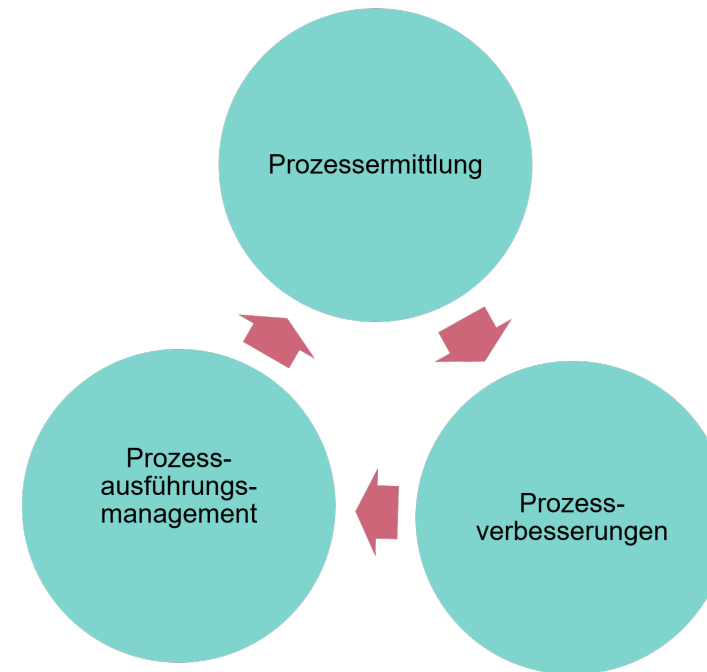
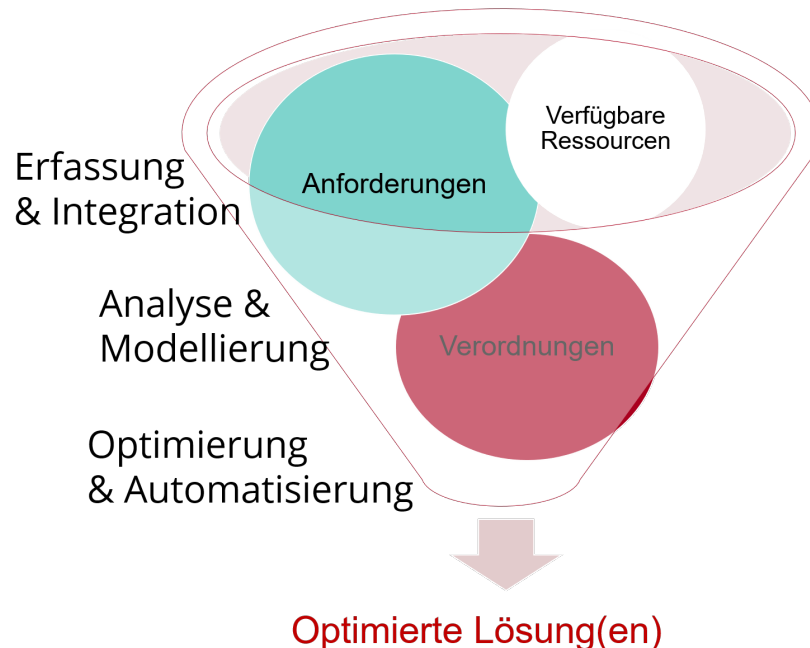


KI für effiziente Ressourcen- und Prozessoptimierung in Krankenhäusern

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



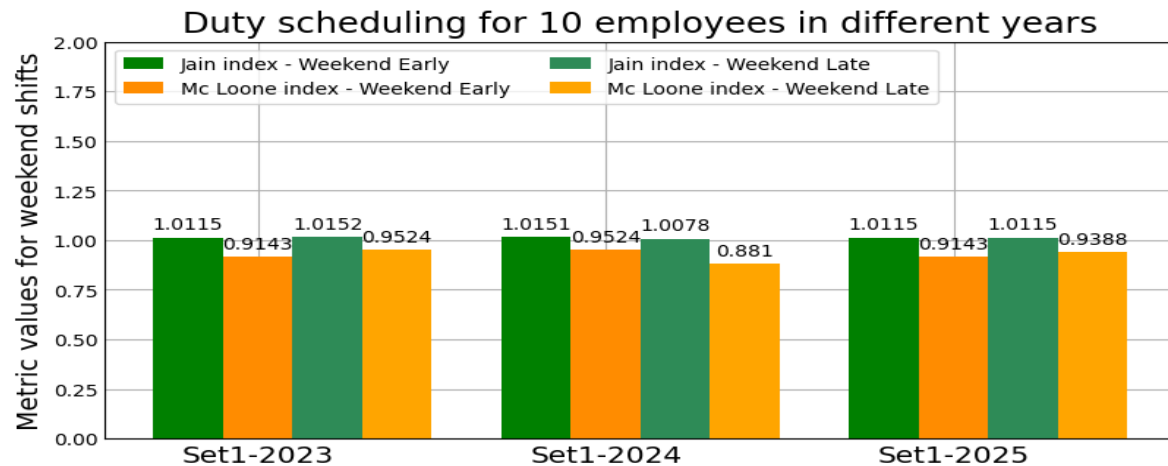
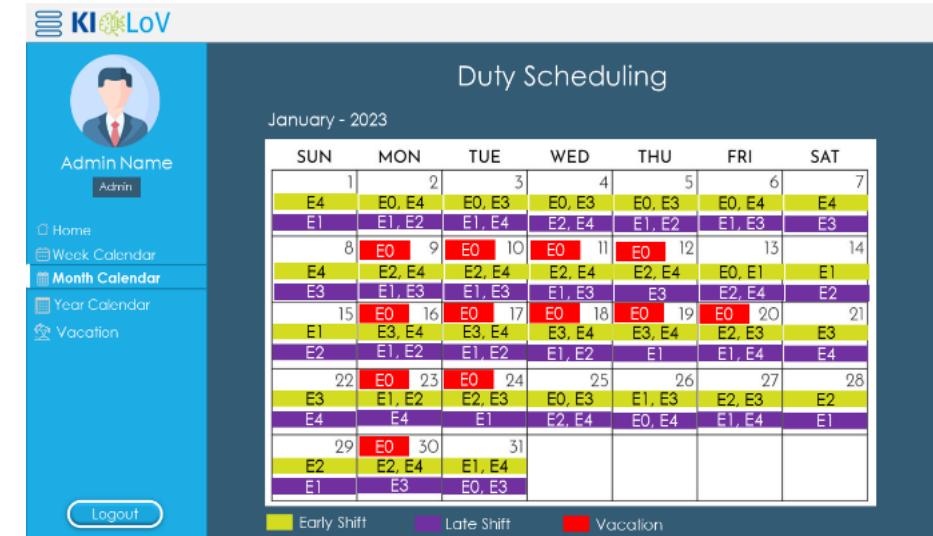
Dienstplanung (Ressourcen Optimierung)

- 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

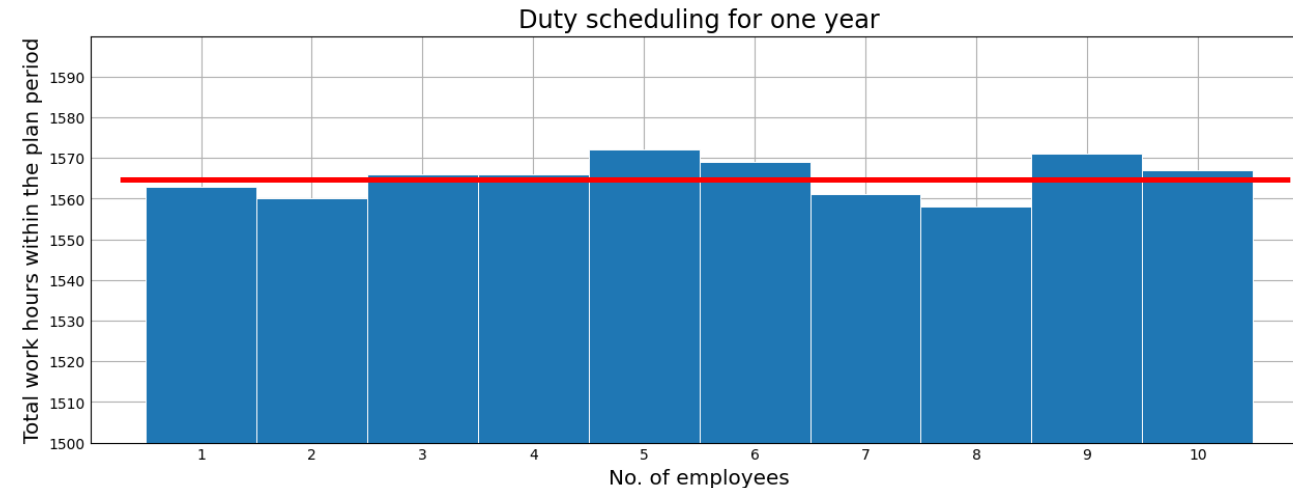
Dienstplanung (Ressourcen Optimierung)

Ergebnis

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



Einschätzung des empirischen Ergebnisses für gesamten und Vertrag spezifischen Anforderungen



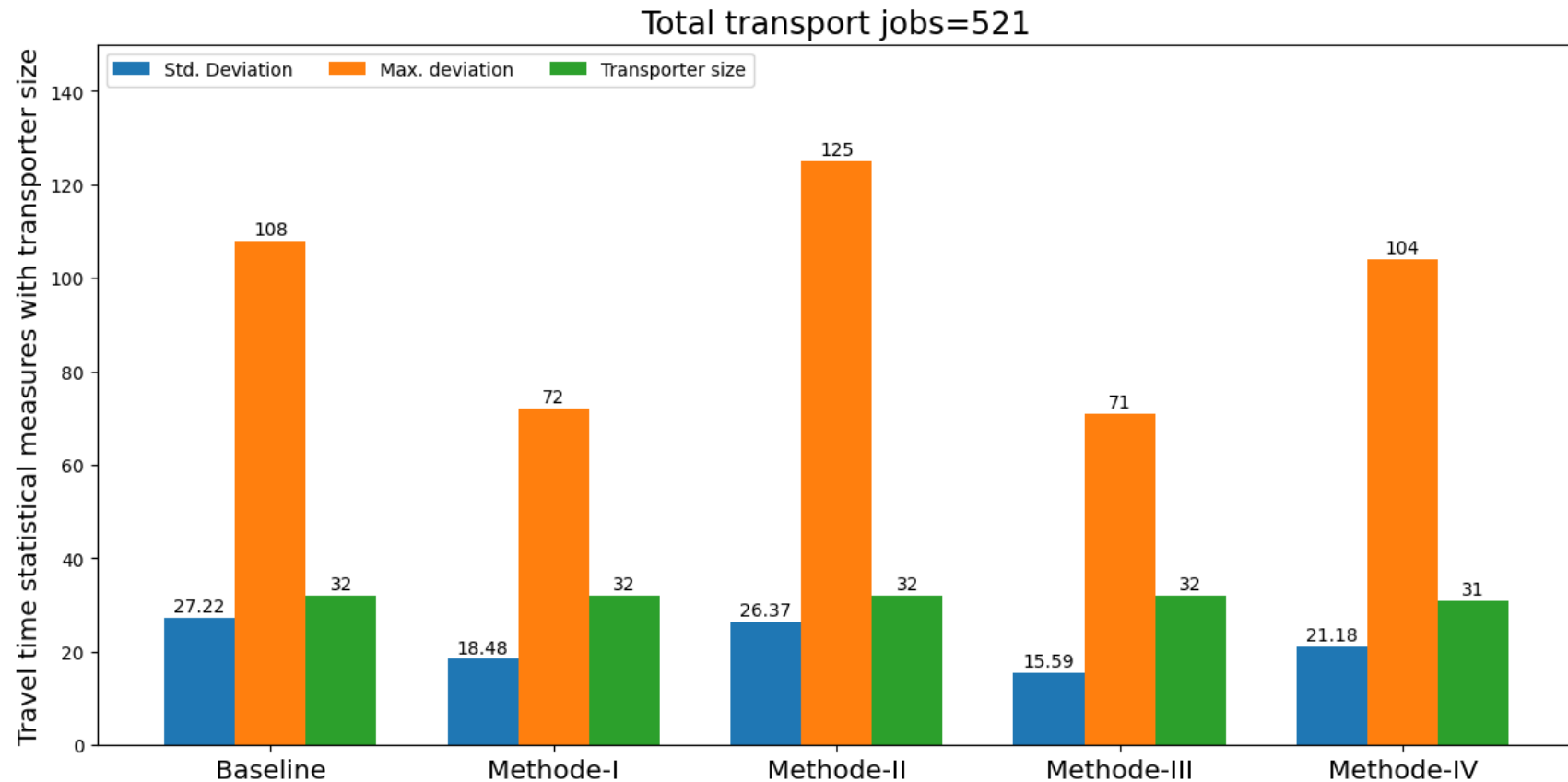
Gesamtarbeitszeit für ein Jahr mit minimalen Abweichungen

Patiententransport (Prozessoptimierung)

- Intra-Hospital Patienten Transport
 - Sehr regelmäßige Logistikkvorgänge
 - 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



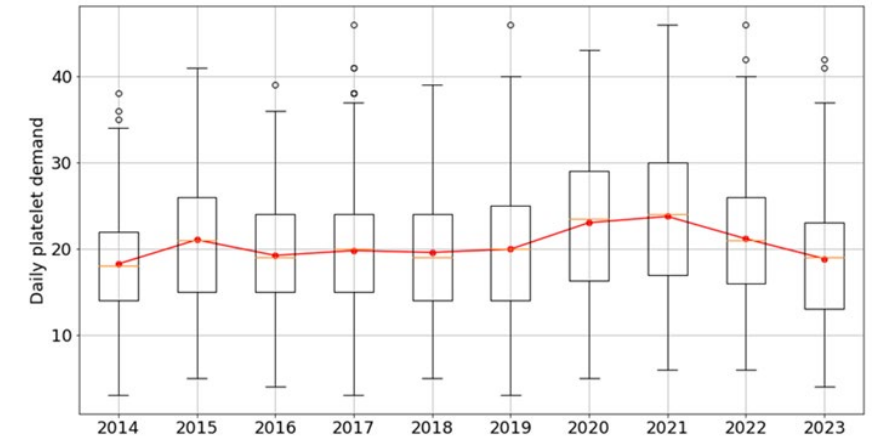
Leistungen den Methoden außer Scoring Strategien für Patienten Transport

Transfusionsmedizin (Ressourcen Optimierung)

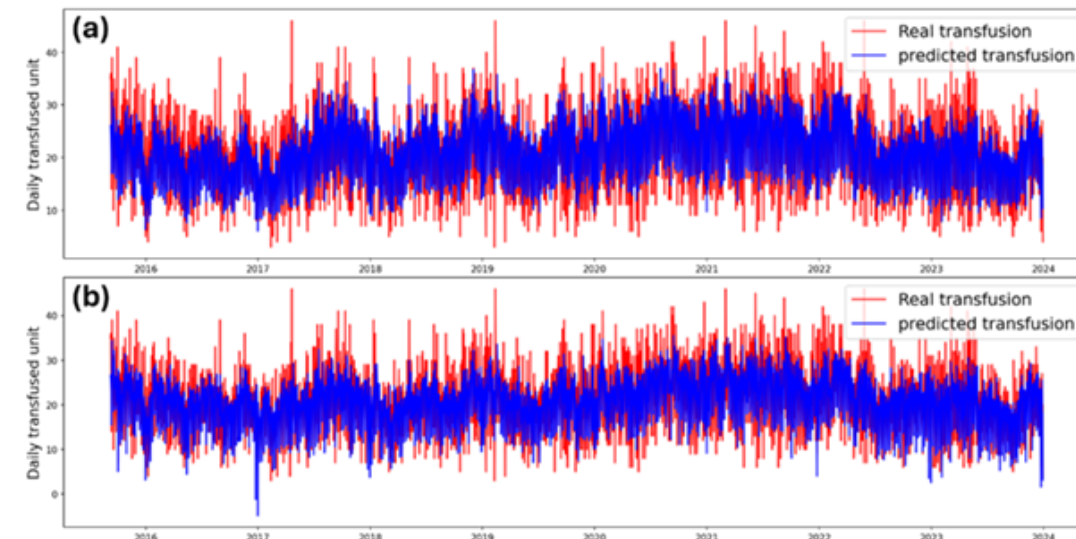
Prognose des Thrombozytenbedarfs

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



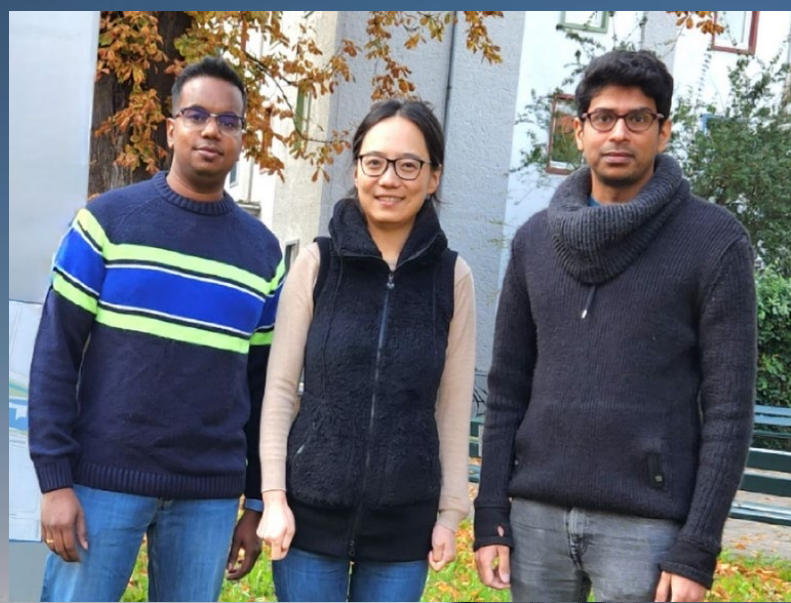
Jährlicher Bedarf an Thrombozyten am UKJ



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

