

Optimierung des Patientendurchlaufs mittels Künstlicher Intelligenz



Ralph Gross, PhD
Chief Scientist
BluPanda, LLC

PD Dr. med. Christoph Strey
Chefarzt

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefässchirurgie
DIAKOVERE Friederikenstift

KRANKENHÄUSER IN DER KRISE

8.9.2016

Deutsche Krankenhäuser stecken in der Krise

Berliner Zeitung

17.10.2018

Krankenhaus: AKH in Celle schreibt rote Zahlen

NDR.de

10.10.2018

Klinikum Oldenburg bittet um Millionen-Kredit

Nordwest Zeitung

24.3.2018

Probleme in Notaufnahmen: Kliniken weisen Patienten ab

mdr MITTELDEUTSCHER RUNDFUNK

29.6.2017

Patient Krankenhaus und seine Polit-Therapeuten

M Merkur.de

12.6.2018

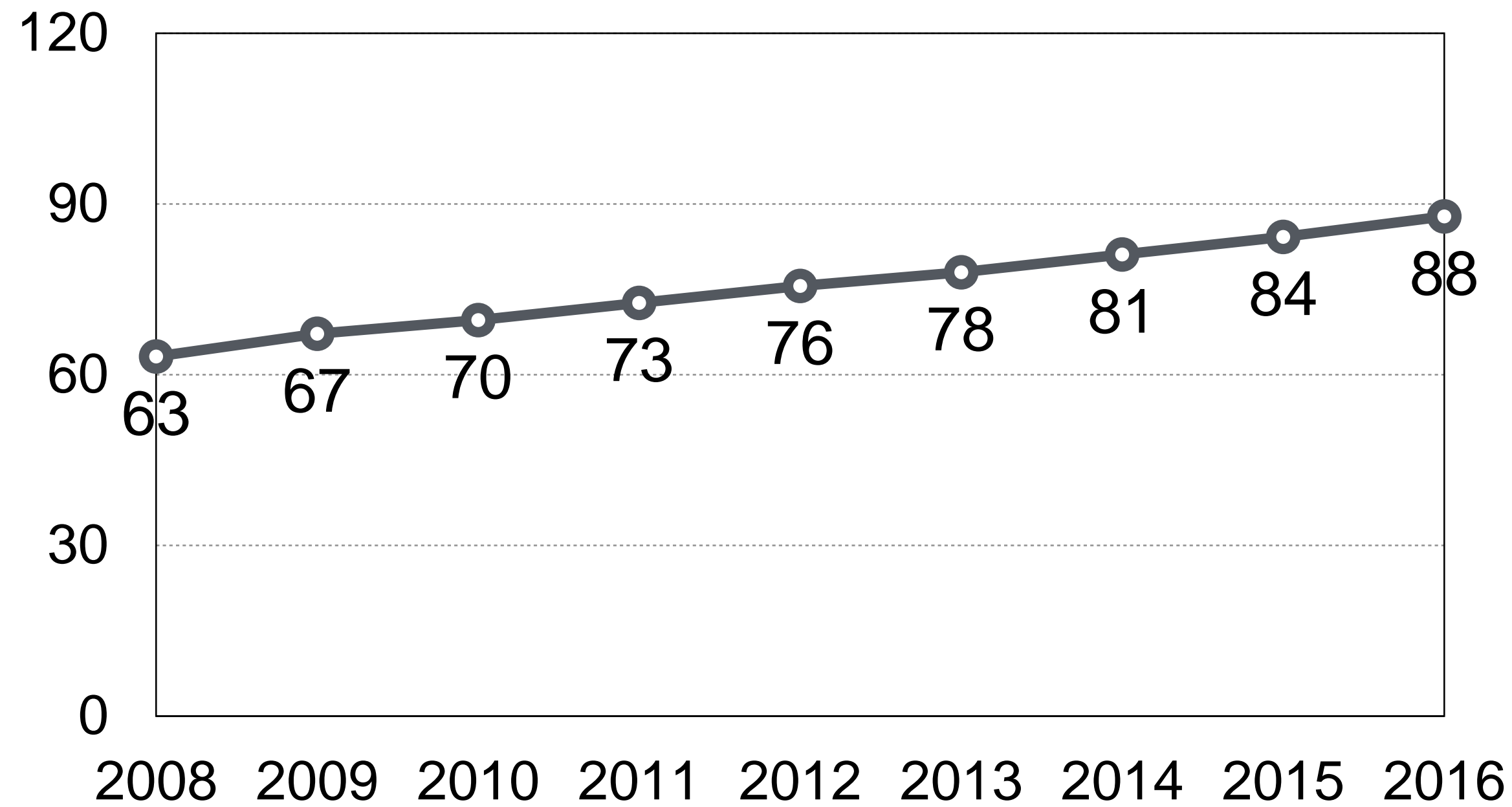
Krise des Bremer Klinikverbundes verschärft sich

WESER KURIER

TAGESZEITUNG FÜR BREMEN UND NIEDERSACHSEN

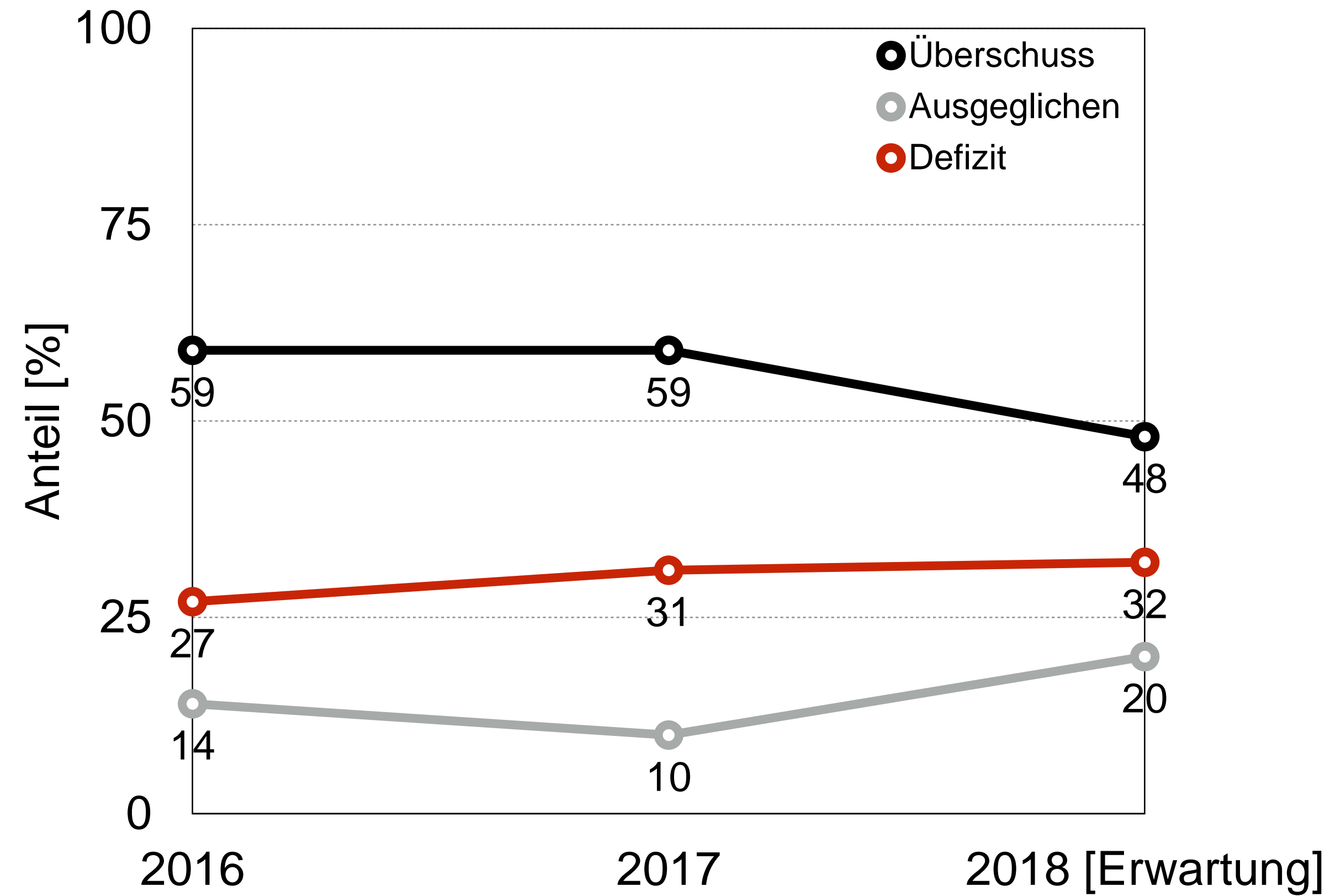
KRANKENHÄUSER IN DER KRISE - WIRTSCHAFTLICHE LAGE

Kosten [Mrd]



Quelle: Statistisches Bundesamt, 2018

Jahresergebnis



Quelle: Roland Berger Krankenhausstudie 2018

TRENDS FÜR DIE NÄCHSTEN JAHRE



Fallzahlen nehmen weiterhin zu

Anzahl der Krankenhäuser reduziert sich, Bevölkerung altert und nimmt mehr Leistungen in Anspruch



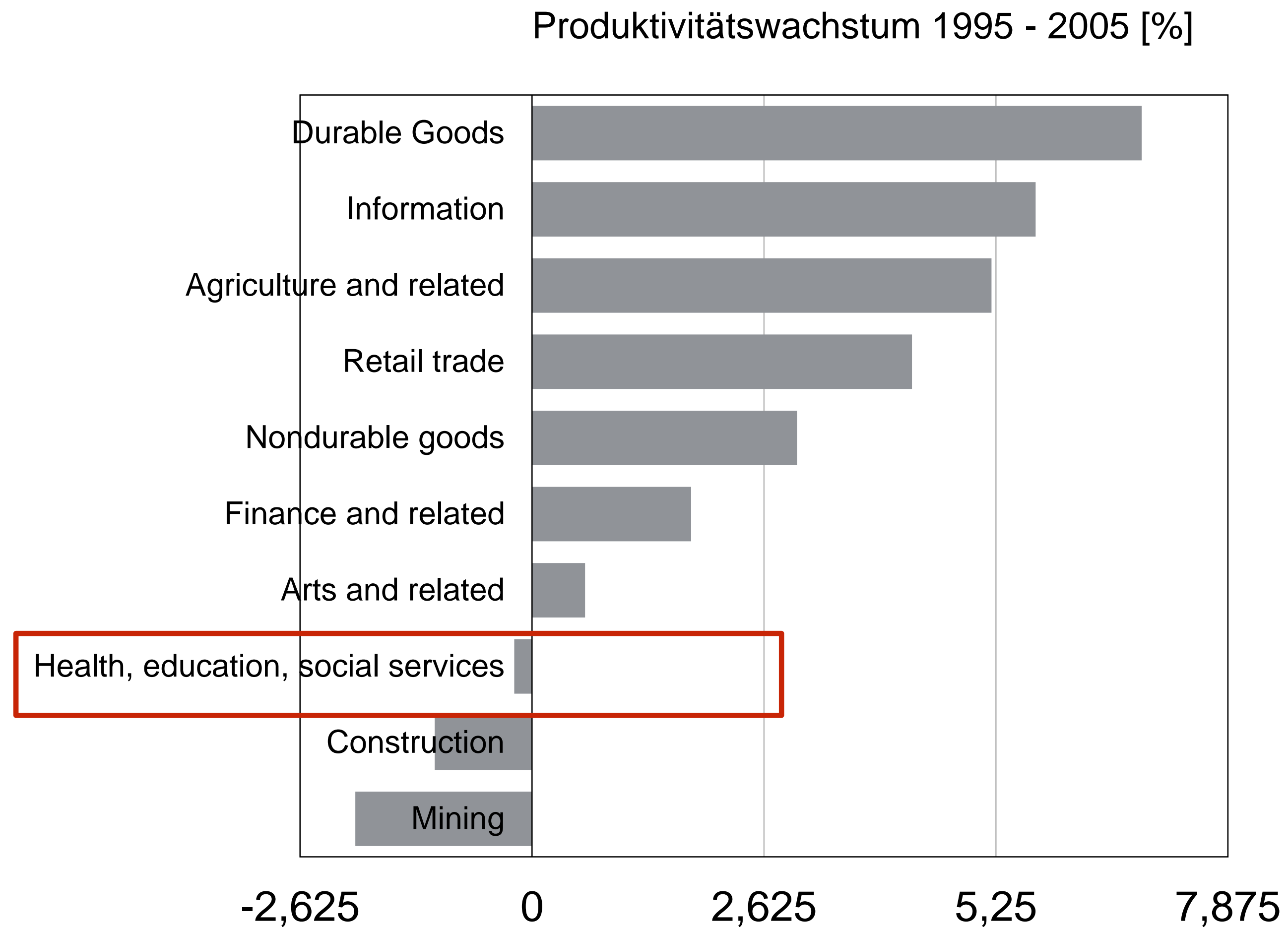
Fachkräftemangel verschärft sich

Für Deutschland alleine ist ein Mangel von 950,000 Fachkräften im Jahr 2030 vorhergesagt



Überlastung der Mitarbeiter wächst

GRUND - MANGELNDE PRODUKTIVITÄT



Quelle: Oliner et al. Explaining a productive decade, Brookings Papers on Economic Activity, 2007

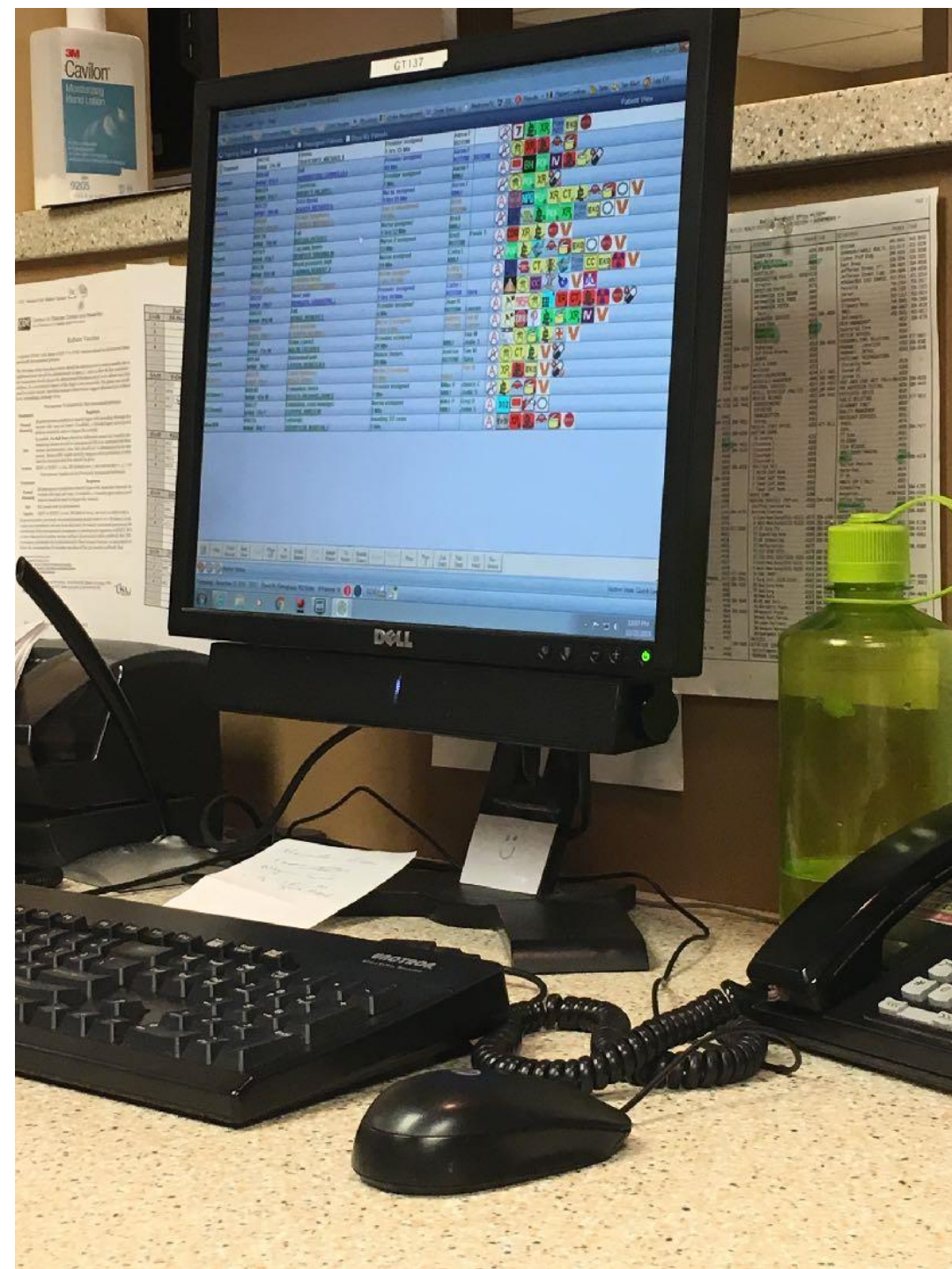
WARUM IST DIE PRODUKTIVITÄT SO NIEDRIG?

Krankenhäuser sind komplex

- ① Hunderte Patienten
- ① Tausende Mitarbeiter
- ① Unzählige Ressourcen

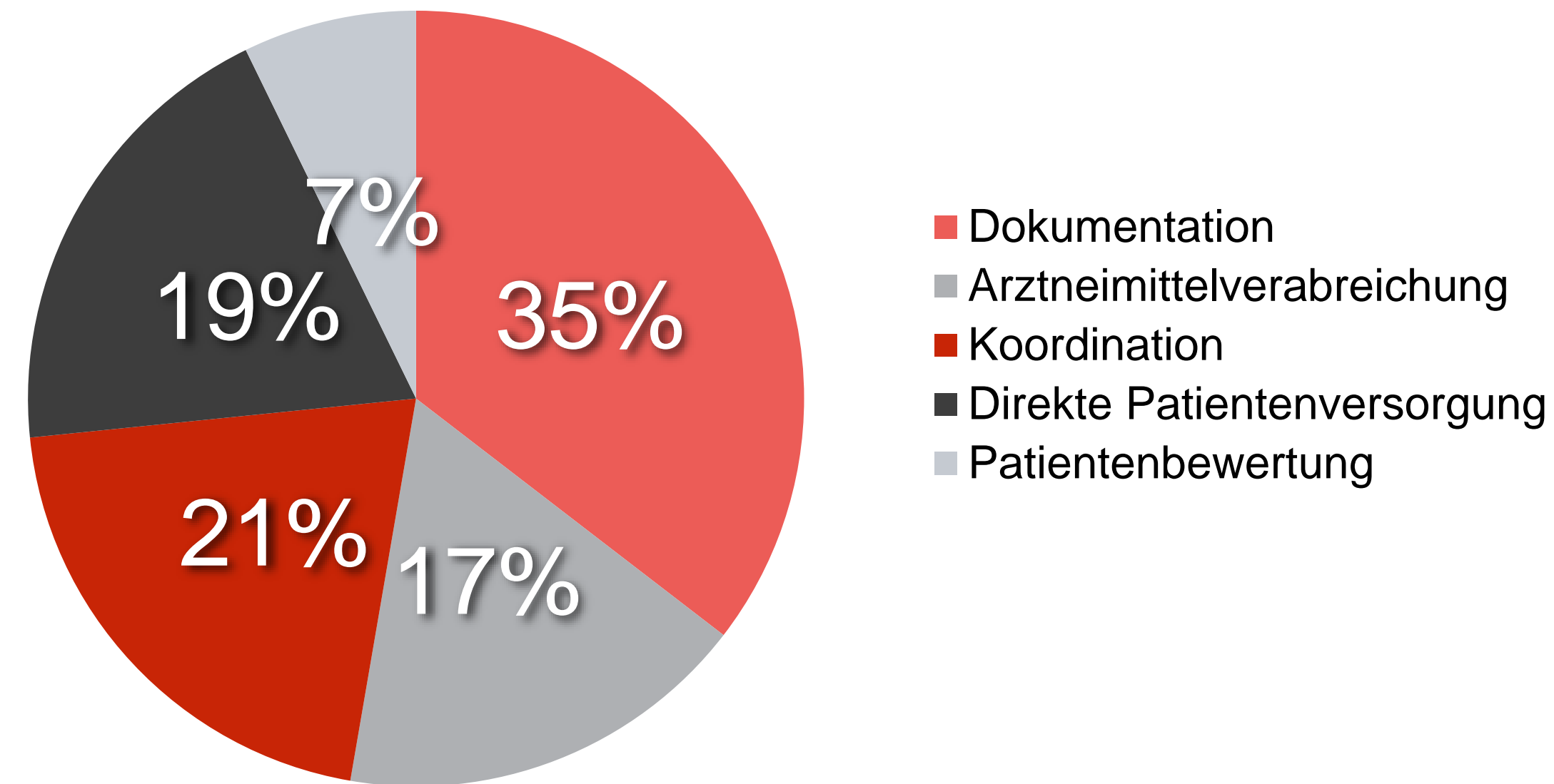
Viel Koordination erforderlich!

MANUELLES PROZESS MANAGEMENT



MANGELNDE PRODUKTIVITÄT

Wie verbringen Krankenschwestern ihre Zeit?

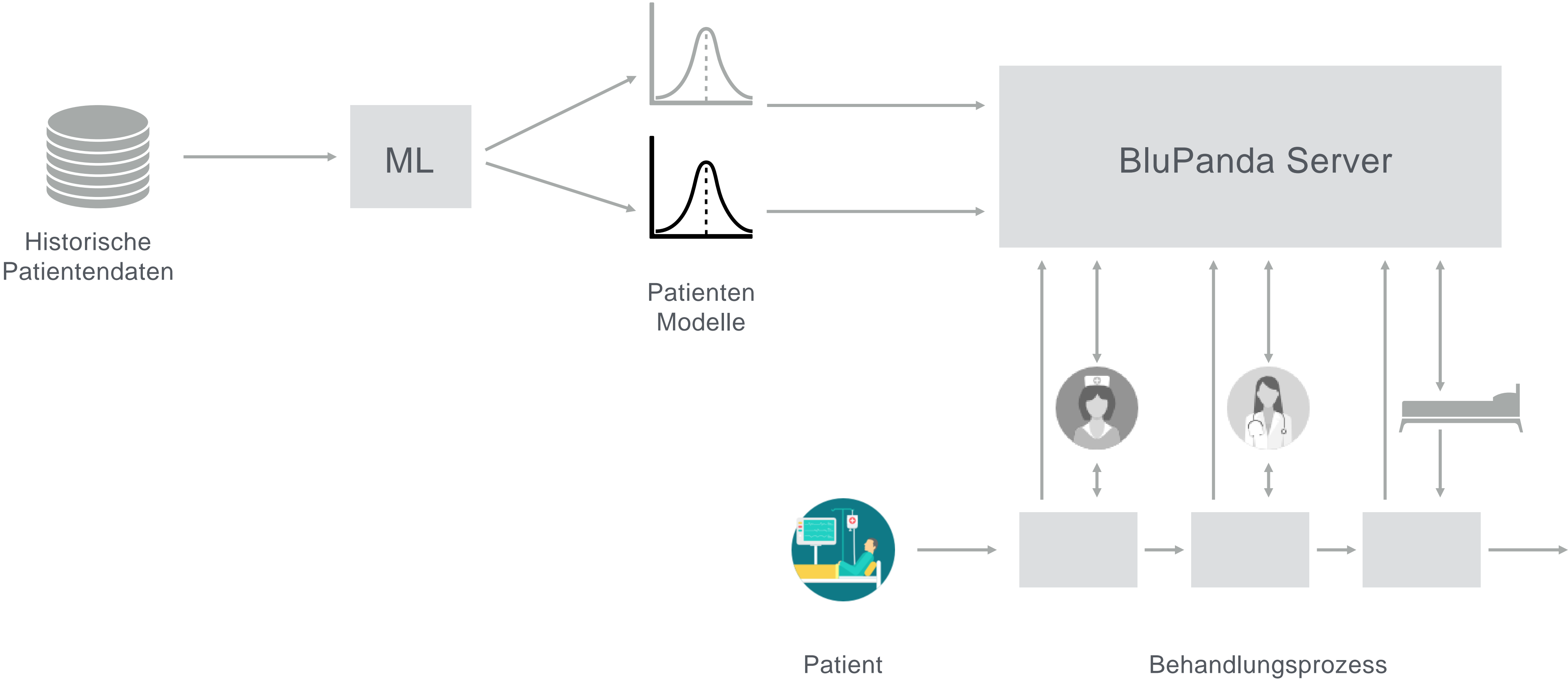


Quelle: Hendrich et al. A 36-hospital time and motion study: how do medical-surgical nurses spend their time? The Permanente Journal, 2008

BLUPANDA ANSATZ

- ① Unser System steuert Prozesse automatisch mit Software
- ② Wir führen wissenschaftliche Methoden in das Prozessmanagement von Krankenhäusern ein
- ③ Wir analysieren Prozesseffizienz in Echtzeit und können daher ständig verbessernd eingreifen

UNSER ANSATZ



Friederikenstift

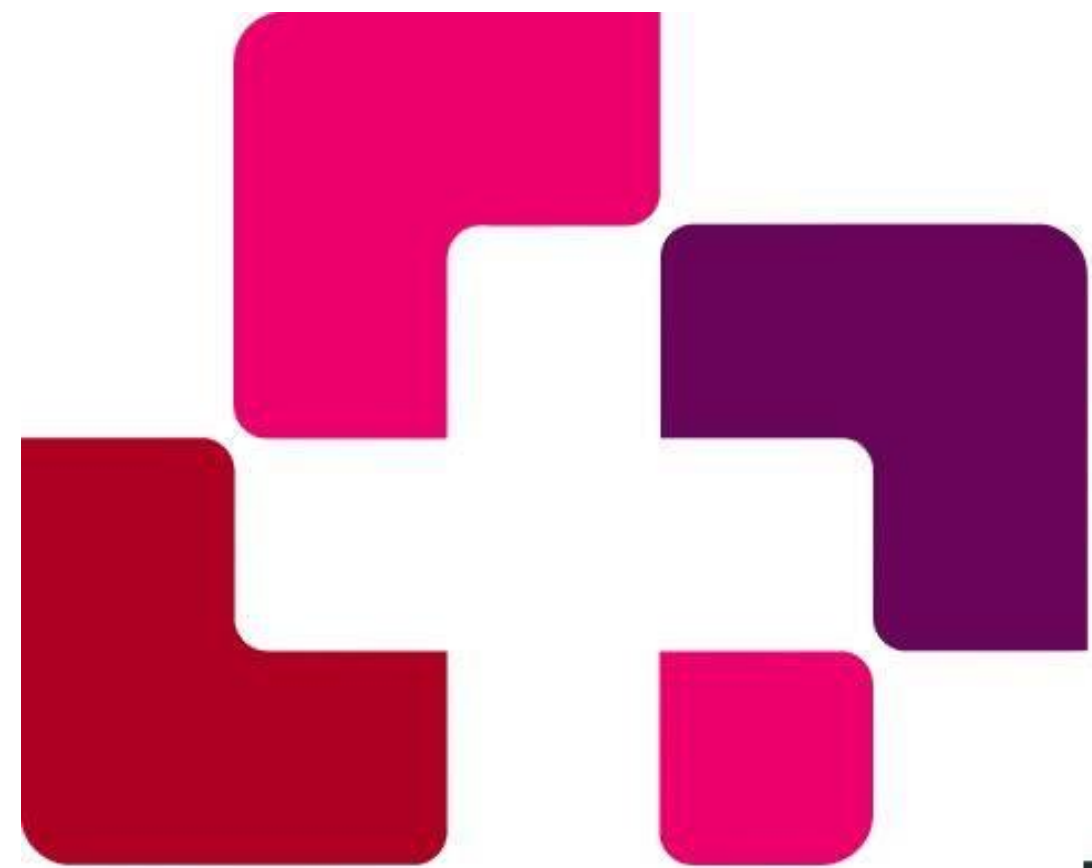
Krankenhaus mit 454 Betten
60,000 Patienten pro Jahr
26,000 stationäre Behandlungen

Henriettenstift

Krankenhaus mit 486 Betten
55,000 Patienten pro Jahr
22,000 stationäre Behandlungen

Annastift

Fachkrankenhaus mit 178 Betten
Orthopädische Klinik der MHH
41,000 Patienten pro Jahr



DIAKOVERE

HERAUSFORDERUNGEN - DIAKOVERE

① Überfüllung der Notaufnahme

Lange Wartezeiten, Patienten verlassen Krankenhaus vorzeitig ohne vom Arzt untersucht zu werden, häufiges Abmelden vom Rettungsdienst

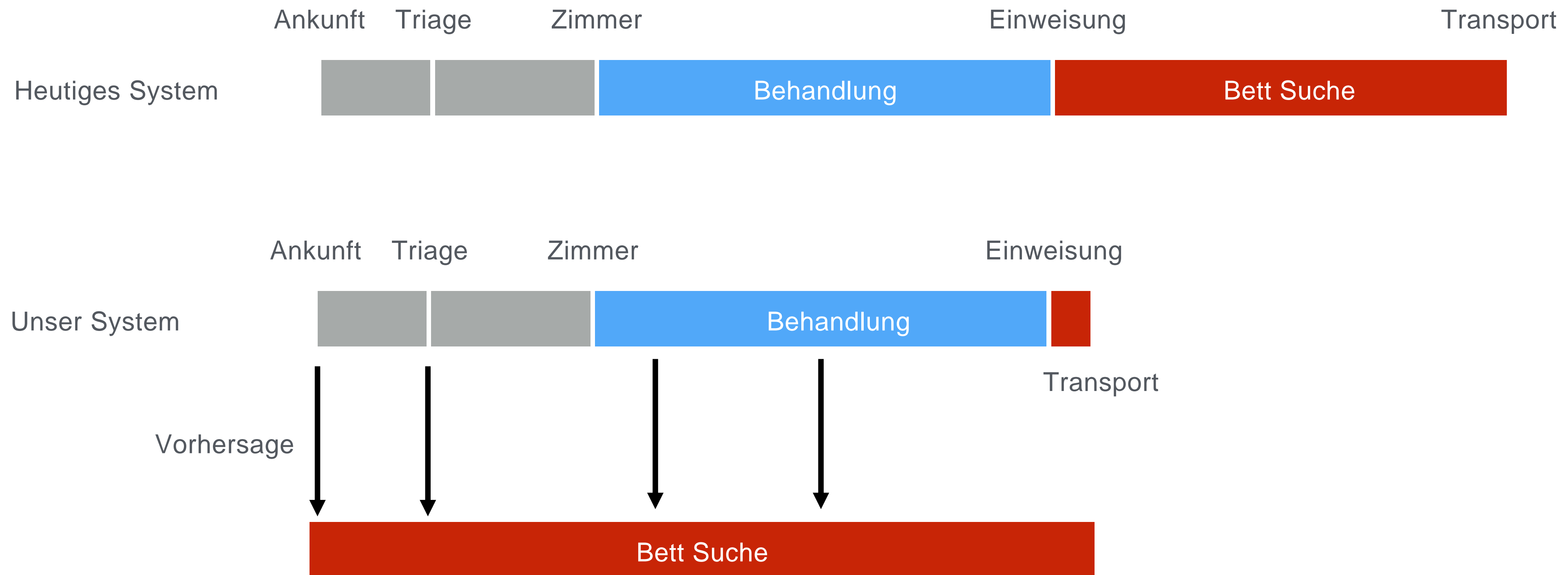
② Starke Schwankungen des internen Patientenvolumens

Krankenhäuser wechseln innerhalb kürzester Zeit zwischen Bettenknappheit und Bettenüberschuß, Ungleichgewicht an Betten kann gleichzeitig an beiden Krankenhäusern bestehen




③ Personalmangel

Keine Flexibilität um auf höhere Patientenzahlen mit mehr Pflegekräften zu reagieren

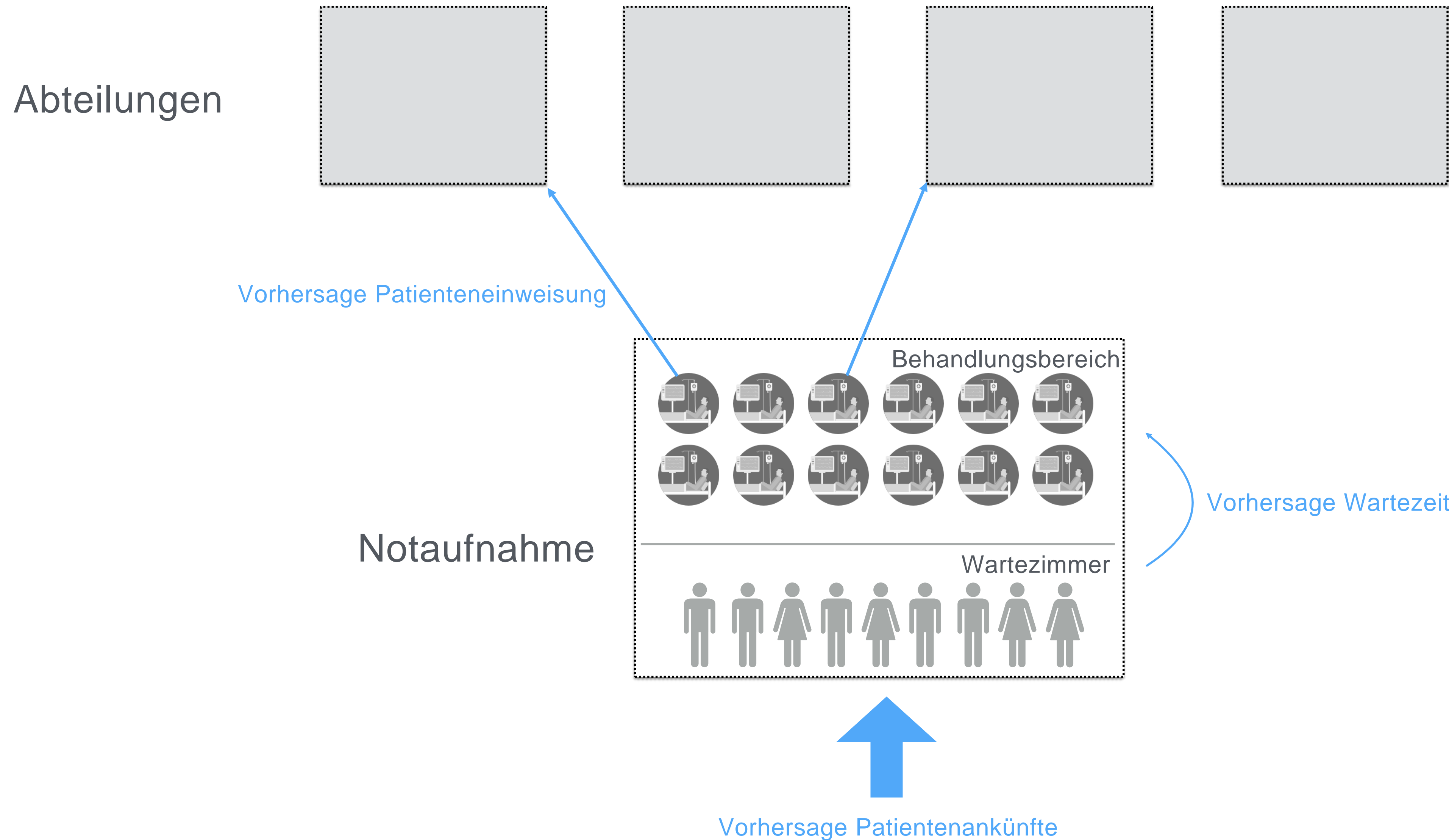
PROJEKT - AUFNAHME AUS DER RETTUNGSSTELLE



PROJEKT - AUFNAHME AUS DER RETTUNGSSTELLE

-  **Vorhersage von stationären Aufnahmen**
Mehrere Prädiktoren die auf den jeweils verfügbaren Patientendaten basierend vorhersagen, ob der Patient eingewiesen werden wird
-  **Priorisierung von Patienten in der Notaufnahme**
Frühzeitiges Erkennen von Patienten die wahrscheinlich aufgenommen werden müssen
-  **Benachrichtigung der Abteilungen über die prognostizierte Aufnahme**
iOS Apps zur effizienten Kommunikation auf iPads, iPhones, und Apple Watches

ZUSÄTZLICHE LÖSUNGSKOMPONENTEN



BAUSTEINE DER LEISTUNGSSTEIGERUNG

➤ Vorhersage von Patientenankünften: 2.91%

Genauigkeit (MAPE): 2.91% (1 Tag), 10.67% (7/14 Tage)

Calegari et al. *Forecasting daily volume and acuity of patients in the Emergency Department*. Computational and Mathematical Models in Medicine, 2016

➤ Vorhersage der Wartezeit: 30 minute

Genauigkeit (MSE): 30 minuten

E. Ang et al. *Accurate ED wait time prediction*. Manufacturing and Service Operations Management, 2015

➤ Vorhersage der Patientenaufnahme: 83.6%

Genauigkeit (AUC): 83.6%

S. Somanchi, I. Adjerid, R. Gross. *To predict or not to predict: the case of inpatient admissions to the Emergency Department*. Conference on HealthIT and Analytics (CHITA) 2017

FALLBEISPIEL

Krankenhaus

200 Betten
40,000 Patienten pro Jahr in der Notaufnahme
17% Einweisungen

BluPanda System

Klinisch genutzt seit November 2012
300,000+ Patienten gemanaged
Wartezeit in der Notaufnahme konsistent reduziert
Ermöglicht Krankenhaus volle Versicherungszahlung zu erhalten



INDIANA
REGIONAL MEDICAL CENTER

VORLÄUFIGER PROJEKTPLAN



Datenanalyse

Analyse von Patientendaten aus der Notaufnahme



Trainieren der statistischen Modelle

Auswahl, trainieren, und optimieren der statistischen Modelle unter Benutzung der lokalen Patientendaten



Entwicklung des System Prototypen

Anpassung der Benutzeroberflächen und Integration der Modelle

ZUSAMMENFASSUNG

- **Krankenhausprozesse sind aufgrund manueller Steuerung ineffizient**
Mitarbeiter verschwenden viel Zeit um die verschiedenen Schritte der Patientenbehandlung zu koordinieren
- **Unser System entlastet Mitarbeiter durch Automatisierung der Steuerung**
Unsere Software benutzt maschinelles lernen um Empfehlungen zu generieren
- **Erste Anwendung: Einweisung von der Notaufnahme am Friederikenstift**
Frühzeitige Benachrichtigung über wahrscheinliche Einweisungen ermöglicht es, Betten rechtzeitig vorzubereiten

Optimierung des Patientendurchlaufs mittels Künstlicher Intelligenz



Ralph Gross, PhD
Chief Scientist
BluPanda, LLC

PD Dr. med. Christoph Strey
Chefarzt

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefässchirurgie
DIAKOVERE Friederikenstift