

Eine multizentrische ökonomische Analyse zur Arzneimitteltherapiesicherheit auf Intensivstation

Weyer, Bianca^{1*}; Kern, Thomas²; Endres, Katharina³; Ihbe-Heffinger, Angela³; Jurgan, Ulrich⁴; Rüchardt, Andreas⁵; Reistle, Barbara⁶; Haase, Karin Johanna⁶; Fest, Jan⁷; Hilgarth, Heike⁸; David, Matthias² und Obitz, Peter¹

- ¹ Krankenhausapotheke, Marienhaus Klinikum Mainz, Marienhaus Klinikum Mainz GmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz
² Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, Marienhaus Klinikum Mainz, Marienhaus Klinikum Mainz GmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz
³ Krankenhausapotheke, Klinikum Starnberg, Akademisches Lehrkrankenhaus der LMU München, Starnberg
⁴ Klinik für Anästhesiologie, Klinikum Starnberg, Akademisches Lehrkrankenhaus der LMU München, Starnberg
⁵ Medizinische Klinik, Klinikum Starnberg, Akademisches Lehrkrankenhaus der LMU München, Starnberg
⁶ Apotheke, Marienhospital Stuttgart, Vinzenz von Paul Kliniken gGmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen, Stuttgart
⁷ Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerzmedizin, Marienhospital Stuttgart, Vinzenz von Paul Kliniken gGmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Tübingen, Stuttgart
⁸ Stiftung Patient & Klinische Pharmazie, München

* Bianca.Weyer@marienhaus.de | Tel.: +49-6131-575-831178

Hintergrund

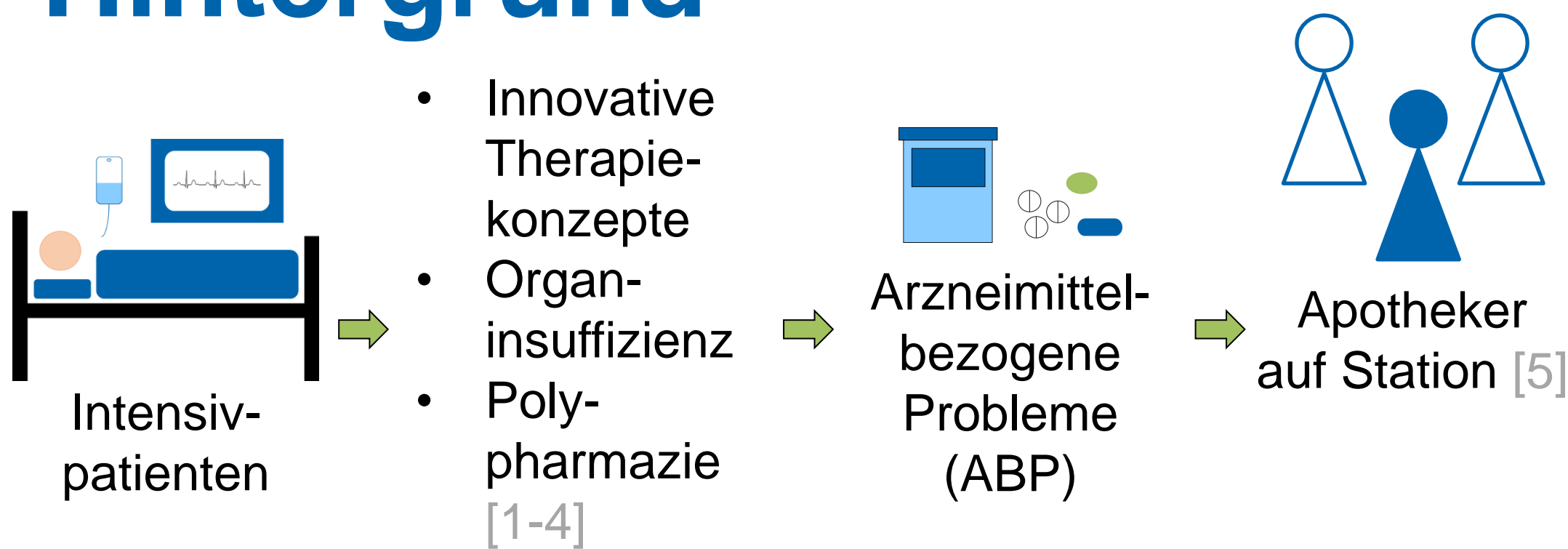


Abb. 1. Schematische Darstellung des besonderen pharmazeutischen Betreuungsbedarfs von Intensivpatienten.

Stiftung Patient & Klinische Pharmazie unterstützt seit Herbst 2022 4 Apotheker an 3 Kliniken der Regelversorgung mit der Finanzierung von 2 Vollzeitstellenäquivalenten (VK) bei der Etablierung von *Intensive Care Pharmacists* (ICP) im multiprofessionellen Team auf chirurgischen und internistischen Intensivstationen

Ziel

Multizentrische Ermittlung des Beitrags der ICP zur Arzneimitteltherapiesicherheit (AMTS) auf der Intensivstation, Erfassung des zeitlichen Umfangs der pharmazeutischen Betreuung und ökonomische Kosten-Nutzen-Analyse von Apothekern auf der Intensivstation in Kliniken der Regelversorgung

Material/Methoden

Erfassung des zeitlichen Umfangs der direkten Patientenbetreuung sowie aller pharmazeutischen Interventionen (PI) in einem gemeinsam entwickelten Dokumentationstool

Kategorisierung der Arzneimittel-bezogenen Probleme als Medikationsfehler nach NCC-MERP [6]

Ökonomische Auswertung mittels Nesbit-Score und den durchschnittlichen Kosten pro unerwünschtes Arzneimittelereignis (UAE) [7-9] bzw. anhand der durchschnittlichen Verlängerung der Liegezeiten auf der Intensivstation [10, 11], sowie Berechnung der durchschnittlichen Kostenersparnis durch die umgesetzten Interventionen auf der Intensivstation [12]

Auswertungszeitraum: 15.01.2023 – 15.01.2024 (12 Monate)

Ergebnisse

- 1621 h in der direkten Patientenbetreuung an 469 Arbeitstagen, 3,5 h/Tag
- 1484 betreute Patiententage, 3,2 Prüfungen der Medikation/Tag
- 2156 Pharmazeutische Interventionen, 5 Pharmazeutische Interventionen/Tag

→ gesamtes Projekt: ca. 1 VK für PI verwendet, Lohnkosten des Arbeitgebers/Jahr: ca. 100.000 €

Abb. 2. Der durchschnittliche Arbeitstag eines ICP definiert den Personalaufwand. Daten der 3 teilnehmenden Kliniken in Summe und als Durchschnitt pro Tag. Daraus ergibt sich, dass im gesamten Projekt ca. 1 der 2 VK Apotheker auf Intensivstation für Pharmazeutische Interventionen verwendet wurde. Lohnkosten des Arbeitgebers berechnet nach TVöD VKA 14/5.

Kategorie	Definition	Anzahl	Gewichtung	Faktor
A	Kein Fehler	914	0	0
B	Fehler, hat den Patienten nicht erreicht	371	0	0
C	Fehler, hat den Patienten erreicht, diesem jedoch keinen Schaden zugefügt	234	0,01	2,34
D	Fehler, der eine Intervention erfordert oder durch den der Patient verstärkt überwacht werden muss, ohne Schädigung des Patienten	523	0,10	52,30
E	Fehler, der ein akutes Eingreifen erfordert und zu einer vorübergehenden Schädigung des Patienten beigetragen haben kann	97	0,40	38,80
F	Fehler, der einen Krankenhausaufenthalt oder dessen Verlängerung erfordert und zu einer vorübergehenden Schädigung des Patienten beigetragen haben kann	15	0,60	9,00
G	Fehler, dauerhafte Schädigung des Patienten	1	0,60	0,60
H	Fehler, lebensbedrohlicher Ausgang	0	0,60	0,00
I	Fehler, tödlicher Ausgang	1	0,60	0,60

Summe 2156 103,64

Literatur/Setting	Ökonomische Auswertung	Limitationen
Wilkes et al., 2021 [9] Normalstation Niederlande	Einsparpotenzial (EP) durch vermiedene UAE: $EP = \text{Faktor} * \text{Kosten UAE}^1$ $= 103,64 * 1165,69 \text{ €} = 120.812 \text{ €}$ Ergebnis (E) unter Einbeziehung potenzieller vermiedener UAE unter Berücksichtigung der Lohnkosten: $E = EP - \text{Personalkosten Apotheker} = \underline{20.812 \text{ €}}$	<u>der Literatur:</u> pauschale Verknüpfung des NCC-MERP [6] mit dem Nesbit-Score [7], nicht validiert, Effekt proaktiver Beratung nicht berücksichtigt <u>unserer Berechnungen:</u> Berechnung für Normalstation publiziert, von uns für die Intensivstation genutzt, in Originalarbeit ausschließlich akzeptierte PI einbezogen, Einsparungen durch Senkung von Arzneimittelkosten nicht berücksichtigt
Liebing et al., 2024 [10] Intensivstation Deutschland	Einsparpotenzial (EP) durch vermiedene UAE: $EP = \text{Faktor} * \Delta \text{ Liegezeit/UAE} * \text{Kosten/Tag}$ $= 103,64 * 2,2 \text{ Tage} * 1480 \text{ €/Tag} = 337.452 \text{ €}$ Ergebnis (E) unter Einbeziehung potenzieller vermiedener UAE unter Berücksichtigung der Lohnkosten: $E = EP - \text{Personalkosten Apotheker} = \underline{237.452 \text{ €}}$	<u>der Literatur:</u> keine Angaben zum Akzeptanzgrad der PI und keine exakte Angabe des Zeitaufwands <u>unserer Berechnungen:</u> Zuordnung NCC-MERP zu Nesbit-Score aus Wilkes et al. [9] genutzt, Kosten für Liegezeit aus Liebing et al. [10] übernommen, konkrete PI nicht wie in der Originalarbeit durch ein Expertengremium einer Gewichtung nach Nesbit [7] zugeordnet, Einsparungen durch Senkung von Arzneimittelkosten nicht berücksichtigt
Bosma et al., 2018 [12] Intensivstation Niederlande	Ergebnis (E) unter Einbeziehung potenziell vermiedener UAE sowie von Kosteneinsparungen und unter Berücksichtigung der Lohnkosten: $E = \text{umgesetzte PI} * \text{berechnete Kostenersparnis/PI}^1$ $= 1462 * 133,68 \text{ €} = \underline{195.440 \text{ €}}$	<u>der Literatur:</u> Rohdaten aus 2008 bzw. 2011, pauschaler Wert pro akzeptierte PI bildet mögliche Variabilität der PIs nicht ausreichend ab <u>unserer Berechnungen:</u> Kalkulation Lohnkosten und Kosteneinsparung bzw. Kostenvermeidung von Bosma et al. [12] übernommen, konkrete PI nicht wie in der Originalarbeit durch ein Expertengremium einer Gewichtung nach Nesbit [7] zugeordnet

Abb. 5. Ökonomische Auswertung der PIs der ICPs anhand aktueller europäischer Literaturquellen. Durch die genannten Limitationen können die ökonomischen Effekte über- oder unterschätzt werden. Hier ist Bedarf für weitere Forschung, um geeignetere validierte Modelle zu finden. ¹ Inflationsbereinigt auf das Jahr 2022.

Schlussfolgerung

→ Die Einbindung von Apothekern in die direkte Patientenversorgung stärkt nicht nur die Patienten- und Arzneimitteltherapiesicherheit, sondern vermeidet auch Kosten für unerwünschte Arzneimittelereignisse, wovon Patient, Klinik und Gesundheitssystem profitieren (Abb. 6)

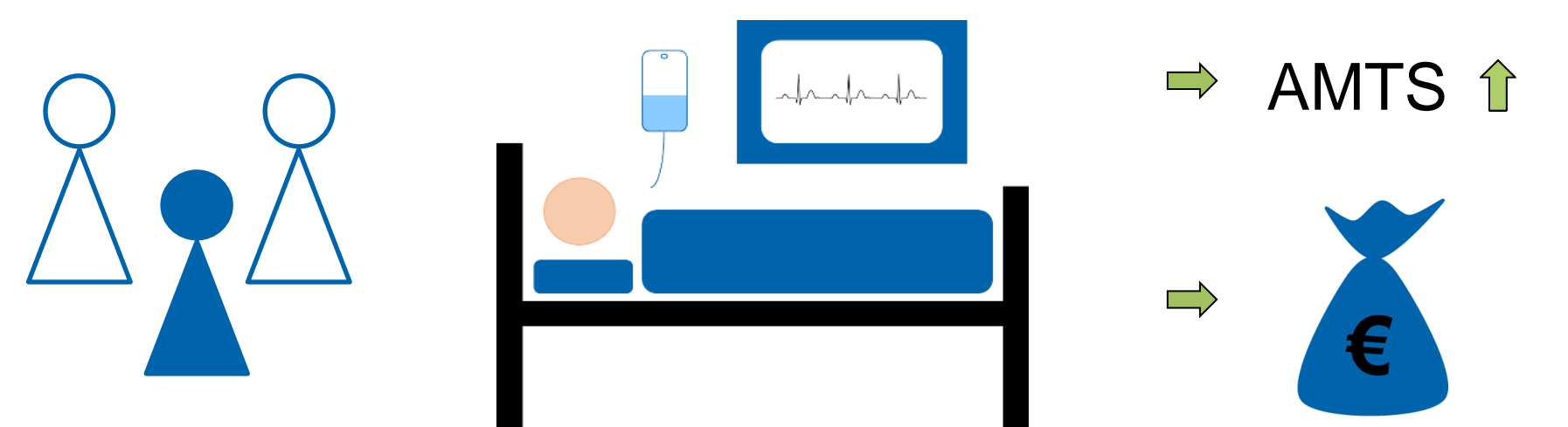


Abb. 6. Stärkung der Patienten- und Arzneimitteltherapiesicherheit sowie Vermeidung von Kosten für unerwünschte Arzneimittelereignisse durch die Einbindung der ICPs ins multiprofessionelle Behandlungsteam auf Intensivstationen.

Referenzen

[1] Cullen D.J., et al. 1997, Preventable adverse drug events in hospitalized patients: a comparative study of intensive care and general care units. Crit Care Med. 25:1289-97. [2] Garrouste-Orgeas M., et al. 2012, Overview of medical errors and adverse events. Ann Intensive Care. 2:2. [3] Rothschild J.M., et al. 2005, The Critical Care Safety Study: The incidence and nature of adverse events and serious medical errors in intensive care. Crit Care Med. 33:1694-700. [4] Benkirane R.R., et al. 2009, Incidence of adverse drug events and medication errors in intensive care: a prospective multicenter study. J Patient Saf. 5:16-22. [5] Waydhas et al. 2022, Empfehlung zur Struktur und Ausstattung von Intensivstationen 2022, Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin. 221128-divi-strukturerepfehlungen-intensivstationen-langversion.pdf, aufgerufen am 24.01.2023. [6] Hartwig, S.C., Denger, S.D. & Schneider, P.J., 1991, Severity-indexed, incident report-based medication error-reporting program. Am J Hosp Pharm. 48:2611-2616. <https://www.nccmerp.org/types-medication-errors>, aufgerufen am 24.01.2023. [7] Nesbit T.W., et al. 2001, Implementation and pharmacoeconomic analysis of a clinical staff pharmacist practice model. Am J Health Syst Pharm. 58(9):764-790. [8] Rottenkolber D., et al. 2012, Costs of adverse drug events in German hospitals - a microcosting study. ValueHealth 15(6):868-875. [9] Wilkes et al. 2021, A cost-benefit analysis of hospital-wide medication reviews: a period prevalence study. Int J Clin Pharm. 44:138-145. [10] Liebing, N., et al. 2024, Stationsapotheker:innen in der Intensivmedizin: ökonomische Nutzenanalyse. Med Klin Intensivmed Notfmed. [11] Bates D.W., et al. 1997, The costs of adverse drug events in hospitalized patients. Adverse drug events prevention study group. JAMA 277(4):307-311. [12] Bosma, B.E., et al. 2018, Pharmacist interventions during patient rounds in two intensive care units: Clinical and financial impact. Neth J Med. 76(3):115-124.