Anwendungsfälle von Federated Learning in der Intensivmedizin: Weaning und Bluttransfusion

PD. Dr. rer. nat. Mathias Kaspar

Gruppenleitung: Sichere Analyseföderierung in der Intensivmedizin
Institut für Digitale Medizin, Universitätsklinikum Augsburg

11.09.2025, MII-Symposium

UNIVERSITÄTSKLINIKUM AUGSBURG

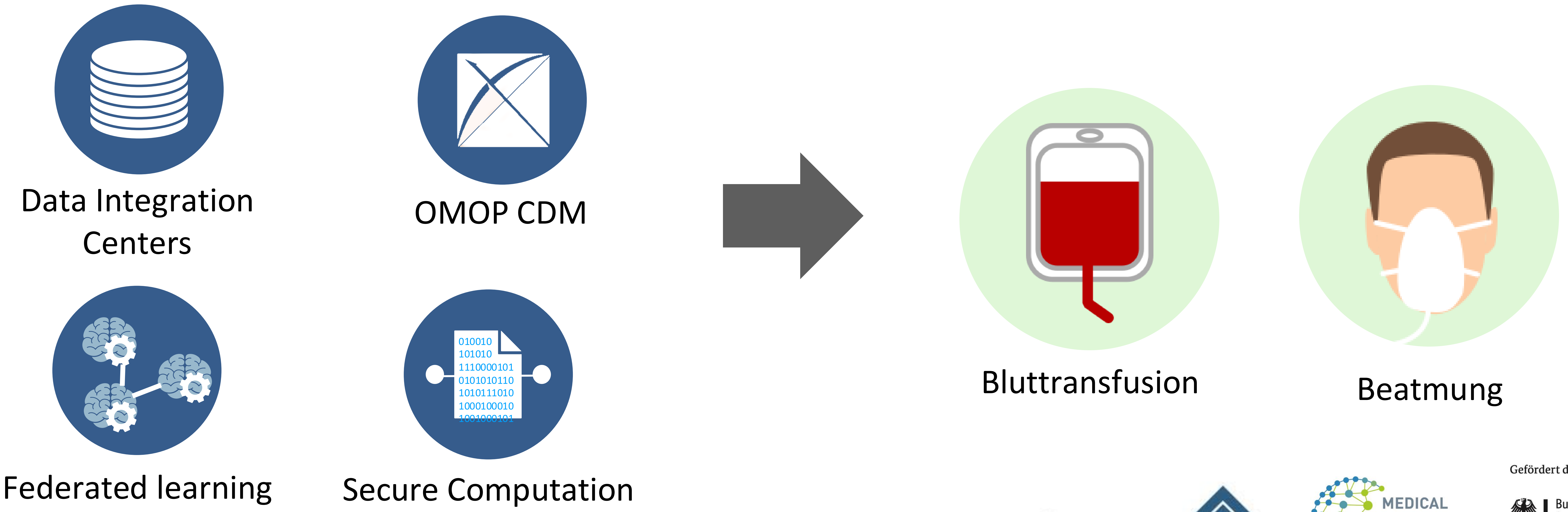
MEDICAL INFORMATICS INITIATIVE GERMANY

Gefördert durch:

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

MII-Nachwuchsgruppe: SAFICU
(Sichere Analyseföderierung in der Intensivmedizin)

Entwicklung und Einsatz dezentraler, föderierter Algorithmen zur Unterstützung klinischer Entscheidungen in der Intensivmedizin



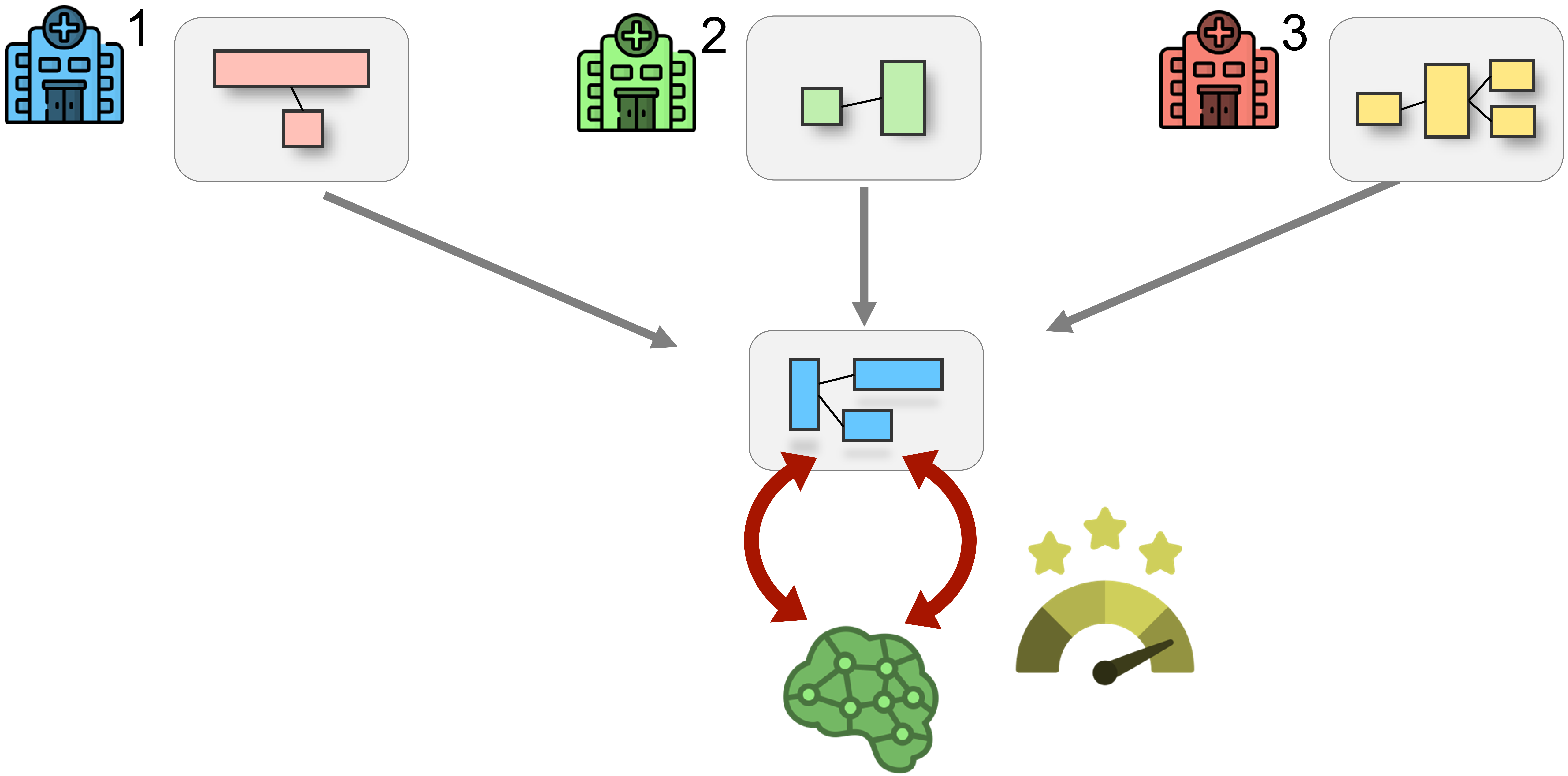
UNIVERSITÄTSKLINIKUM AUGSBURG

MEDICAL INFORMATICS INITIATIVE GERMANY

Gefördert durch:

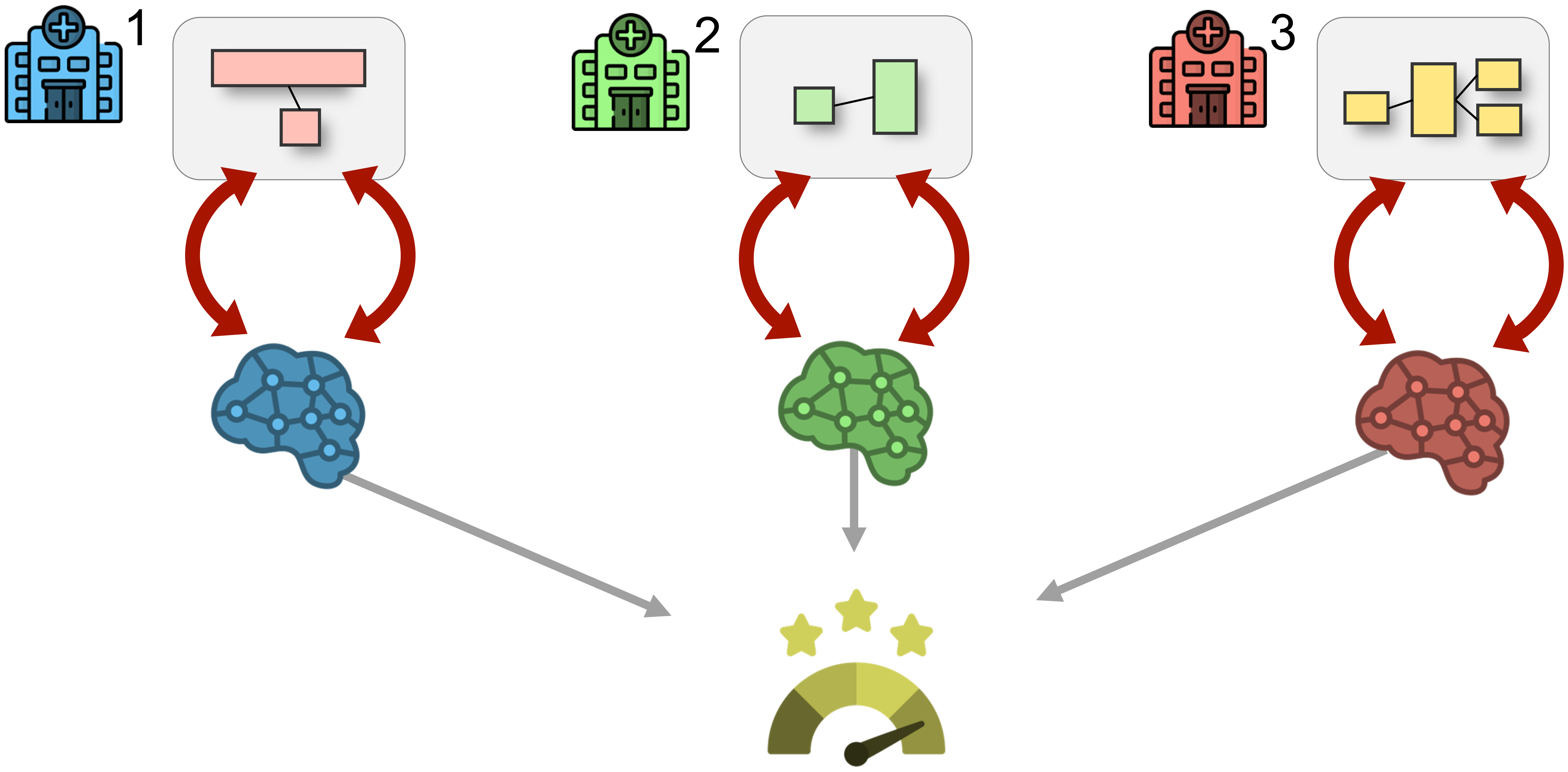
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Modellentwicklung – zentralisiert



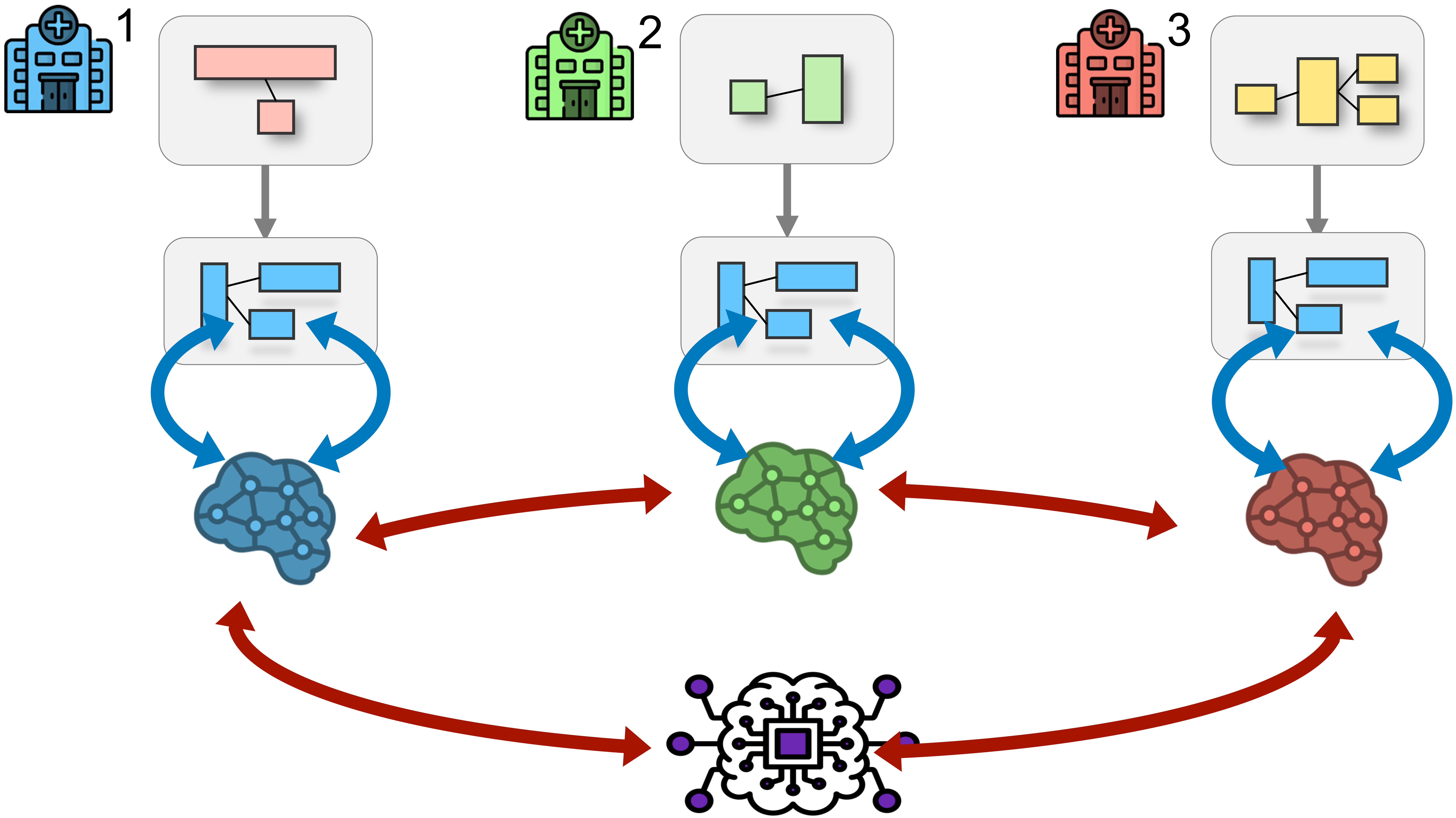
Flaticons: freepik, jucy_fish

Modellentwicklung – lokal



Flaticons: freepik, jucy_fish

Modellentwicklung – föderiert

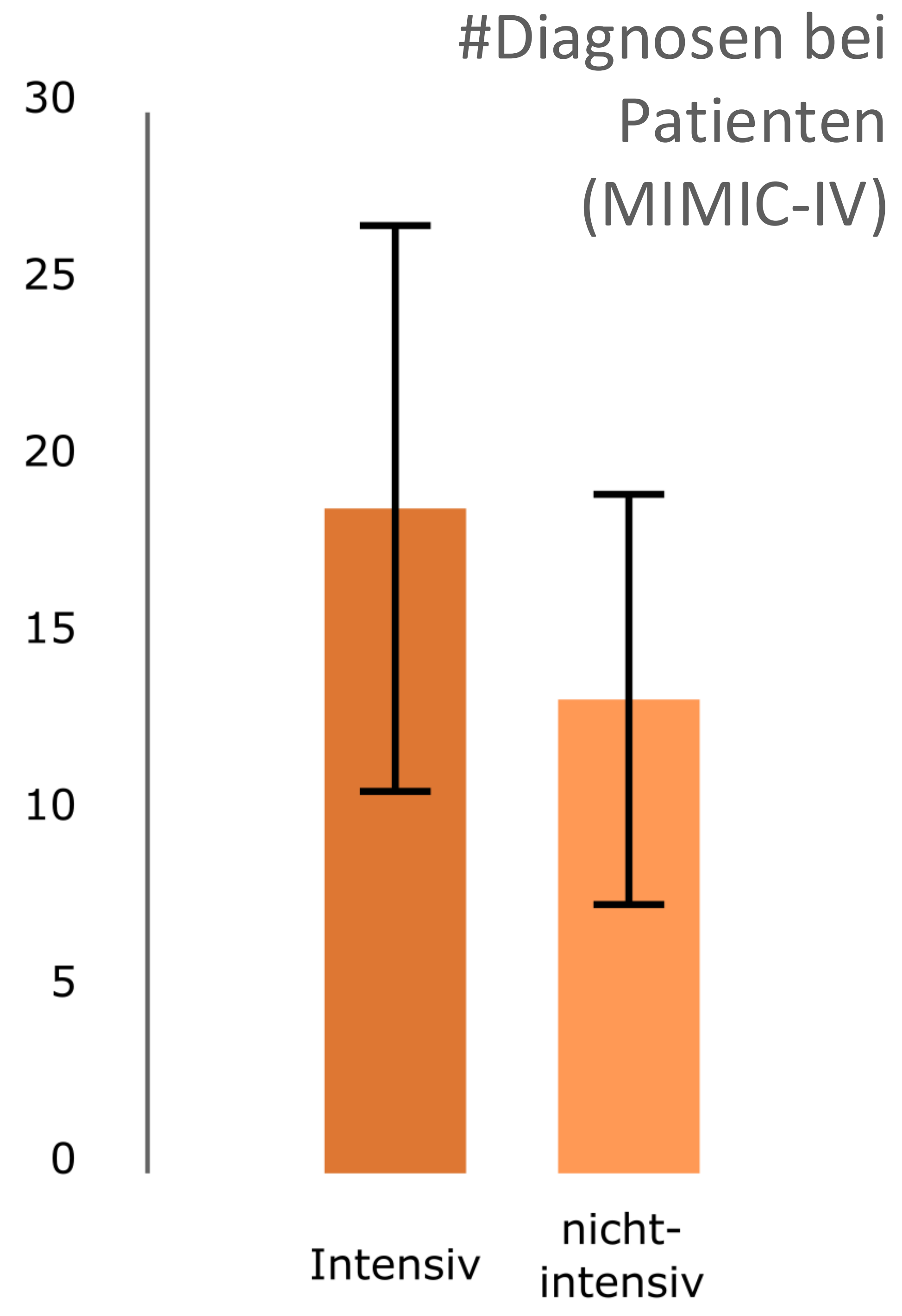


Flaticons: freepik, jucy_fish

Herausforderung Intensivmedizin

Herausforderung Intensivmedizin

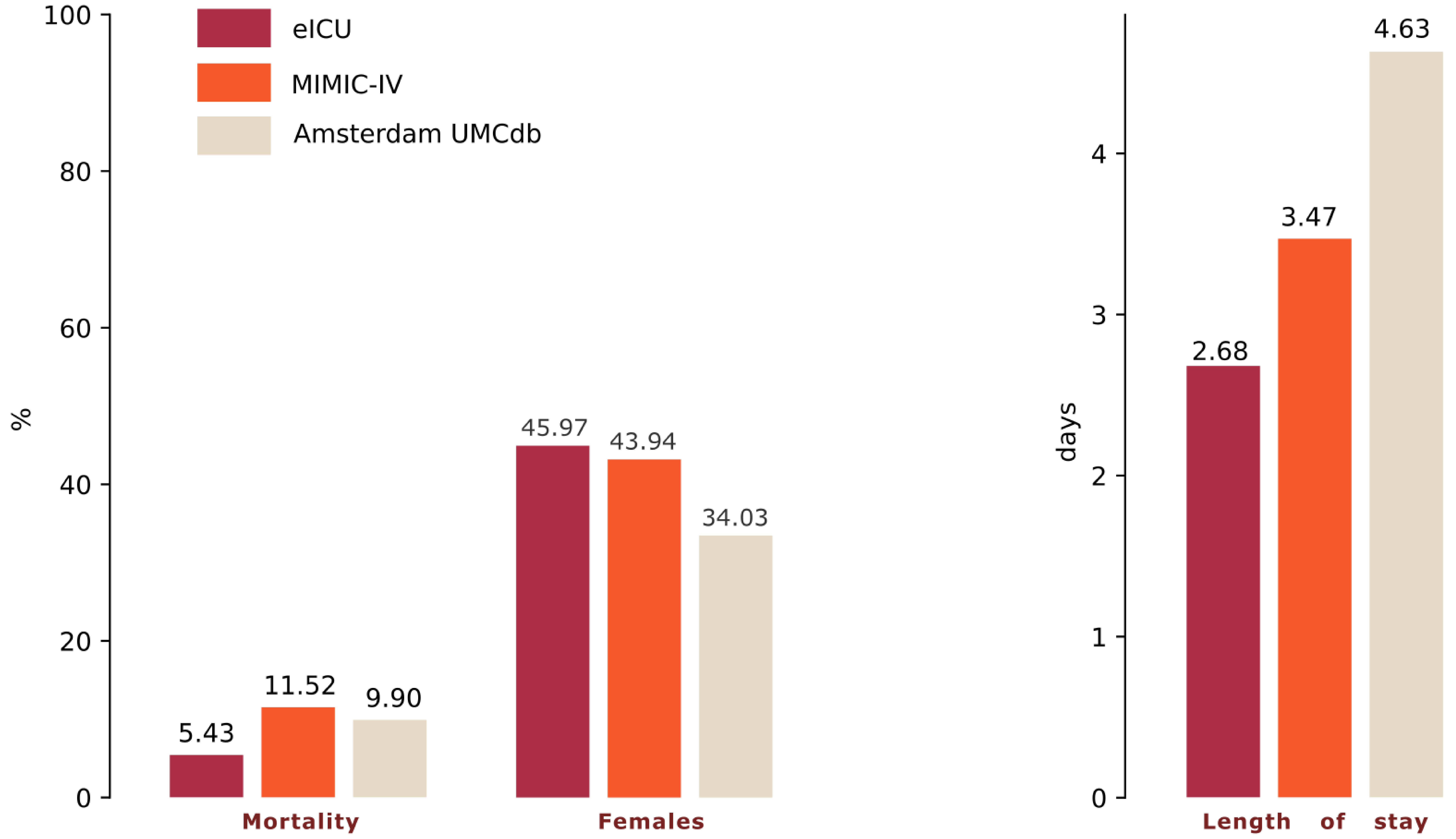
- **Patienten-heterorgenität**

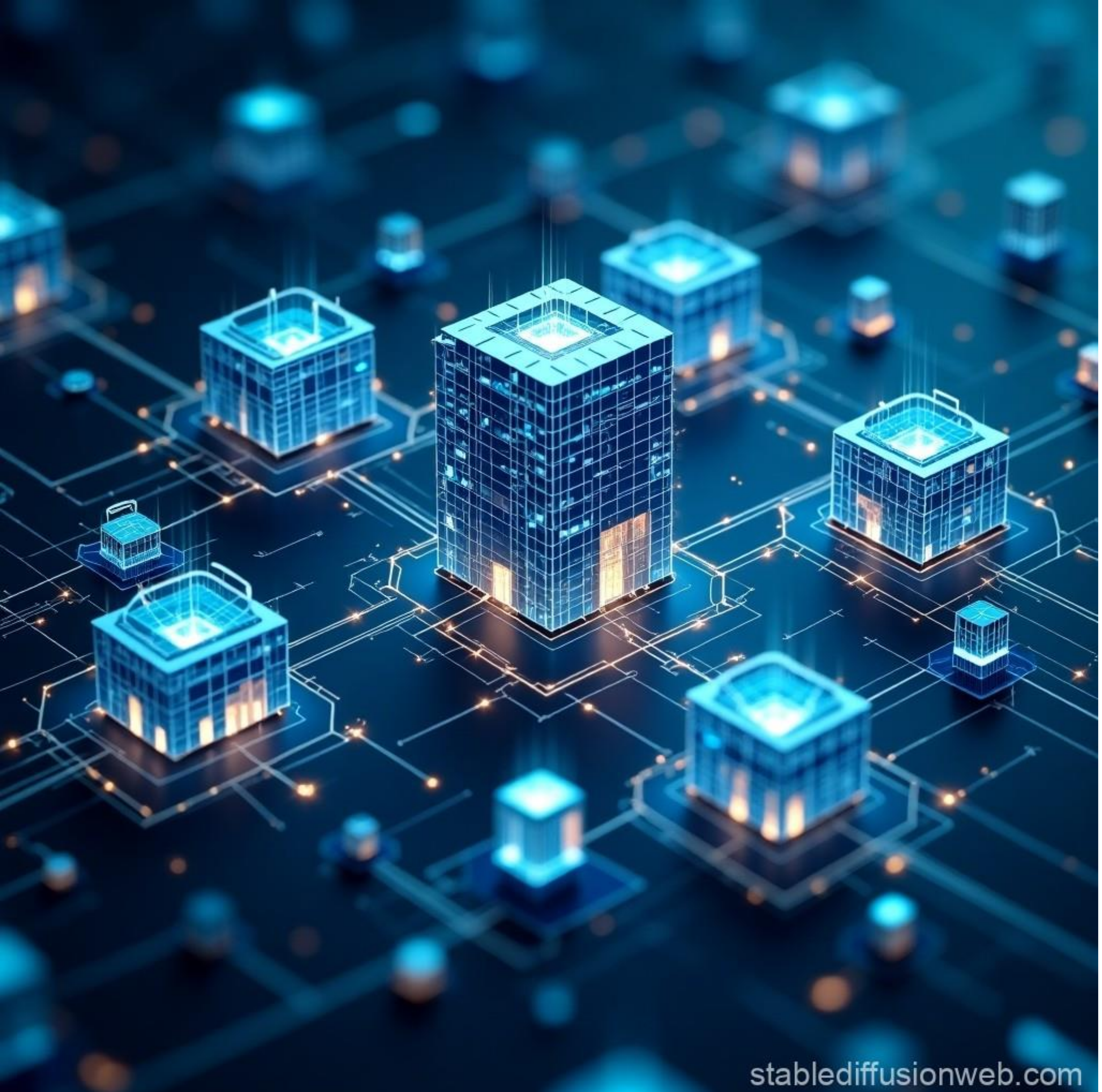


- **Datenmengen**
  - 1 GB/ Tag/ Bett (Gerätedaten)
  - Bis 100 GB/ Tag/ Bett (mit MRT. …)

Midjourney

Datenheterogenität

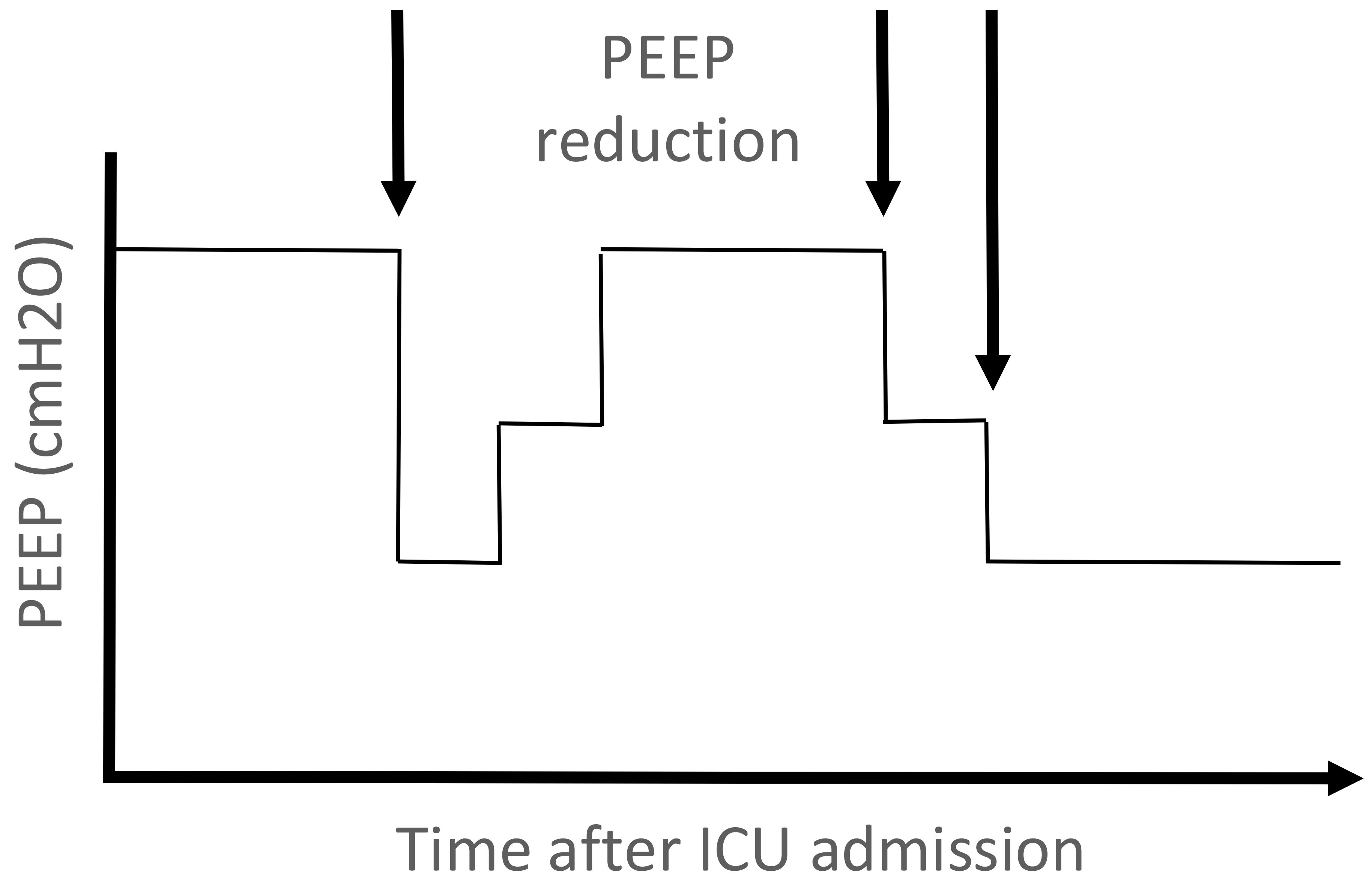


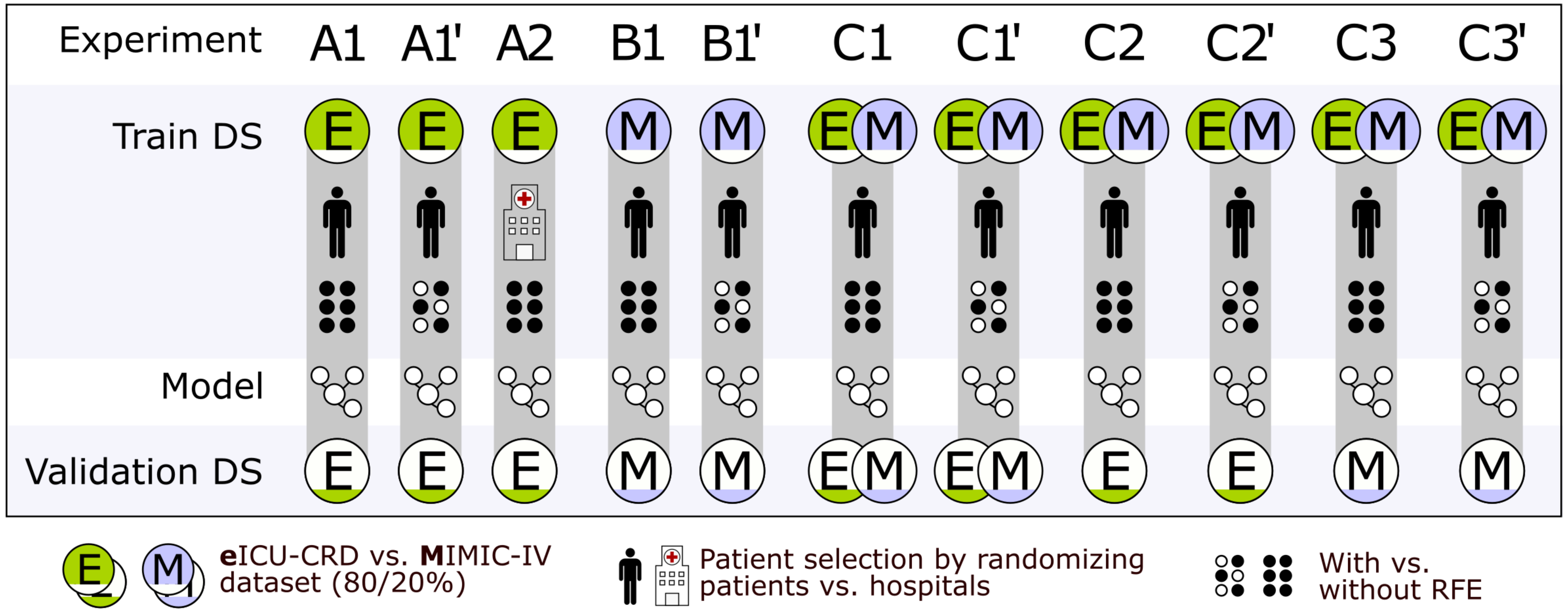


Sichere Analyseföderierung in der Intensivmedizin

1. Use Case I – Weaning bei Maschineller Beatmung

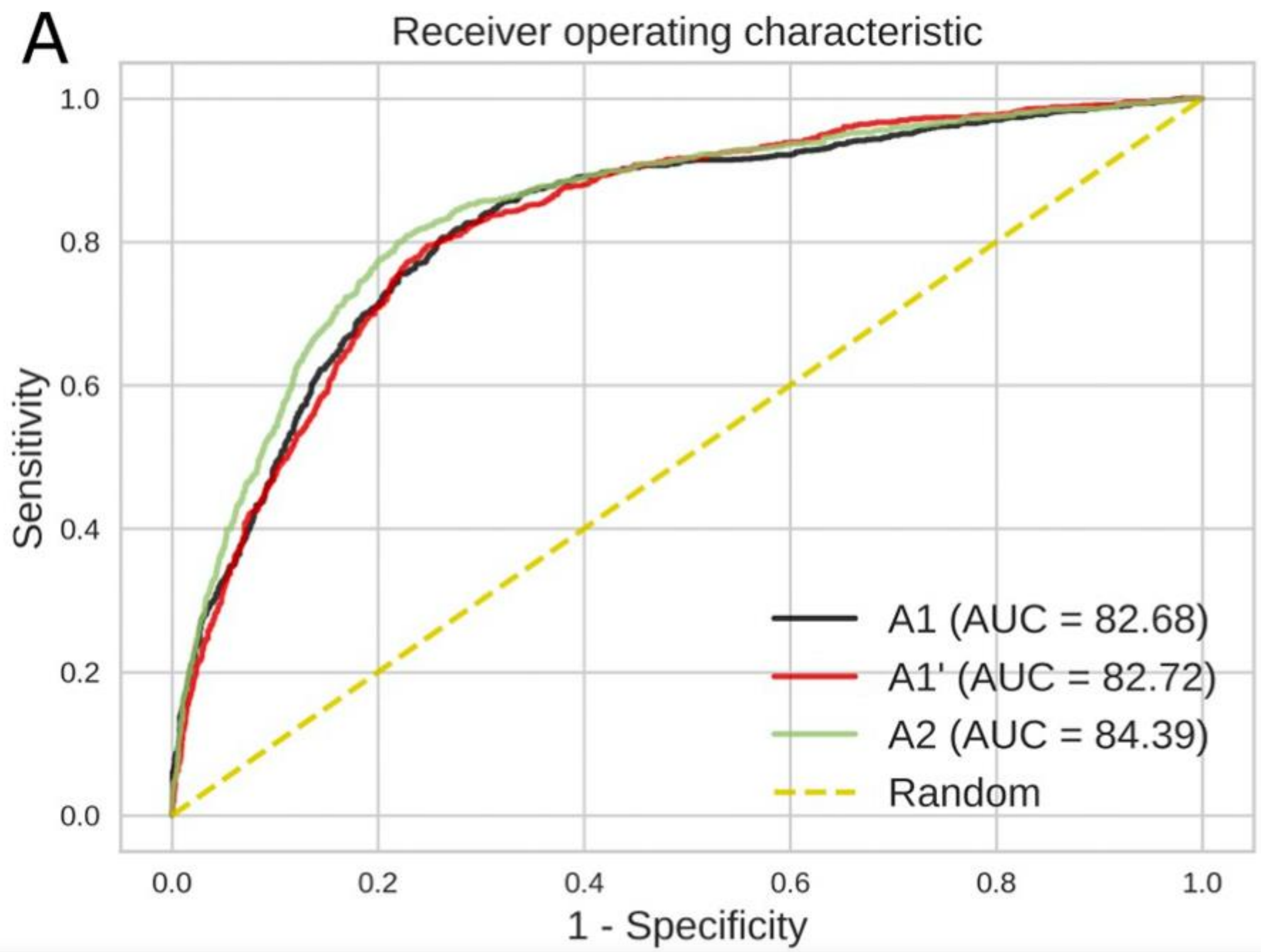
Prädiktion erfolgreicher PEEP Reduktion



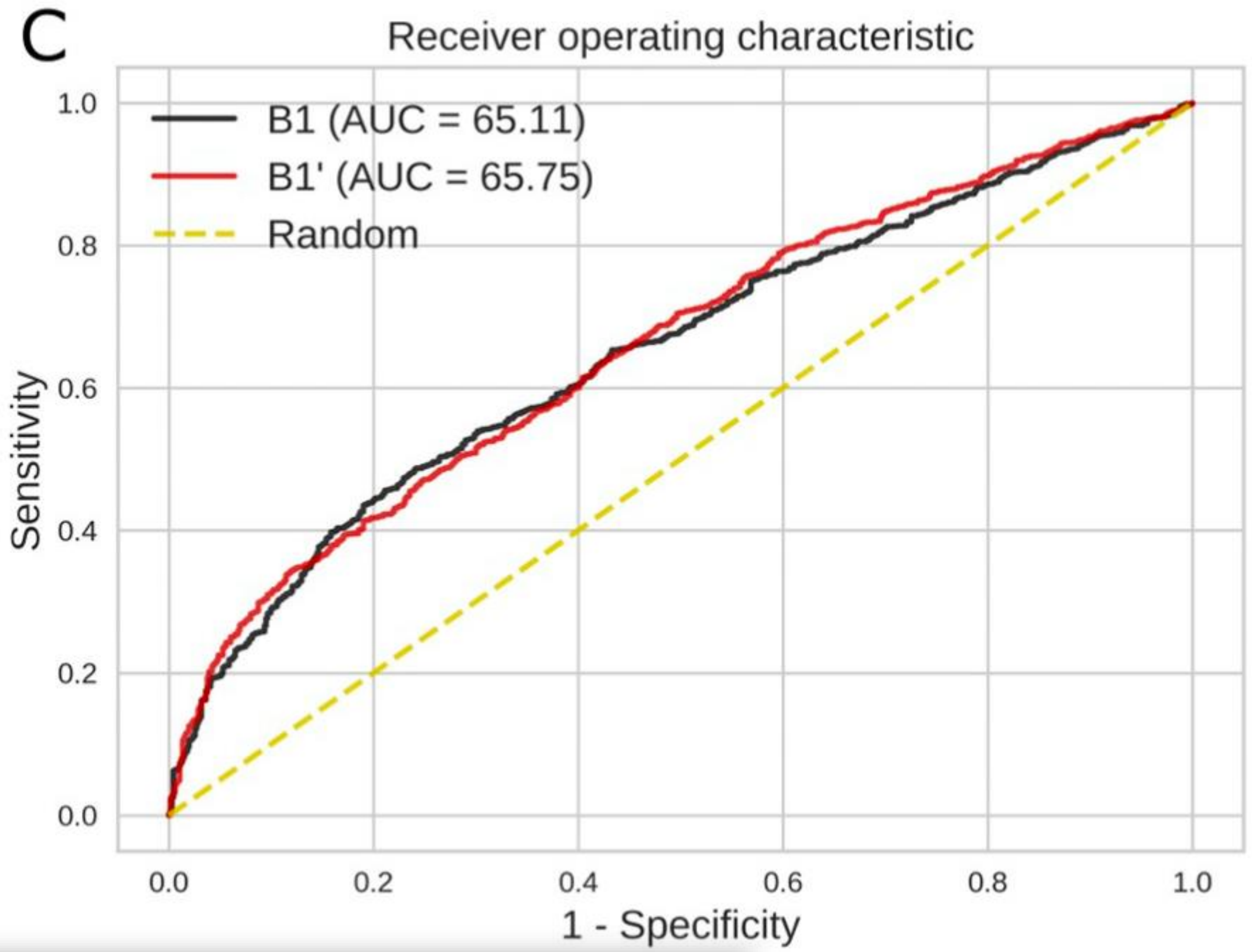


1. Use Case I – Weaning bei Maschineller Beatmung

eICU-CRD

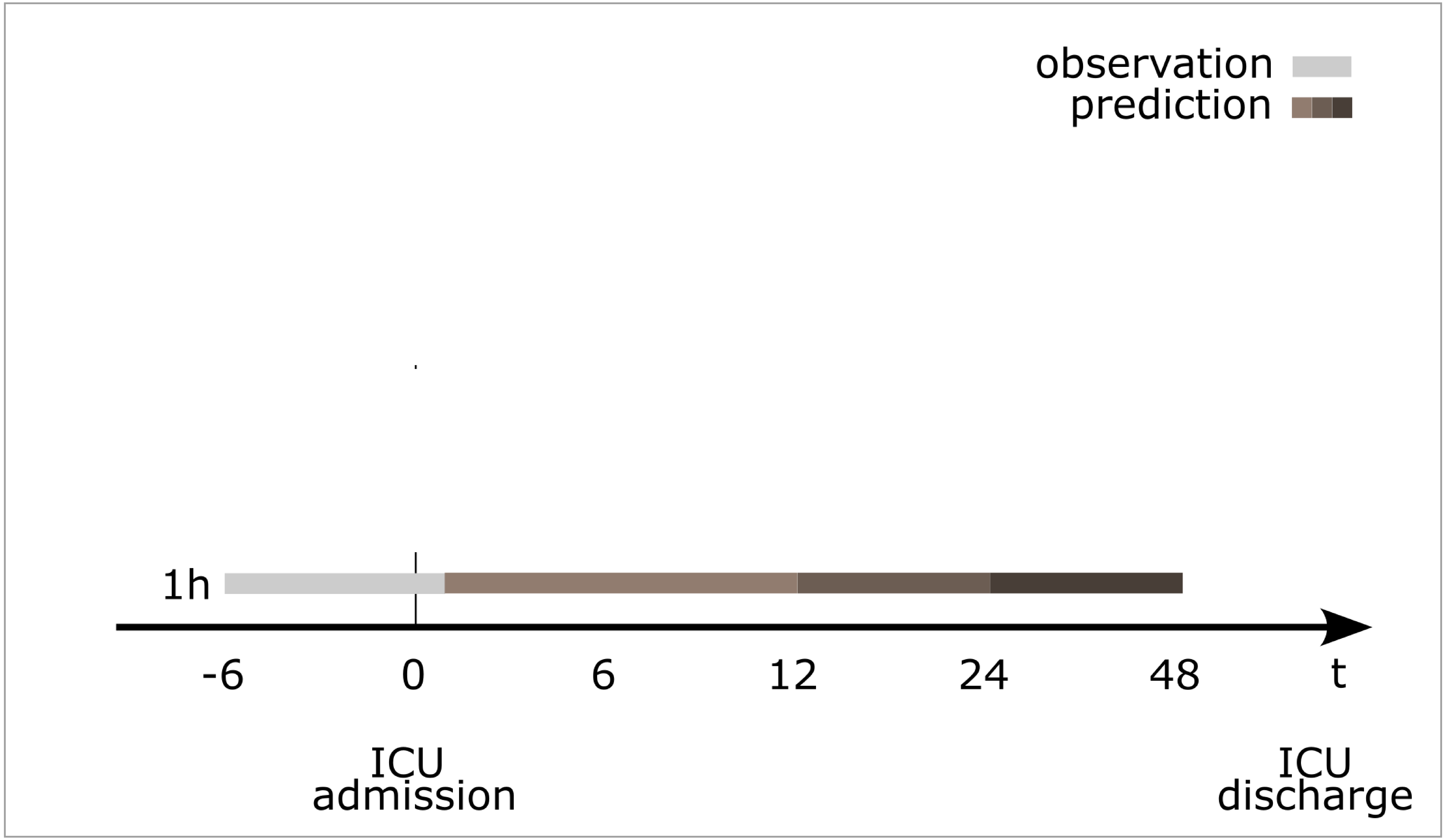


MIMIC-IV

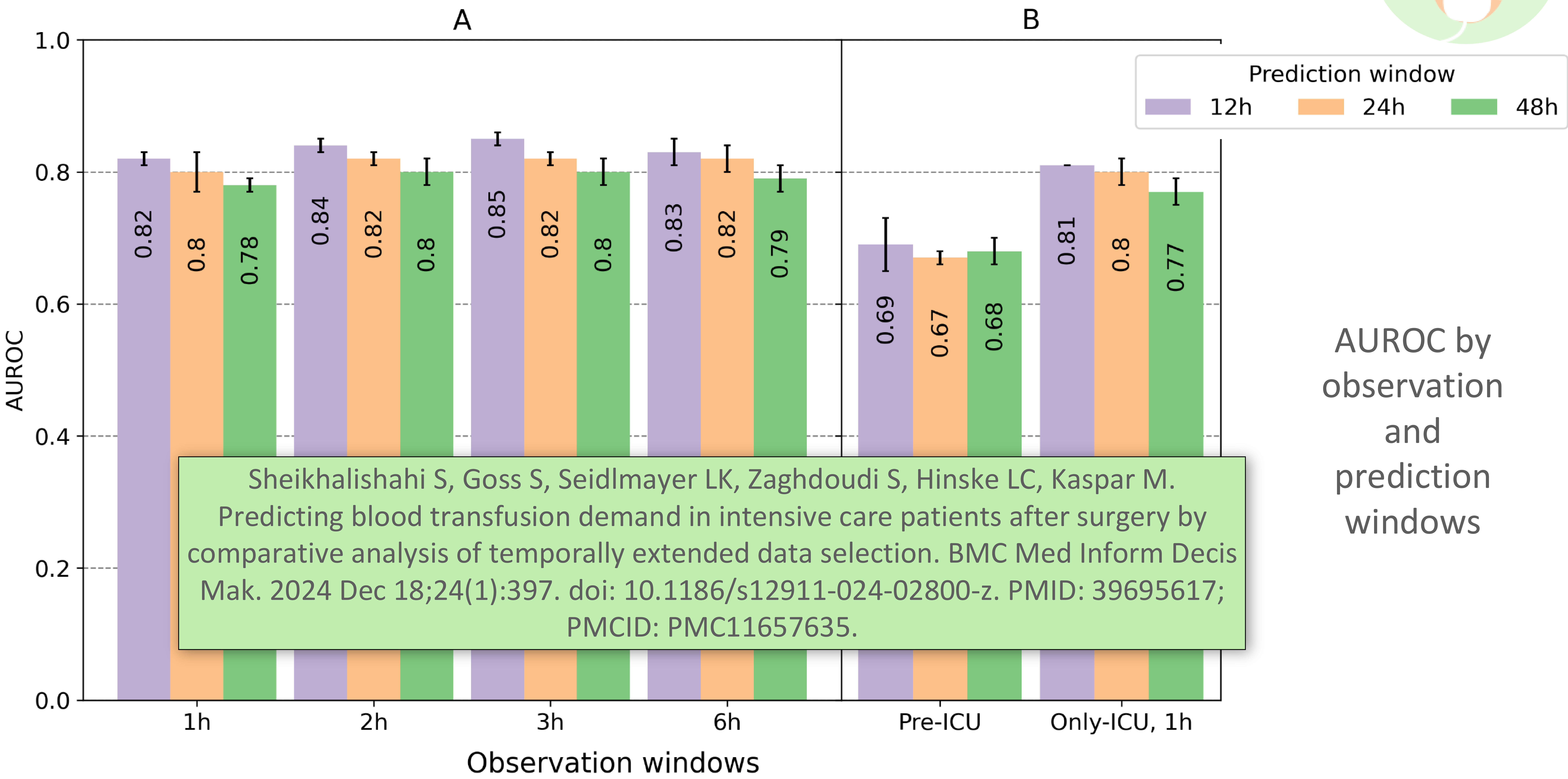


Sheikhalishahi S, Kaspar M, Zaghdoudi S, Sander J, Simon P, Geisler BP, Lange D, Hinske LC. Predicting Successful Weaning from Mechanical Ventilation by Reduction in Positive End-expiratory Pressure Level Using Machine Learning. PLOS Digit Health. 2024 Mar 27;3(3):e0000478. doi: 10.1371/journal.pdig.0000478xw

2. Use Case II – Detektion von Bedarf an Bluttransfusionen



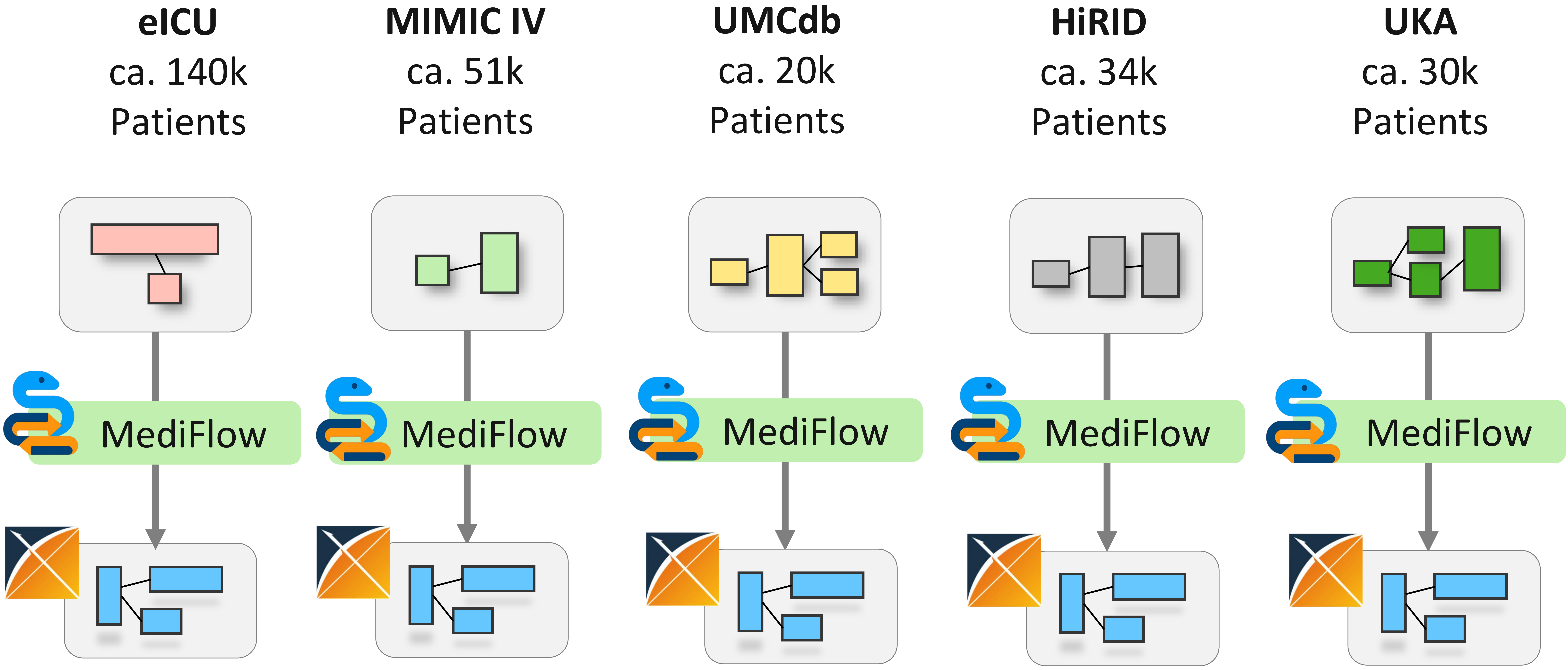
2. Use Case II – Detektion von Bedarf an Bluttransfusionen



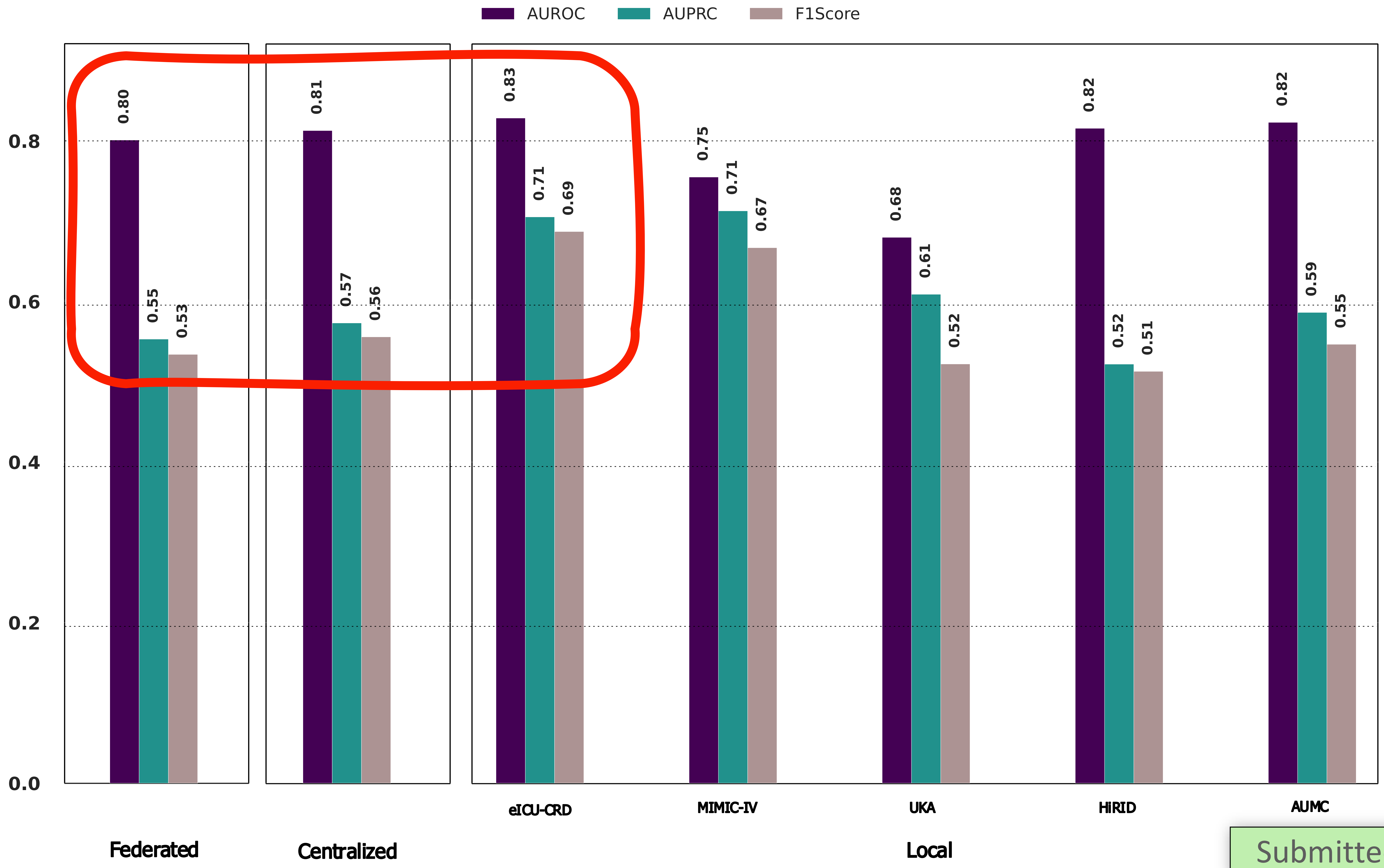
Sheikhalishahi S, Goss S, Seidlmayer LK, Zaghdoudi S, Hinske LC, Kaspar M. Predicting blood transfusion demand in intensive care patients after surgery by comparative analysis of temporally extended data selection. BMC Med Inform Decis Mak. 2024 Dec 18;24(1):397. doi: 10.1186/s12911-024-02800-z. PMID: 39695617; PMCID: PMC11657635.

AUROC by observation and prediction windows

3. Meta-Use Case – Standardisierung

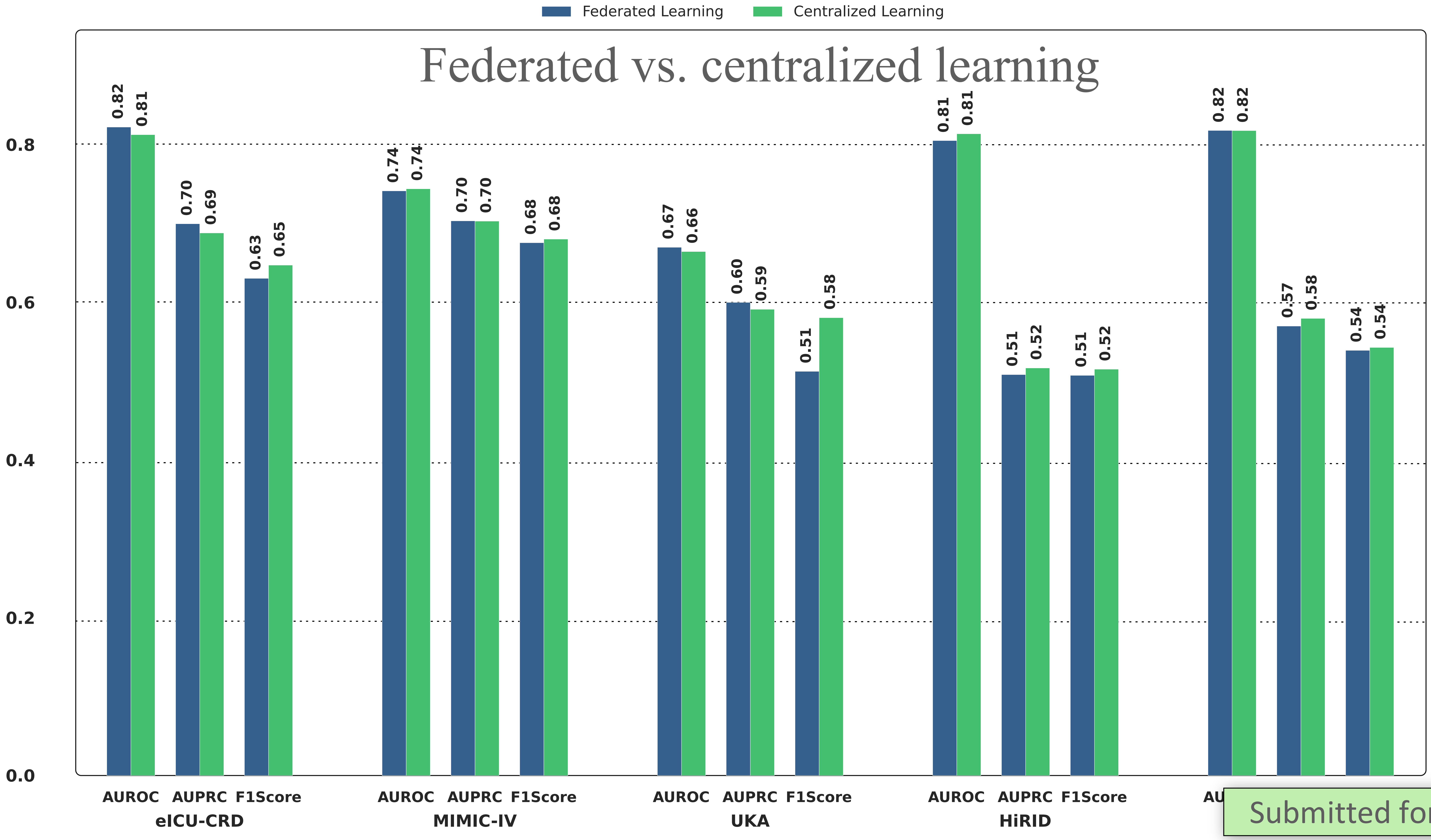


4. Use Case I – FL-Version – Weaning



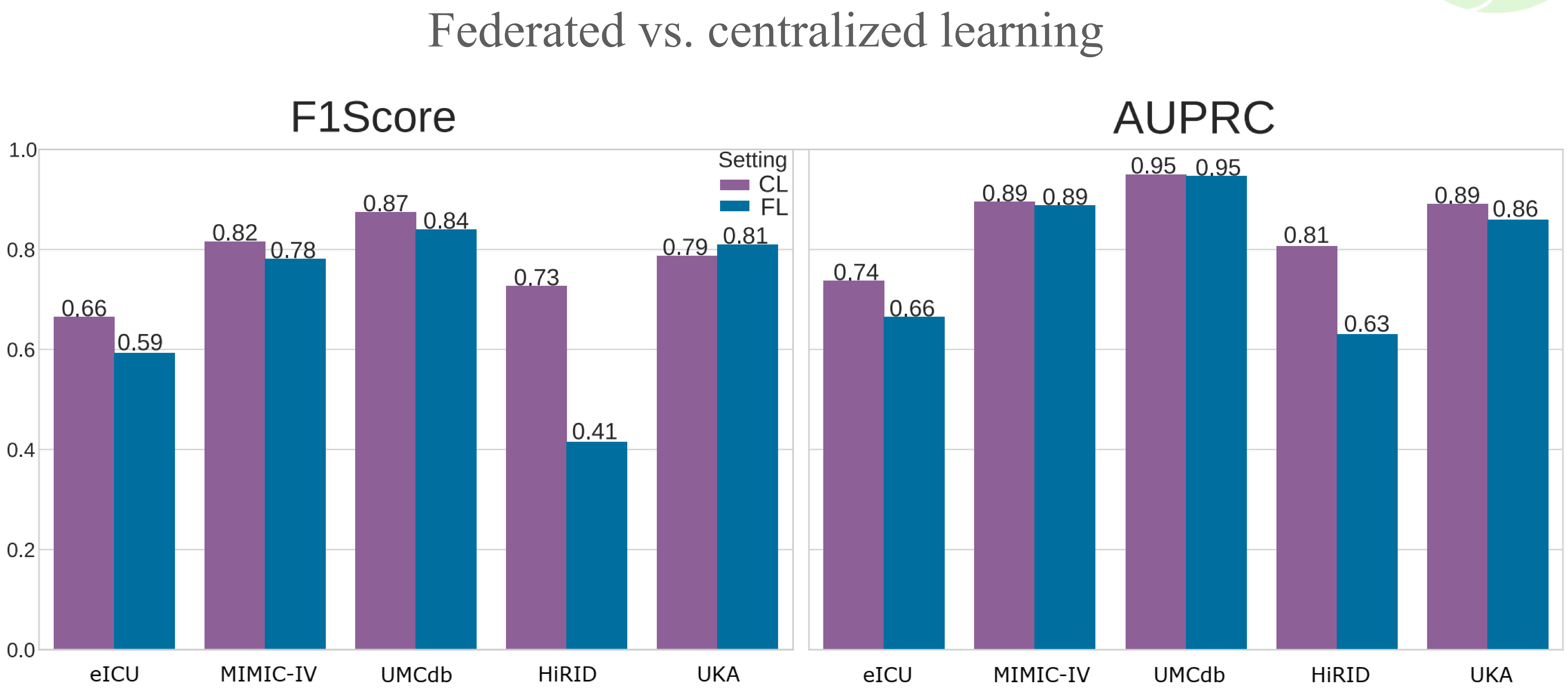
Submitted for publication

4. Use Case I – FL-Version – Weaning



Submitted for publication

5. Use Case II – FL-Version – Bluttransfusionen



Submitted for publication

Weitere Projekte

Apache IV

1. Evaluation der Kalibrierung
2. Rekalibrierung

BENTA

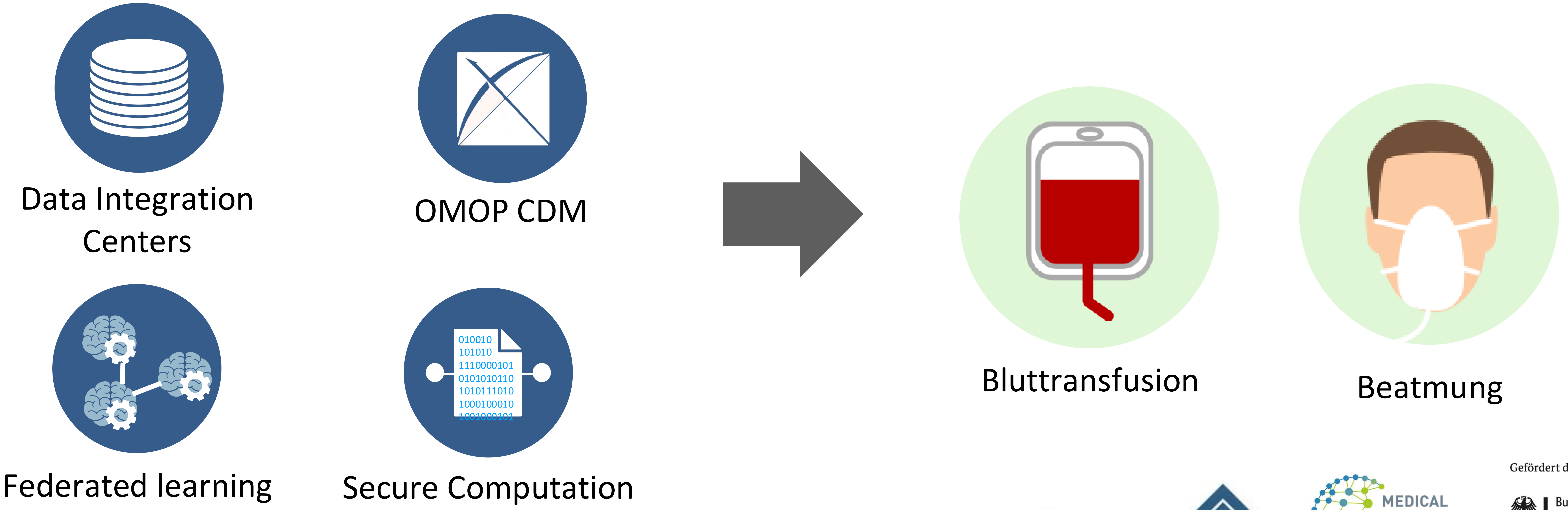
Vergleich von Metriken zwischen verschiedenen Einrichtungen mittels SMPC

Heterogenität

Evaluation von Ungleichheiten zwischen den Datensätzen verschiedener Einrichtungen

MII-Nachwuchsgruppe: SAFICU
(Sichere Analyseföderierung in der Intensivmedizin)

Entwicklung und Einsatz dezentraler, föderierter Algorithmen zur Unterstützung klinischer Entscheidungen in der Intensivmedizin



Gefördert durch:

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt