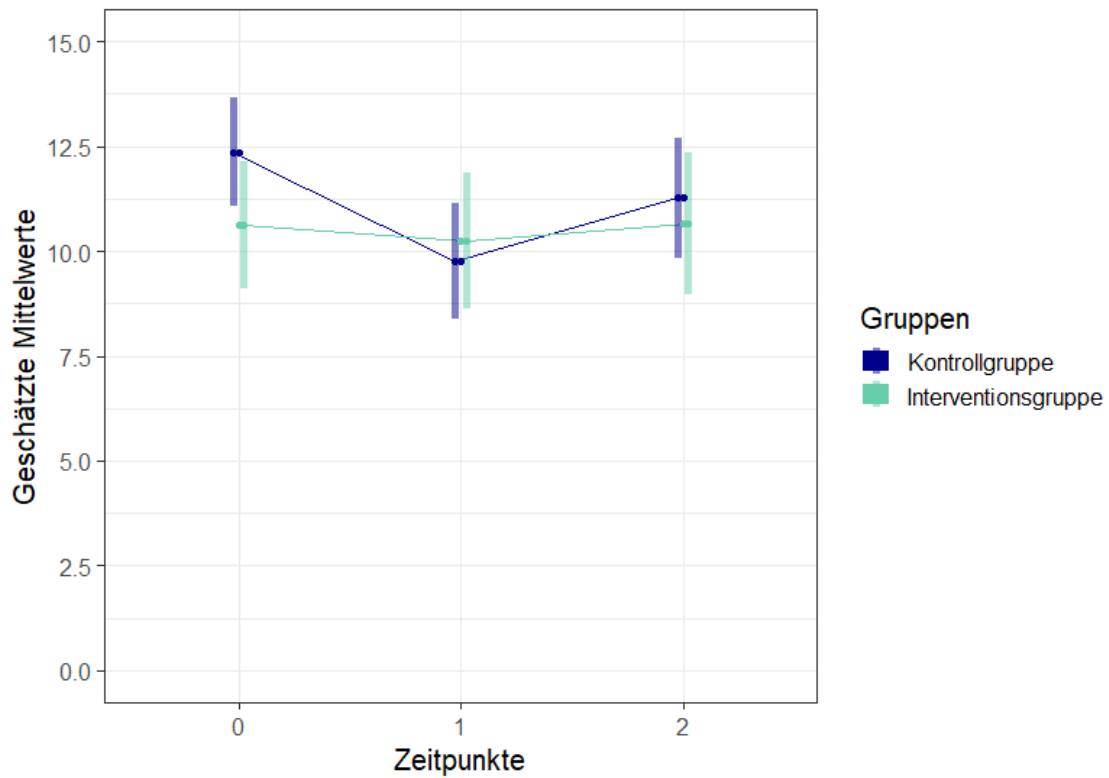


Abbildung S6. Geschätzte Mittelwerte für die Zufriedenheit mit der Medikation (SIMS-D).

**Tabelle S5. Barrieren und Förderfaktoren bei der Entwicklung und Implementierung des PHAROS-Projekts.**

CFIR Dimension/ Konstrukt	Barriere oder Förderfaktor	Code-Beschreibung <sup>1</sup>	Belegzitat
<b>Prozess: Rolle und Qualität der Hausärzte und Hausärztinnen</b>	<b>Barriere</b>	Vermutete Gründe, warum Hausärzte und Hausärztinnen nicht mitmachen	Und wir haben als Fokus eben die Patientinnen und Patienten, die selber auch Druck machen. Ich vermute nämlich, dass es ganz schwierig ist, - wenn die Hausärzte nicht ein intrinsisches Interesse daran haben, gut zu verschreiben und gut Medikation zu überprüfen, - dass du die nur durch, tatsächlich durch Druck von außen bewegen kannst, dass die da aktiv werden. (PES4P06)
	<b>Förderfaktor</b>	Hausärzte und Hausärztinnen werden als generell offen und interessiert beschrieben	Die, mit denen ich gesprochen habe, fanden das richtig gut. Also, es nimmt ihnen riesenviel Arbeit ab, wenn ein Apotheker das macht, so Vorschläge macht und es auch beim Patienten nochmal ankommt. Also, das ist ja meistens schon relativ kompliziert, wenn die da multimorbide Patienten haben. Und im schlechtesten Fall nicken sie es einfach nur ab, Wenn man da ein bisschen höflich macht, ist da gar nicht so viel Widerstand. (PES4P03)
<b>Prozess: Kontaktaufnahme und Zusammenarbeit mit Hausärzten und Hausärztinnen</b>	<b>Barriere</b>	Fehlende Rückmeldung durch Hausärzte und Hausärztinnen	Dann ist es ja so, dass das für die Hausärzteinformieren - wenn wir arzneimittelbezogene Probleme detektieren - die bekommen dann das schriftlich von uns, eine Empfehlung. Und da ist es, also, da ist die Kommunikation sehr einseitig. Da ist das eben so, also wir kontaktieren/ wir schreiben den Hausärzten, Und bisher ist da noch keine Rückmeldung tatsächlich gekommen. (PES4P04)
	<b>Barriere</b>	<b>Schwierige Kontaktaufnahme und Kommunikation</b>	Ähm, ich vermute fast, wir müssen - wenn man jetzt nach der Pilotstudie sagen, wir passen das Ganze an/ weil ich glaube, dass die Kommunikation mit den Hausärzten nicht funktioniert.(PES4P05)
<b>Prozess: Kontaktaufnahme und Zusammenarbeit mit Stationsärzten und -ärztinnen</b>	<b>Barriere</b>	Niedrige Compliance in Umsetzung projektbezogener Medikationsanpassungen	Das zweite, was nicht richtig gut klappt, ist: Wenn wir etwas finden in der Medikationsanalyse, dann schreiben wir das initial ja dem Hausarzt. Und wenn das dann bis zum stationären Aufenthalt, sozusagen, noch nicht verändert worden ist, dann würden wir nochmal ein schriftliches Konsil stellen in die Akte. Und da das im Prinzip auch nochmal reinschreiben. Und dieses Konsil ist so gedacht, dass das dann mit in den Entlassbrief übernommen wird. Dass dann der weiterbehandelnde Arzt quasi auch unser Konsil nochmal bekommt. Auch das klappt trotz Aufforderungen seitens [XYZ] oder auch seitens [XYZ], die dann die Stationen kontaktiert - das klappt eigentlich nicht. Und das ist extrem schade, nää?! (..) Die Kommunikation an den Weiterbehandelnden ist dann einfach sehr, sehr schwierig, muss man sagen. (PES4P04)
	<b>Barriere</b>	Aufwendige und schwierige Kontaktaufnahme und Kommunikation	Aber dann auch noch meine ärztlichen Kollegen auf Station dazu zu bekommen, irgendetwas mit den Informationen anzufangen, war beeindruckend schwierig. Also, so sechs Telefonate später - das ist nicht reell so zwischendurch durchführbar für irgendjemanden, der noch ein anderes Hobby im Leben hat. (PES4P03)

<b>Prozess: Kontaktaufnahme und Zusammenarbeit mit Patienten und Patientinnen</b>	<b>Barriere</b>	Patientensuche und -einschluss wird als sehr aufwendig beschrieben	Ähm, was nicht so klappt (...) ja, grundsätzlich ist ja die Rekrutierung, die erstmal so gestockt hat, weil wir, glaube ich, alle nicht gedacht haben, dass das ein eher selteneres Patientenkollektiv ist, was wir da einschließen. Also sonst hätte man ja gedacht: Mehr als 5 Arzneimittel, ältere Patienten - easy, kriegen wir super hin, ich glaube das mit den 3 Wochen haben wir unterschätzt. (PES4P05)
	<b>Förderfaktor</b>	Telefonische Medikationsanalyse wird als positiv und vorteilhaft beschrieben	Also, ich finde die eigentlich gut, die Telefonate. Weil ich finde, die Patienten sind da irgendwie zuhause und entspannt. Und wenn mal irgendwie auf dem Plan was fehlt oder so, dann können die nochmal auf ihre Packung gucken. Welche Stärke da draufsteht und so. Und ich glaube, die sind viel entspannter, als wenn sie hier vor Ort wären und dann irgendwie so ein PräMed-Gespräch hätten und zur Blutabnahme müssten und so. Ich glaube, das trägt gut dazu bei. (PES4P05)
<b>Interventionscharakteristika: Komplexität</b>	<b>Barriere</b>	Zu viele Schnittstellen machen die Durchführung zu komplex	Ich kann mir vorstellen, dass es sehr kompliziert ist, weil man halt so viele unterschiedliche Stationen hat. Also vom Apotheker dann hin bis zum Hausarzt, dann vielleicht zu den stationären Ärzten hier im Krankenhaus, die dann die Entlassungsmedikation erstellen. Also, kann ich mir gut vorstellen, Sobald so viele Personen mit einbezogen werden müssen, dass es einfach sehr kompliziert werden kann. Ähm, deswegen, weiß ich nicht genau, wie/ also ich weiß es einfach nicht, weil ich ja momentan nicht genau weiß, wie es bisher läuft das PHAROS, ob es gut läuft, Ich kann mir nur vorstellen, dass es zum Teil einfach kompliziert ist, ja, (...) Genau. (PES4P09)
	<b>Barriere</b>	Zufriedenheit mit dem Patientenfragebogen gering	Dadurch, dass ich finde, ähm, dass der Fragebogen extrem lang ist. Also, dass ist zum Teil auch auf Station/ ich glaube das sind 75 Fragen oder so bei PHAROS. Bei [Projekt XY] ist das auch relativ lang, aber da merke ich auch schon, dass die Patienten zum Teil bei Fragebögen wirklich frustrieren. Und wenn der dann natürlich so lang ist, das dauert. Man steht im Prinzip dann da und wartet und es ist ewig lang. Also es kommt einem so vor, Und, ähm, da kann ich mir nur vorstellen, dass es als Patient dann zum Teil auch so nervig ist. (PES4P09)
<b>Inneres Setting: Verfügbare Ressourcen</b>	<b>Barriere</b>	Fehlende Verfügbarkeit von Räumen erschwert Rekrutierung	Und Räumlichkeiten, also was Räumlichkeiten angeht, Räumlichkeiten sind eine Katastrophe bei uns. Wir haben viel zu wenige Räumlichkeiten und müssen immer um die Räume kämpfen. Dafür kann wahrscheinlich niemand was. Das ist auch/ das ist einfach so; wir haben einfach zu wenige Räume für die ganzen Abteilungen am [Klinik XY]. Aber das ist auch/ das erschwert das ungemein. (PES4P06)
	<b>Förderfaktor</b>	Personelle Ressourcen für die Durchführung der Studie waren ausreichend	Ansonsten würde ich sagen, waren wir eigentlich sehr gut aufgestellt. Also, das war ja eine sehr luxuriöse Situation auch mit der Studienärztin. Und mit einer fest eingestellten Studienschwester, die sich terminlich um alles gekümmert hat, alle Patienten angerufen hat, akribischste Listen geführt hat. Also das war schon eine luxuriöse Situation. (PES4P08)
<b>Inneres Setting: Kompatibilität</b>	<b>Barriere</b>	<b>Fehlende Strukturen erschweren die Umsetzung der Intervention</b>	Es war ja so geplant, dass die Patienten in die PräMed-Ambulanz kommen zur Anästhesie und dass wir die dann da auch treffen. Und sobald die Patienten in der PräMed-Ambulanz sind - ich muss so ein bisschen ausholen - bekommen die eben auch einen Fall bei uns in der elektronischen Patientenakte. Und eigentlich wäre geplant gewesen, dass wir, wenn wir

			<p>diesen Fall haben, dass wir dann da schon die Medikation eingeben, die die Patienten von zuhause nehmen. Und dass der Arzt, - wenn die dann 2 bis 3 Wochen später im Idealfall zur stationären Aufnahme kommen für die OP, - dass der Arzt dann diese Medikation quasi nur noch einmal verifizieren muss, ob das alles noch so stimmt. Das klappt nicht. Weil die Patienten ja nicht 2, 3 Wochen vorher in die PräMed-Ambulanz kommen und es dann einfach keinen Fall gibt, So ist also ein großer Teil, ich sage mal, dieser Schnittstellenintervention im Moment einfach gar nicht durchführbar. Wegen technischer/ vor allen Dingen aber wegen Corona jetzt. (PES4P04)</p> <p>Also ein Patient, der halt unten in den Ambulanz gesehen wird, wenn er Glück hat, dann eine Intervention durchgeführt wird, der kommt ja dann häufig erst über diesen SDS-Bereich in den OP und aus dem OP zurück auf die Station (lacht). Das heißt, der Stationsarzt übernimmt ihn postoperativ, hat wahrscheinlich noch gar keine Ahnung auch, dass die Interventionen stattgefunden haben. Wenn man Pech hat, benutzt der vielleicht noch eine alte Medikamentenliste, die er irgendwo im System gefunden hat. Nä!? Also ich will damit einfach nur sagen, dass sind hier schon sehr herausfordernde Strukturen. Das heißt NICHT, dass das SCHLECHT ist, so wie es ist. Aber für die Durchführung der Studien ist es jetzt kein idealer Nährboden, sag ich so. (PES4P01)</p>
	<b>Barriere</b>	<b>Schnittstellen: Intervention passt nicht zu klinischen Arbeitsprozessen</b>	<p>Viele Sachen, die wir uns vorgestellt haben, haben wir dann ja gemerkt bei der Umsetzung, dass das einfach schwierig ist, das wirklich in echt umzusetzen, weil das praktisch so nicht funktioniert. Das ist zum einen zum Beispiel diese/ wenn dieses Gespräch mit den Ärzten kommt. Das wird einfach dadurch erschwert, dass wir auf den Stationen so einen hohen Wechsel an Personal haben, dass die Ärzte teilweise wöchentlich über die Stationen rotieren. Und auch das, sagen wir mal, wussten wir eigentlich. Aber wir haben nicht erwartet, dass das so schwierig ist. Und dass Sachen die/ wenn die Ärzte erinnert werden, dass sie das auch wieder einfach vergessen. Dass die nicht umgesetzt wird. Dass wir immer wieder dranbleiben müssen, das ist auf jeden Fall eine Schwierigkeit, die sich jetzt so aufbaut als Herausforderung. (PES4P06)</p>
	<b>Barriere</b>	Arzneimittelmanagement: Medikationspläne werden in den Akten nicht ausreichend gepflegt	<p>Und wir stellen jetzt eben fest, dass - obwohl wir hier im [Klinik XY] ja eigentlich günstige Voraussetzungen haben: Wir sind komplett elektronisch unterwegs, wir könnten/ die technischen Voraussetzungen sind alle da. Den Medikationsplan einzuscannen mit diesem Code, der da obendrauf ist und das automatisch umzusetzen. Also die Voraussetzungen sind alle da. Aber es scheint ja Hindernisse zu geben, weswegen das nicht gemacht wird. (PES4P04)</p> <p>Ja, das Problem ist, dass - wenn dann doch irgendwelche Fehler passiert sind bei der Medikationsanamnese - dass wir dann sozusagen diesen Fehler dann auch mit in diesen Plan, sozusagen, übernehmen. Und der Patient dann vielleicht bis zum Ende seines Lebens dieses Medikament irgendwie in der falschen Dosierung nimmt. Also das müsste entweder der Stationsarzt ausdrucken - was auch praktisch zum Entlassmanagement dazu gehört. Und wir können da eben einfach keine Entlassempfehlung erstellen, weil sich häufig dann</p>

			der Entlassbrief von der stationären Medikation unterscheidet. Also es ist echt ein heikles Thema. (PES4P05)
	<b>Barriere</b>	<b>Einfluss durch Corona-Pandemie</b>	Naja, also, es ist ja so, dass wir oder/ zuerst ist ja immer gescreent worden, wann die Patienten kommen, wann die OP geplant ist, wann sie einen PräMed-Termin haben. Und da ist es natürlich so gewesen, dass die OP-Plan-Stabilität also komplett auseinandergeflogen ist. Und dann war es immer undurchsichtig, was sind denn jetzt OPs, die wichtig sind? Welche OPs finden denn statt? Was ist eine wichtige OP? Was ist eine OP, die nicht so wichtig ist? Das heißt, das war ja das, was von operativer Seite kam. Was wir aber auch gesehen haben ist, dass die Patienten ja nicht ins Krankenhaus kommen. Also, das ist in der Öffentlichkeit gar nicht so kommuniziert worden. Aber wir hatten wirklich große Probleme unsere OPs voll zu kriegen. Weil die Patienten von sich ausgesagt haben: Ich gehe doch jetzt nicht ins Krankenhaus. (PES4P01)
<b>Inneres Setting: Zusammenarbeit und Kommunikation</b>	<b>Förderfaktor</b>	<b>Gute Zusammenarbeit und Kommunikation im Projektteam</b>	Also immer, immer freundlich. Immer zuvorkommend. Immer hilfsbereit. Und einfach auch eine tolle Stimmung. Also da kann ich wirklich/ nur positiv. Das hat immer wunderbar geklappt, alle Absprachen klappen immer wunderbar. Da hat es noch nie irgendwelche, aus meiner Sicht, noch nie wirklich Schwierigkeiten gegeben. Klar, man hat mal über inhaltliche Dinge diskutiert, aber, also, da sind wir dann ja auch immer im Konsens auseinander gegangen. Und, also auf der persönlichen Ebene immer hervorragend. (PES4P04)
	<b>Barriere</b>	Trennung von Aufgaben und Arbeitsbereichen erschwert Zusammenarbeit	Ich glaube, das war ein Fehler, dass wir so quasi zwei verschiedene Systeme gemacht haben und dass wir zeitlich autark nebeneinanderher arbeiten. (PES4P06)
<b>Charakteristika der involvierten Personen: Selbstwirksamkeit</b>	<b>Barriere</b>	<b>Niedrige Machbarkeits-erfahrung des Projekts im Krankenhaus</b>	Also ich bleibe tatsächlich dabei, dass ich glaube, dass das kein/ das werden wir nicht im Krankenhaus alleine lösen, (PES4P01)  Irgendwie diese drei Ebenen, das ist tatsächlich einfach schwierig da irgendwie so eine Stringenz reinzukriegen, dass man da standardisieren kann, wie eine Information weitergegeben wird, damit sie auch ankommt. Ich glaube, das ist einfach irgendwie jetzt eine Herausforderung bei uns. Und das war auch eine Erfahrung, die jetzt neu war für mich, dass das so schwierig ist. (PES4P06)
	<b>Förderfaktor</b>	Durchführung des Projekts war aufwendig, aber machbar	Und ich bin überrascht, dass wir trotz dieser großen Hürden es schaffen oder es geschafft haben, in den/ für die einzelnen Patienten tatsächlich doch etwas, ähm, doch die Information irgendwo zu fixieren. Dass sie doch beim Patienten ankommt und dass sie auch bei den Ärzten ankommt. (PES4P06)
<b>Charakteristika der involvierten Personen: Kenntnisse und Ansichten zur Intervention</b>	<b>Barriere</b>	<b>Eine Überführung in die Regelversorgung wird als sehr schwierig eingeschätzt</b>	Aber das soll er eigentlich dann mit dem Hausarzt ausdiskutieren, der seine Medikation wahrscheinlich ändert. Ähm, ich glaube, dass es nur sinnvoll ist, wenn man das auf der Ebene einsetzt. Weil wir einfach/ wenn ich mir überlege, wenn wir es in der PräMed machen würden,- ich weiß wie viele Räume wir haben, ich weiß wie viele Patienten wir haben, ich weiß wie viele Ärzte wir haben. Wir können nicht 10 Minuten länger mit den

			<p>reden, das geht nicht. Dann kriegen wir die anderen nicht mehr durch. Ja, das ist halt wirklich Fließbandarbeit. Es wäre schön, wenn man das ändern könnte, aber ich halte das für sehr optimistisch. Und darum müsste man das halt quasi einfach ärztlich regeln und sich die Sachen von den Hausärzten zukommen lassen. Und dann würde es aber wahrscheinlich nicht vor der OP umgestellt sein, erst nach der OP umgestellt. Aber trotzdem glaube ich, dass es sinnvoll ist, wenn Patienten einen überarbeiteten Medikamentenplan kriegen. Und wenn eine Operation dafür ein Anlass ist, dann wirkt es auch danach noch. So, das ist so ein bisschen das Gefühl, das ich habe. Auch dass es schön wäre, wenn wir das systematischer und vorher machen könnten. Aber dann muss auch jemand 2 Wochen vorher die Hausärzte anschreiben. Und an sowas hapert es ja einfach ganz schnell. (PES4P03)</p> <p>Wenn es bis zu den Hausärzten kommt, glaube ich, dass es einen guten Effekt hat. Und dass auch Medikationsfehler dann behoben werden. Solange wie ich es nur an meine Kollegen im Haus weitergeben, glaube ich, dass der Effekt verpufft. Weil die dafür/ die Stationsärzte, die die Briefe schreiben, wechseln so oft, und die sich nicht sonderlich dabei engagieren werden Ja, Also ich glaube im Haus passiert da nichts. (PES4P03)</p>
	<b>Förderfaktor</b>	<b>Projektmitarbeitende sehen die Sinnhaftigkeit und Notwendigkeit der Intervention</b>	<p>Ähm, ich halte das für eine sehr gute Idee. Ich denke, dass das sehr sinnvoll ist, die Zusammenarbeit zwischen Pharmakologen und Ärzten, Medizinern zu stärken. Und eben auch einheitliche Medikationspläne zu haben für die Patienten. Und dass mit jedem Krankenhausaufenthalt die Medikation von jedem Patienten noch einmal überprüft wird. Und dass nicht nur, sozusagen, davon abhängt, dass man einen engagierten Assistenzarzt auf Station hat, der sagt, "ach komm, ich gucke da nochmal drüber". Also das ist ja sonst sehr vom Engagement des behandelnden Arztes abhängig. Und wenn man das einfach als Standard etablieren würde, dann hätte man ja eine ganz andere Ausgangslage im Vergleich zu einem motivierten Arzt, der das als Extraleistung macht und dann länger braucht bei seiner Patientenversorgung. (...) Abgesehen davon, dass Pharmakologen sich viel besser mit Medikamenten auskennen als Ärzte. Insbesondere wenn es dann um Nebenwirkungen, Dosierungen, ähm/ und jetzt für jeden, der sich nicht gerade mit Gerontoanästhesiologie beschäftigt, eben auch die Medikation im Alter. (PES4P08)</p> <p>Ähm, finde ich vernünftig. Finde ich absolut vernünftig. Also, zu sagen irgendwie, bei mehr als 5 Medikamenten - waren es ja - zu sagen, da sollte einmal einer darüber schauen. Weil man ja auch gar nicht mehr die Wechselwirkungen überblicken kann. Und/ finde ich absolut richtig, ja. (PES4P07)</p>
<b>Äußeres Setting: Bedürfnisse und Ressourcen der Patienten und Patientinnen</b>	<b>Barriere</b>	<b>Schwere der Erkrankung und Erkrankungsfolgen erschweren Studienteilnahme</b>	<p>Was mir aufgefallen ist, ist: Wir haben natürlich oft viel in Anführungsstrichen "kränkere" Patienten bekommen, einfach, um auch einen Effekt der Maßnahmen zu sehen. So viele haben wir davon gar nicht. Die Patienten, die schlecht genug sind, um eingeschlossen zu werden, haben oft keine Lust, weil das für sie anstrengend ist. (PES4P03)</p>

			Und man hat einfach gemerkt, dass die älteren, manchmal schon kognitiv eingeschränkten Menschen oder halt schon mit vielen Vorerkrankungen, mit vielen Medikamenten - was natürlich das Studienklientel ausmacht - dass man denen angemerkt, dass die wirklich schon Probleme haben. Zum Teil auch auf die Fragen intuitiv einzugehen, viele Rückfragen hatte, und manchmal überfordert waren mit der Beantwortung der Fragen. (PES4P10)
	<b>Barriere</b>	Einfluss durch Corona-Pandemie	Auch dann als wir wieder anfangen konnte, zu rekrutieren, waren OPs aufgeschoben worden, waren Patienten ängstlich - wollten nicht mehr kommen. (PES4P06)
	<b>Förderfaktor</b>	Bei teilnehmenden Patienten besteht großes Interesse/Bedürfnis	Ich kann nur berichten, so, was wir so aus den Telefonaten mit den Patienten zurückbekommen. Das ist ein sehr großes Interesse. Viele Patienten fragen auch wirklich aktiv danach oder wünschen sich auch, dass ihre Medikation vereinfacht wird und dass da vielleicht auch etwas gestrichen wird. Und die freuen sich, dass da wirklich jemand strukturiert nochmal draufguckt. Also das sind so die Rückmeldungen, tatsächlich, von den Patienten. (PES4P04)  Ich finde die Idee fantastisch. Ich bin noch nicht ganz sicher, ob es funktioniert. Und vor allen Dingen auch, weil ich es beeindruckend fand, wie viele Patienten, die man über die Studienidee informiert hat, ihre Medikamente umgestellt haben wollten. (PES4P03)
	<b>Förderfaktor</b>	Positiver Impact der Intervention auf Patienten und Patientinnen	Ich glaube, dass bei Patienten - bei vielen Patienten - häufig noch so, ich sage mal, so Pharmaleichen irgendwie von Krankenhausaufenthalten mitgeschleppt werden. Ähm, genau, deswegen fand ich das tatsächlich sehr vernünftig, dass sich da einer mal - gerade aus dem pharmazeutischen Bereich - hingeworfen hat und diese Medikamentenpläne einmal angeschaut hat und auch entsprechend modifiziert hat. (PES4P07)
<b>Äußeres Setting: Strukturelle Rahmenbedingungen</b>	<b>Barriere</b>	Fehlende Versorgungsstrukturen in Deutschland	Und zum anderen, von dem was ich noch mitbekommen habe, ist es natürlich schwierig, ist es natürlich noch ein sehr vermintes Feld in Deutschland. Es ist ja noch nicht Gang und Gebe, dass man im Vorfeld einer Operation die Krankenhausapotheke irgendwie den Hausarzt kontrolliert und ihm hier und da auf die Finger schaut. Und da geht es erstmal um Strukturen, die so noch nicht bestehen. (PES4P10)
<b>Optimierungsempfehlungen</b>	<b>Einbindung der Hausärzte und Hausärztinnen</b>	Direktere Zusammenarbeit mit einzelnen Hausarztpraxen	Wenn man jetzt sagt, man arbeitet vielleicht mit bestimmten Hausarztpraxen zusammen - das wäre wahrscheinlich einfacher, weil man denen die Studie nochmal erklären könnte oder überhaupt erklären würde, was der Benefit sein kann. Ähm, also quasi Aufklärung, informiert. Dann könnte ich mir vorstellen, dass die Hausärzte auch durchaus auch mehr mitmachen würden und vielleicht auch nochmal Feedback geben würden. (PES4P04)
	<b>Einbindung der Stationsärzte und -ärztinnen</b>	Mehr Interdisziplinarität wagen	Also, ich glaube die Zusammenarbeit zwischen den Chirurgen und auch den Anästhesisten und den Pharmazeuten oder auch behandelnden Hausärzten dann vor allen Dingen auch, kann natürlich auf jeden Fall verbessert werden. Also dass man da irgendwie näher kommuniziert, dass man da auf jeden Fall auch mehr Kontakte hat vielleicht. (PES4P07)



	<b>Einbindung der Apotheker und Apothekerinnen</b>	<b>Bessere Einbindung der Apotheker und Apothekerinnen in bestehende Prozesse</b>	Ja vielleicht noch ein bisschen noch engeren Kontakt, sage ich mal, - je nachdem, wie man es dann etablieren will, - also Apotheke und vielleicht Prämedambulanz? Dass da vielleicht ein Apotheker sitzt, den vielleicht alle kennen. Und wenn man sagt, da ist irgendetwas mit einer komplizierten Medikation - "guck du mal drüber" - oder dass man sagt, die von Haus auf mit mehr als 5 Arzneimitteln - oder, sage ich mal, vielleicht ein bisschen mehr, dass das nicht so viele werden - die gehen dann zum Apotheker. (PES4P05)
	<b>Digitalisierung verbessern</b>	Anpassung der IT-Systeme und Strukturen	Und diese Strukturen fehlen also tatsächlich auch. Also vielleicht müsste es auch für die Hausärzte/ also es sollte vielleicht so digitale System geben. Das kann ich mir ganz gut vorstellen. Also wenn man den digitalen Medikamentenausweis hat, dann könnte ich mir vorstellen, dass man doch im Hintergrund auch über eine Software gewisse Dinge gegenchecken lassen kann. Also die Apotheker haben ja auch Listen und da kann man doch, könnte man das doch checken lassen, was mit was nicht funktioniert. Und wenn man die Hausärzte vielleicht im Rahmen ihrer Verordnung, wenn die immer so alle mal in Deutschland vielleicht über die gleiche Verordnungssoftware arbeiten würden, könnte man sowas sicher leichter implementieren, weil die Arbeit dem Hausarzt abgenommen wird ein Stück weit. Und es dann vielleicht über/ also leichter wäre die Umstellung von den Hausärzten aus quasi in die Wege zu leiten. Die brauchen Unterstützung, glaube ich. (PES4P01)
	<b>Fokus auf Aufnahme- und Entlassmanagement</b>	Fokus auf Aufnahme- und Entlassmanagement	Und generell also quasi jetzt, wenn man jetzt an die Routine denkt, und wie man das dauerhaft umsetzen könnte als irgendetwas, was den Patienten guttut; dann würde ich tatsächlich den Aspekt im Krankenhaus, den Aspekt würde ich, glaube ich, tatsächlich eher rausnehmen oder kurzhalten. Und das als nicht so wahnsinnig wichtig betrachten, was hier passiert in der Woche, wo die Patienten im Krankenhaus sind. Sondern mehr fokussieren auf: Wie kommen die Patienten rein? Und wie entlassen wir sie? Das heißt natürlich dann auch, dass auch der Bundeseinheitliche Medikationsplan verwendet wird. Darauf gucken, dass die Patienten präoperativ optimiert sind. Ich denke, das ist unglaublich wichtig. Das ist viel wichtiger als wie das hier im [Klinik XY] läuft. Das ist vielleicht interessant für die Prozessqualität des [Klinik XY] selber. Aber ich glaube für den Patienten spielt das wahrscheinlich keine so ganz große Rolle, weil es eben ein sehr, sehr kurzer Zeitraum ist. Und dann wieder aber gucken, wenn die Patienten entlassen werden eben, dass wir das ordentlich übergeben in den ambulanten Bereich. Und ich glaube ich würde auf diese Bereiche fokussieren. (PES4P06)

Anmerkungen: <sup>1</sup>Fett gedruckte Barrieren/ Förderfaktoren wurden überproportional häufig genannt.