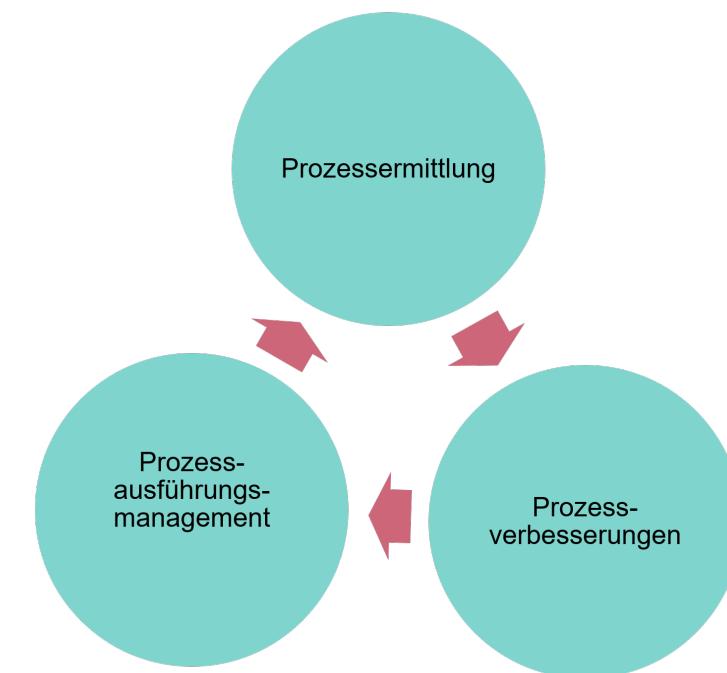
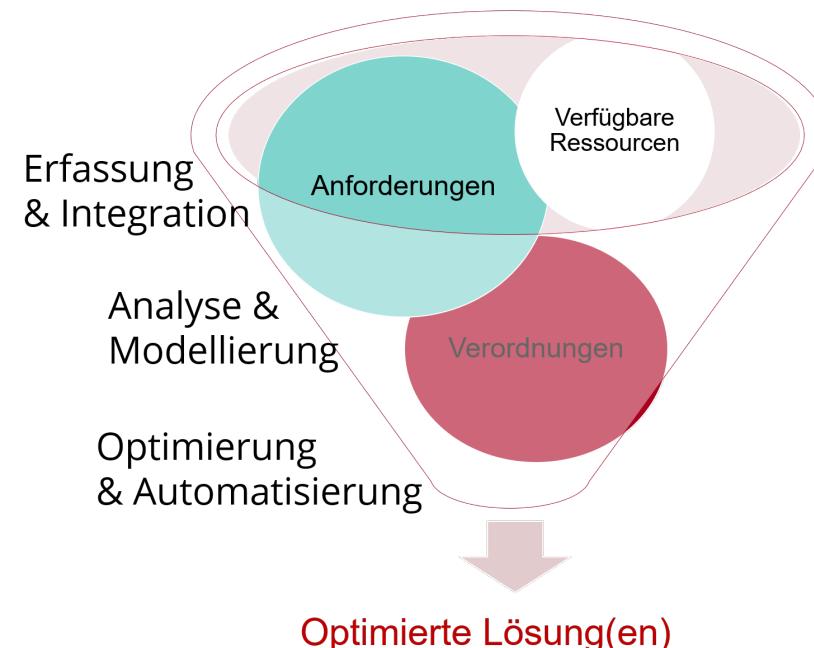


# KI für effiziente Ressourcen- und Prozessoptimierung in Krankenhäusern

MII – Symposium 2025

# Ressourcen / Prozessverwaltung in Gesundheitswesen

- Logistikplanung in Krankenhäusern
  - Ressourcen – Menschliche Ressourcen, medizinische Geräte, Medikamente und Verbrauchsmaterialien usw.
  - Prozesse – Patiententransport, Aufnahme- und Entlassungsprozesse, Lieferketten- und Bestandsmanagement, Notfall- und Intensivpflege usw.



# Ressourcen / Prozessverwaltung in Gesundheitswesen

- Größte Herausforderungen
  - Hochwertige und kontinuierliche Dienstleistungen
  - Multi-Objektiv (d. h. Ressourcen, Optimierung von Logistikprozessen)
  - Umgang mit Notfällen und Ungewissheiten

## Anforderungen

Kostengünstiger Strategie

- Interventionen
- Verbesserung der Qualität

Optimierung Algorithmen

- Datengetriebenen Modelle
- Beurteilung den Entscheidungen

## Herausforderungen

Unsicherheiten

- Delays, Aufträge Absage
- Neuen Aufträge Ankünfte

Qualität

- Arbeitsauslastung

kombinatorisches Problem

## Ansätze

Exact Methoden

- Entscheidungsbäume
- Mixed Integer Programmierung (MIP)

Approximate Methoden

- Heuristik, Metaheuristik

# Ressourcen / Prozessverwaltung in Gesundheitswesen

# Dienstplanung



# Patiententransport



# Transfusionsmedizin



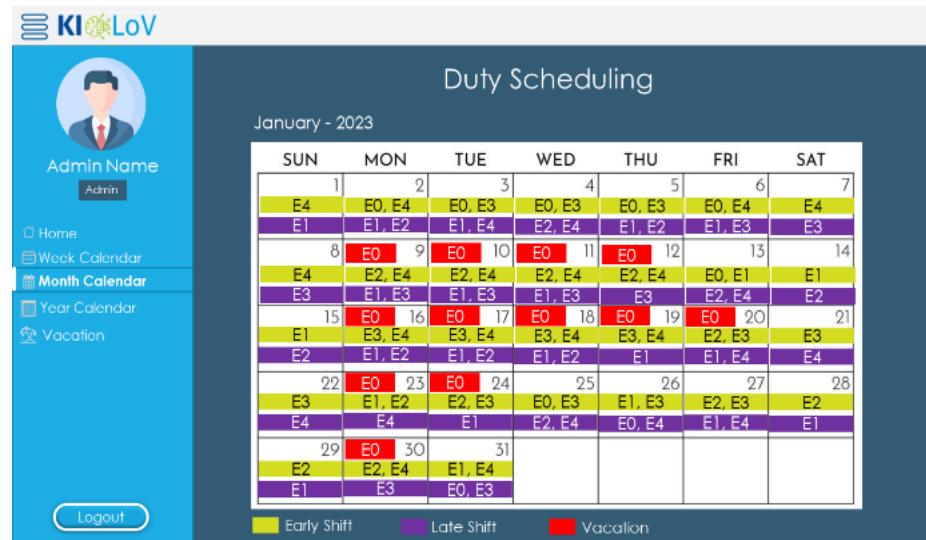
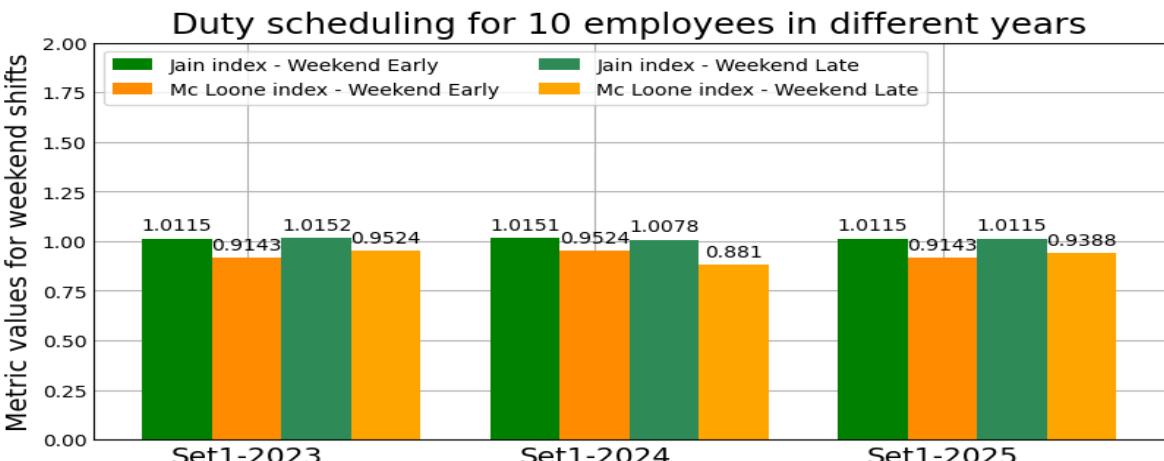
## Dienstplanung (Ressourcen Optimierung)

- Sehr gefragter und benötigter Dienstleistung
- Aufgrund der Beteiligung mehrerer Faktoren hochkomplex
  - Vertrag Bedingungen
  - Personalstärke
  - Präferenzen & Urlaub u.s.w.
- Notfallursachen und anfällige Situation (Umplanung)
- Herausforderung
  - Optimal Lösung für **längerfristigen Zeitraum**
  - **Auswirkungen** in den folgenden Wochen
  - Balance zwischen **Fairness und Flexibilität**

# Dienstplanung (Ressourcen Optimierung)

## Ergebnis

- Empirische analyse des Ergebnisses
  - Verschiedenen Urlaubspräferenzen sets
  - Verschiedene Große den Beschäftigten

Einschätzung des empirischen Ergebnisses für gesamten und Vertrag spezifischen Anforderungen



Gesamtarbeitszeit für ein Jahr mit minimalen Abweichungen

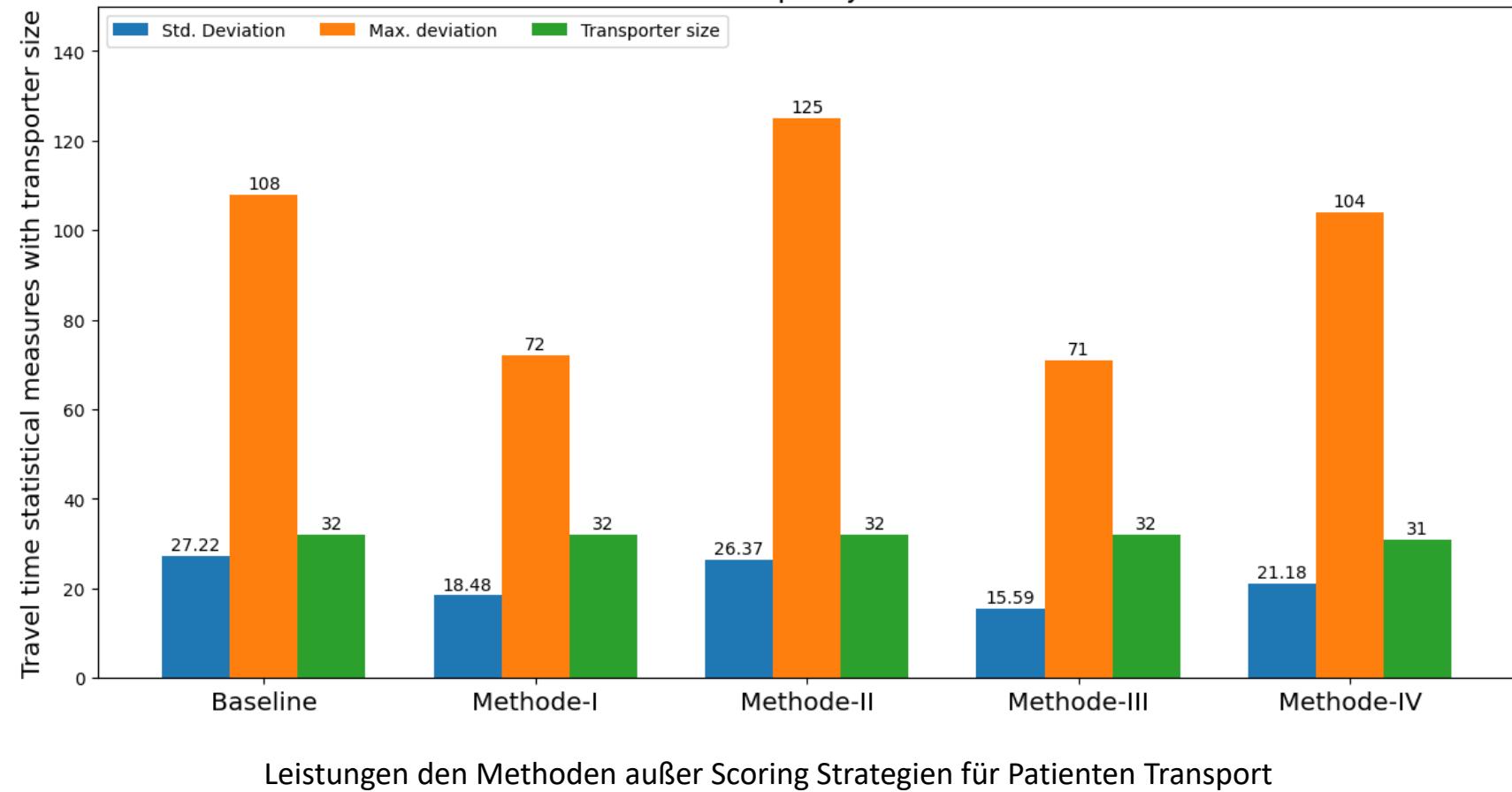
## Patiententransport (Prozessoptimierung)

- Intra-Hospital Patienten Transport
  - Sehr regelmäßige Logistikvorgänge
  - Routenplan mit zu vielen Haltepunkten
- Multi-Objektiven
  - Optimierung des Personalbestands und Ausgleich der Arbeitsbelastung
  - Umgang mit Ungewissheit
- Herausforderung
  - Erhöhung der **Pünktlichkeit**
  - **Verbesserung** der Routenplanung
  - **Gerechte Verteilung** der Arbeitslast

# Patiententransport (Prozessoptimierung)

## Ergebnis

Total transport jobs=521

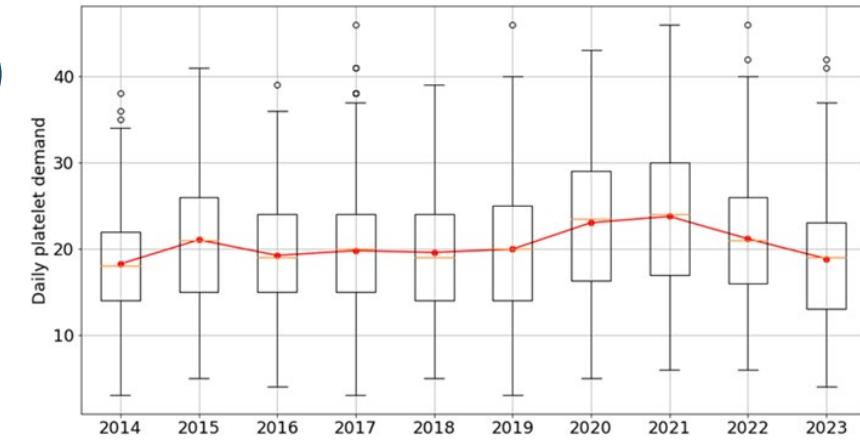


# Transfusionsmedizin (Ressourcen Optimierung)

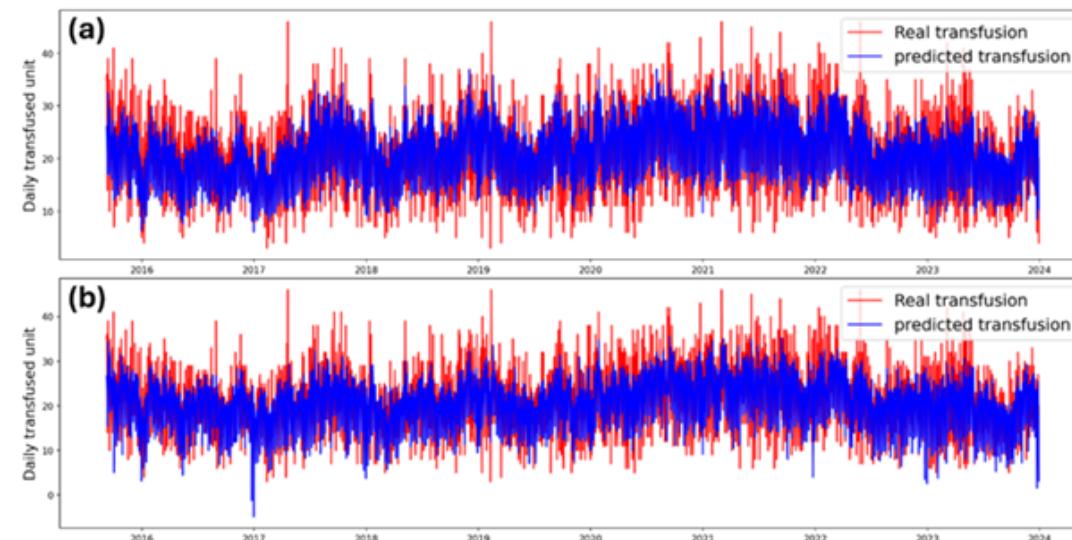
## Prognose des Thrombozytenbedarfs

Algorithm in prediction	Public holiday feature	Shelf life weights	Expired waste units	Outdating rate	Purchase units	Shortage rate
Real UKJ data	--	--	2120	3.37%	40	0.0636%
RNN LSTM	No	No	499	0.79%	141	0.2242%
RNN LSTM	Yes	No	386	0.61%	107	0.1701%
RNN LSTM	Yes	Yes	333	0.53%	56	0.0903%
Lasso	No	No	521	0.83%	141	0.2242%
Lasso	Yes	No	433	0.69%	93	0.1479%
Lasso	Yes	Yes	346	0.55%	52	0.0816%
Ridge	No	No	521	0.83%	143	0.2274%
Ridge	Yes	No	432	0.69%	94	0.1495%
Ridge	Yes	Yes	345	0.55%	51	0.0799%
Elastic net	No	No	520	0.83%	143	0.2274%
Elastic net	Yes	No	436	0.69%	93	0.1479%
Elastic net	Yes	Yes	350	0.56%	50	0.0789%

Modellvergleich



Jährlicher Bedarf an Thrombozyten am UKJ



Vorhersage des täglichen Thrombozytenbedarfs mit  
(a) RNN LSTM und (b) Lasso.

## Zusammenfassung

- Die Leistungsfähigkeit der entwickelten Modelle wird derzeit in Krankenhäusern getestet.
- Unsere Ansätze bieten einen Mehrwert für die Optimierung von Ressourcen und Prozessen in Krankenhäusern.
- Die Entwicklung der erforderlichen Benutzeroberflächen und die Integration in die Krankenhausumgebung sind derzeit im Gange.
- Wir arbeiten auch an neuen möglichen Anwendungsfällen
  - Patientenfluss in der Notaufnahme in Zusammenarbeit mit DiZ
  - Bettenmanagement mit KI und digitalem Zwilling
- Wir sind auch offen für weitere Zusammenarbeit.



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Contact:

**Prof. Dr.-Ing. Sasanka Potluri**

Leader - Junior Research Group - KI-LoV

Institute of Medical Statistics, Computer and Data Sciences (IMSID)

Jena University Hospital | Bachstraße 18, 07743 Jena | Germany

Phone: +49 (0) 3641 9 398368

[sasanka.potluri@med.uni-jena.de](mailto:sasanka.potluri@med.uni-jena.de)

