

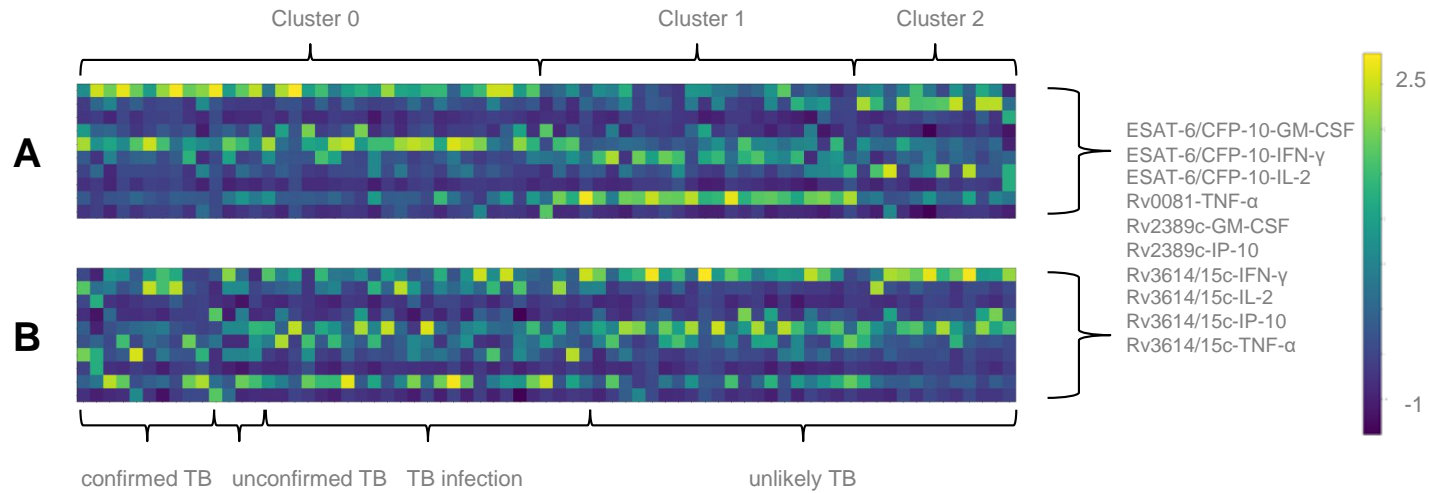
# Chancen und Grenzen der Künstlichen Intelligenz

**Professor Dr. Christian Wolfrum**  
Vizepräsident für Forschung  
7. März 2024, Luzern

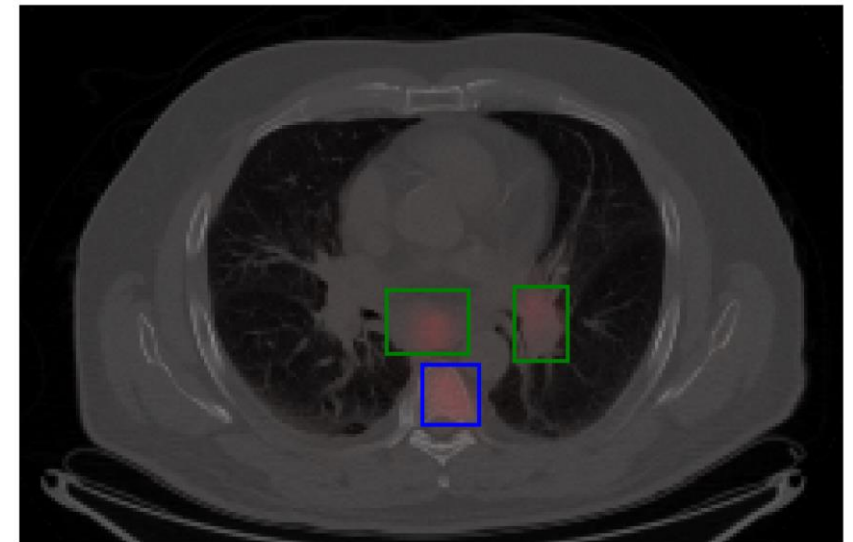




# Medizinische Daten sind gross und heterogen



PET/CT



**CHIEF COMPLAINT:** Ms. NAME is a AGE-year-old woman who presents with newly diagnosed stage IV metastatic non-small cell lung carcinoma here for further treatment options.

**HISTORY OF PRESENT ILLNESS:** Here today for evaluation. She developed dyspnea and was found to have a right sided pleural effusion on chest x-ray. Thoracentesis cytology was indicative of malignant cells consistent with adenocarcinoma.

She underwent a CT scan of the chest that demonstrated a left lower lung nodule measuring 1.2cm. A CT scan of the abdomen and pelvis was negative in detail.

**PAST MEDICAL HISTORY:** Hypertension, kidney stones. Breast lump removed DATE, hysterectomy DATE, cesarean section DATE. Right leg surgery after an accident. Hyperlipidemia.

**SOCIAL HISTORY:** No history of alcohol or tobacco use. Patient lives alone in Manhattan. She has two adult children who live nearby. She works at a law firm.

**FAMILY HISTORY:** No family history in first-degree relatives. History of esophageal cancer in aunt, melanoma in uncle. Father died of heart attack at AGE.

PID Dr. med. Gabor Sittich  
Herz-Zentrum Hirshlanden (48137), Buhlmann Joachim, Zürich, 30.05.1955, (49.8)  
8008 Zürich

Erkrankung	Einheit	U-GW	O-GW	22.01.07	28.02.08	19.03.09
CRP	mg/l	8	<8			
Hämoglobin	g/l	13	18	15.3	15.5	
Hämaturie	WBC	47	54	45.6	47.5	
Erythrozyten	Mill./mm <sup>3</sup>	4.5	5.5	4.55	5.25	
MCH	pg	27	31	30.8	29.2	
MCV	f	85	95	92	90	
RDW	%	32	36	33.4	32.5	
Leukozyten	mm <sup>3</sup>	4	9	4.2	4.7	
Thrombozyten	mm <sup>3</sup>	150	400	243	238	
Natrium	mmol/l	136	146	139	143	
Kalium	mmol/l	3.9	5	4.4	4.8	
Cholest	mmol/l	98	106	100	101	
Glukose	mmol/l	5.9	6.1	5.8*	5.0	
HbA1c	%	4.2	6.5			
Kreatinin	umol/l	53	57	57	59	
AST	U/L	8	38	32	24	
GGT/ALP	U/L	4	44	31	17	
Alk. Phos	U/L	38	128	43	43	
Cholesterin, total *	mmol/l			5.89	6.10	5.47
HDL-Cholesterin *	mmol/l			0.67	1.17	0.88
Triglyceride *	mmol/l			1.17	1.13	1.27
LDL-Cholesterin *	mmol/l			2.29	4.62	4.02
VLDL				0.53	0.51	0.57
Chol./HDL-Cholesterin *				4.2	5.2	6.2

Data Science

Biomedizin

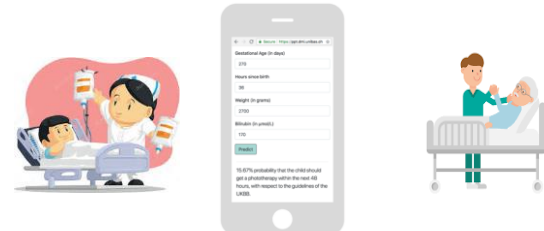
Enge Zusammenarbeit

Ziel: Personalized & Precise Care

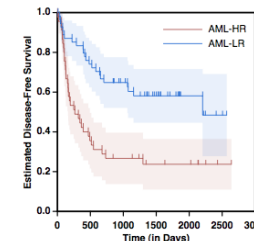
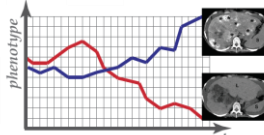
**Generative Models with prior knowledge**

**Representation learning of longitudinal data**

**New data structures for very large genomic databases**



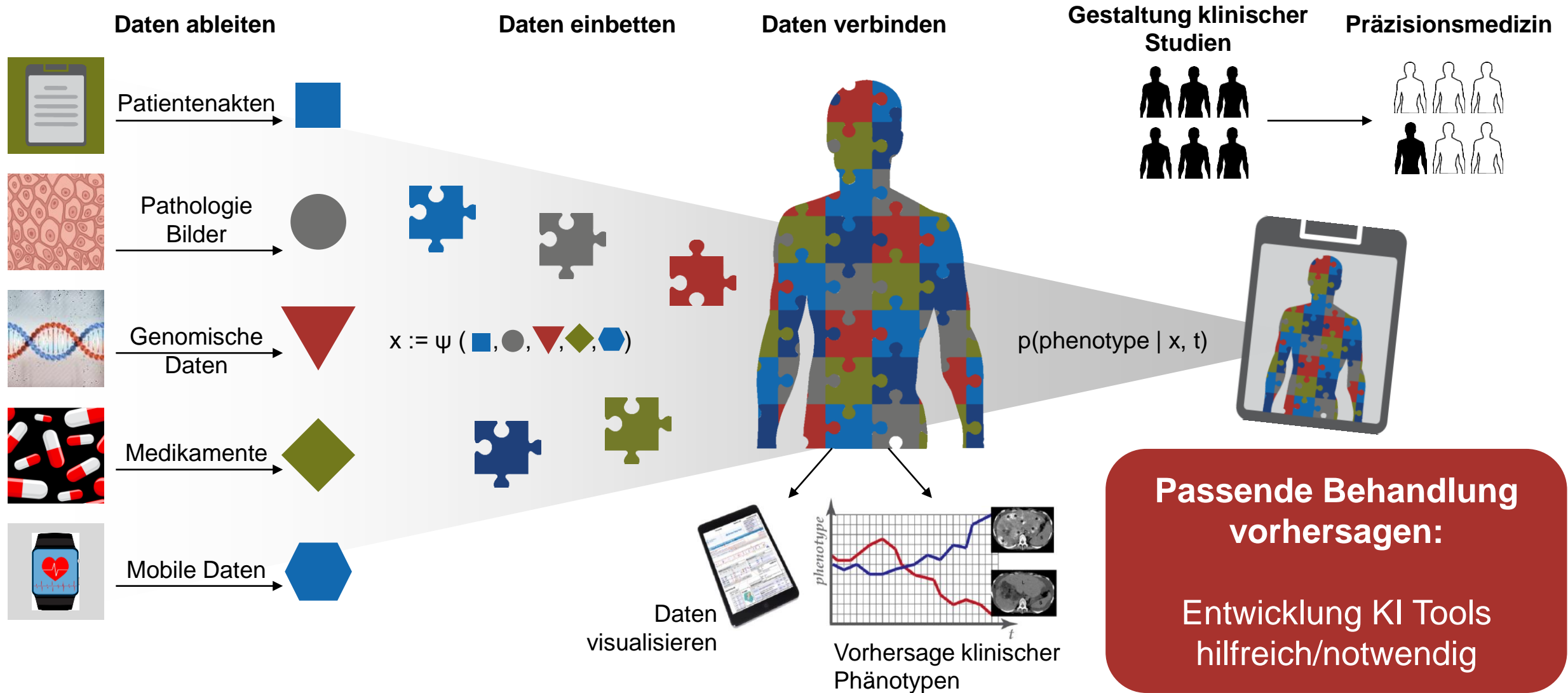
- Warnsysteme für die Intensivpflege
- computergestützte Patientendarstellungen
- Personalisierte Krebsbehandlungen
- Biomarker für die Wirksamkeit von Medikamenten



**Medizinische Daten**

**Molekulare Daten**

# Umfassende Modelle können Kliniker unterstützen



Was können wir bereits?  
Wo geht es hin?



# Alarmmüdigkeit und Informationsüberlastung des medizinischen Personals auf Intensivstationen

Organfunktionsparameter Kreislauf



treatment parameters Kreislauf

Organfunktionsparameter pulmonal



treatment parameters pulmonal

Organfunktionsparameter neuro



Behandlungsparameter neuro

Organfunktionsparameter Nieren



Behandlungsparameter Nieren

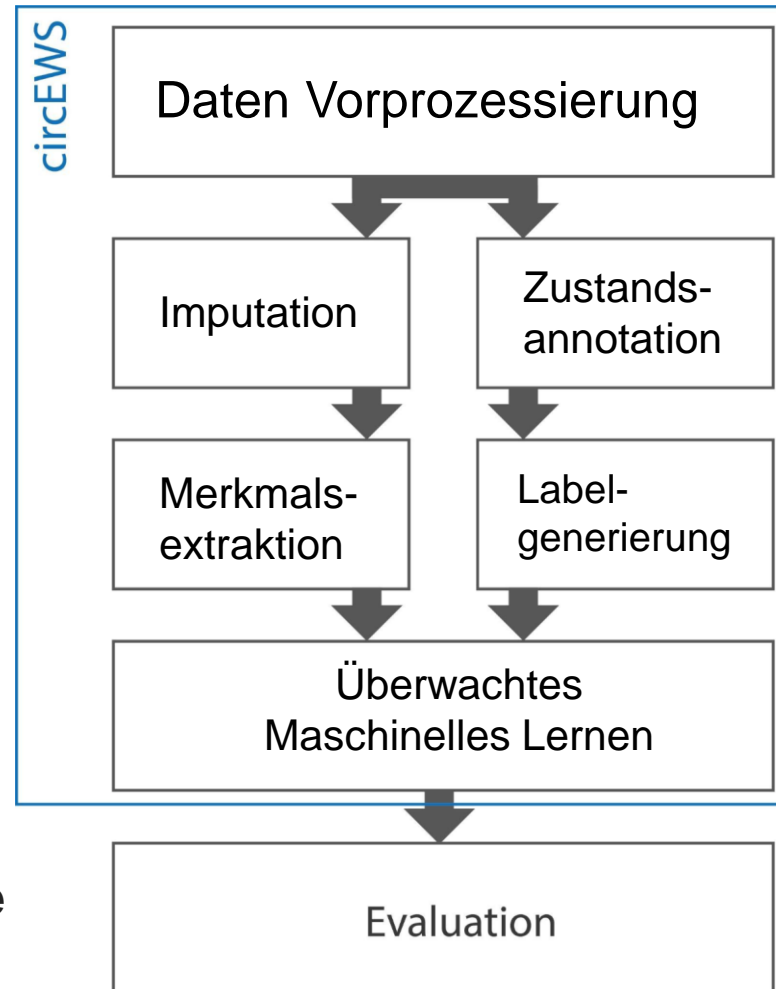
Behandlungsparameter Infektion

# Frühwarnsystem für Kreislaufversagen (circEWS)

## Datensatz



<b>Zeitraum</b>	2008-2016
<b># Patient:innen</b>	36,098
<b># Variablen</b>	710
<b># Messwerte</b>	2 Milliarden
<b>Frequenz</b>	2 Minuten



Ärzt:innen können früher über einen sich verschlechternden Kreislaufstatus informiert werden

**30 - 90-fache Reduktion der Alarme**

Alarmmüdigkeit wird entgegengewirkt

Erfahrung von 240 Patient:innenjahren – mehr als die meisten Intensivärzt:innen je in ihrem Leben sehen



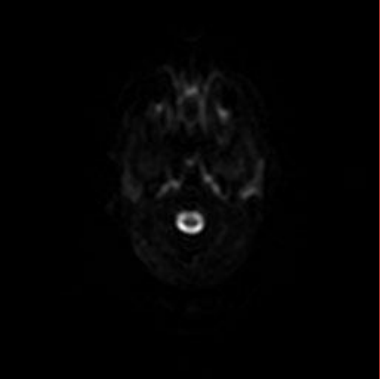


# Beispiele für weitere erfolgreiche Projekte

Prof. Julia Vogt  
Medical Data Science



Prof. Andrea Burden  
Pharmacy



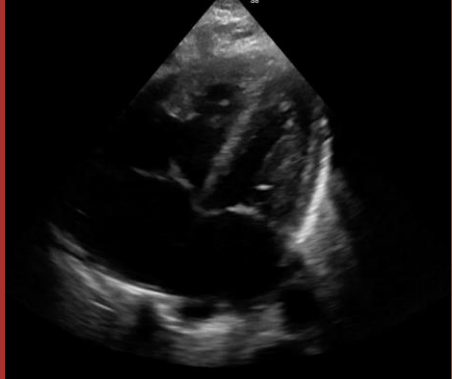
Gehirn-MRI



Blutvergiftung



Blinddarm



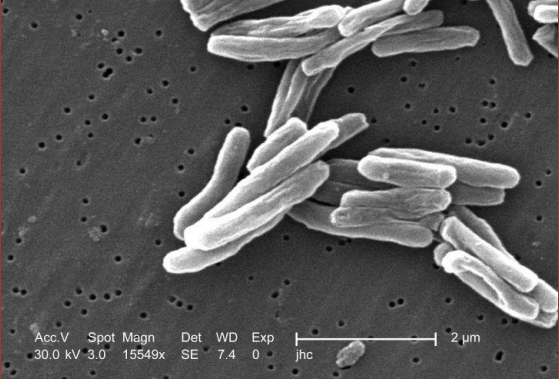
Herz-Ultraschall



Gelbsucht



Hämodialyse



Tuberkulose



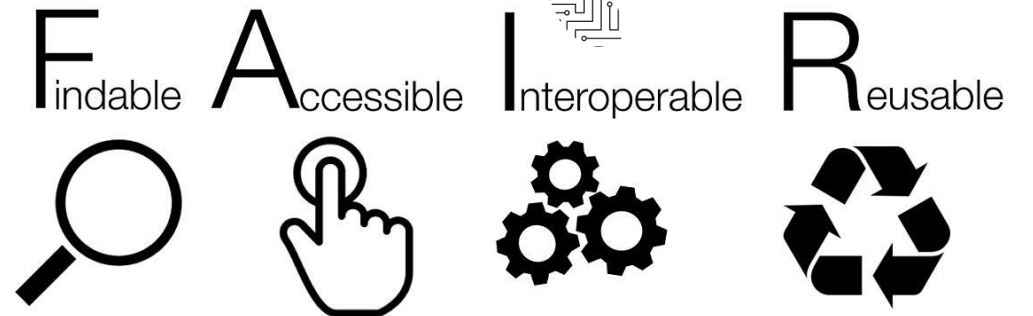
Diabetes



# Was sind die möglichen Herausforderungen?

- Datenqualität, -quantität und -verfügbarkeit
- Datenschutz (sensibler Patientendaten)
- Generalisierbarkeit und Übertragbarkeit der Datensätze und Aussagen (implicit bias)
- Entscheidungsfindung oft schwer nachvollziehbar
  - Hindernis für das Vertrauen von Ärzten und Patienten in die von KI unterstützten Diagnosen

Eine enge Zusammenarbeit zwischen Fachleuten aus den Bereichen Medizin, Informatik, Ethik, Recht und Politik ist notwendig, um diese Probleme anzugehen



**ETH** zürich

Prof. Dr. Christian Wolfrum  
Vizepräsident für Forschung  
[christian.wolfrum@sl.ethz.ch](mailto:christian.wolfrum@sl.ethz.ch)

ETH Zürich  
Rämistrasse 101  
8098 Zürich

[www.vpf.ethz.ch](http://www.vpf.ethz.ch)