



*Das Zentrum für angewandte KI in
Duisburg: Forschung in und mit KI*

Prof. Dr. Gregor Schiele
Fakultät für Informatik

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken



**Vision: Überregional anerkanntes Zentrum für sensornaher KI
in der Prozess-, Anlagen- und Produktionstechnik sowie in der
Metallverarbeitung**



Gefördert durch:
Ministerium für Wirtschaft,
Industrie, Klimaschutz und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen



5-StandorteProgramm
■ ■ ■ ■ ■

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektkennzahlen



Arbeitsplätze

31 direkt,
> 500 Arbeitsplätze in der
Region



Wertschöpfung

ca. 400 Mio. €
in der Region



Gesamtausgaben

Gesamtvolume
19,1 Mio. €



Projektzeitraum

2024 - 2028,
anschließend Förderphase
2 bzw. Verstetigung

Projektstart: 13.3.2024 (Laufzeit: 4 Jahre)

Projektvolumen: 19,1 Mio. €

Förderquote: 90 - 95 %

Struktur



Umsetzungsprojekte

- Konkrete Prototypenentwicklung für ansässige Firmen

Eventuell vorab:

- KI-Explorer (Use Case Identifizierung)
- KI-Innovationswerkstatt (schnelle Demos)



Qualifizierung

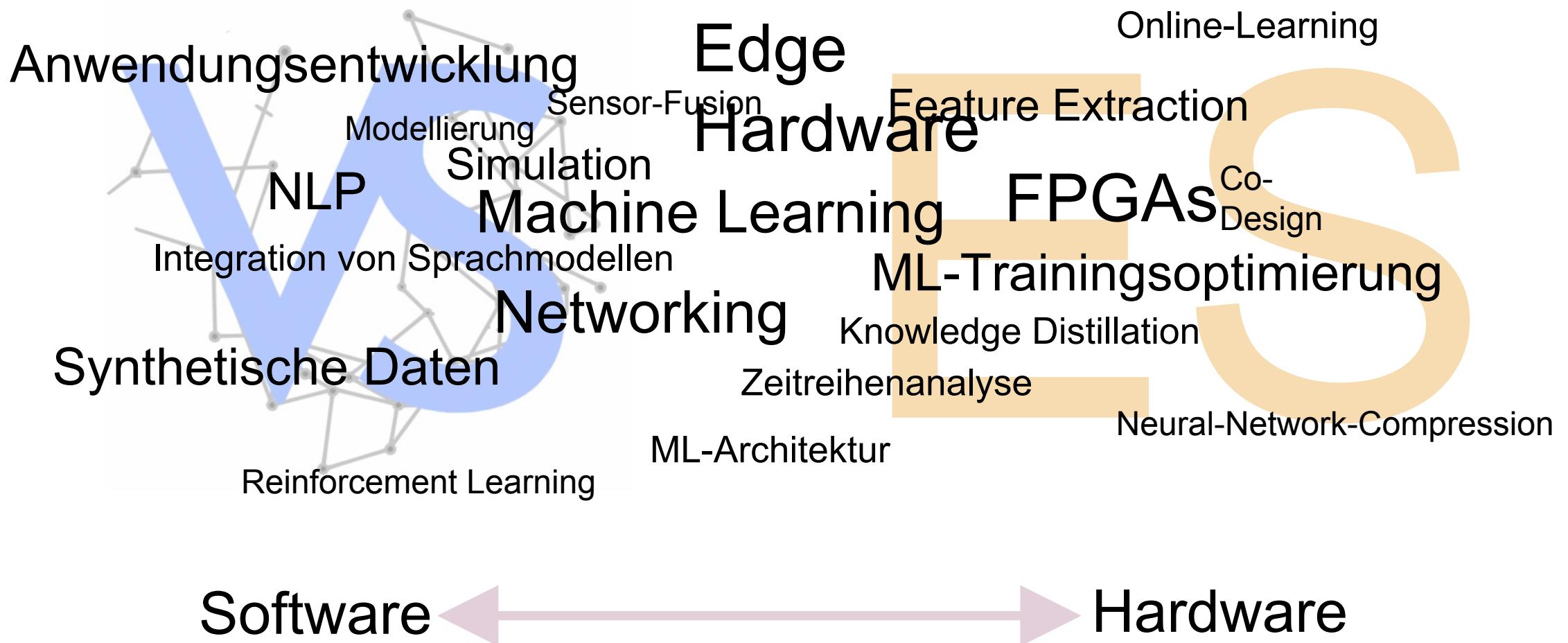
- KI-Schulungen
- KI-Vorlesungen/Seminare/Übungen
- KI-Frühstücke, Stammtisch, KI Community
- KI Informationsbroschüren, etc.



KI-Innovationsinkubator

- KI-Innovationslotsen, KI Expertenwissen
- Daten-Hub, Netzwerke, eventuell Infrastruktur
- KI-Start-up-Events

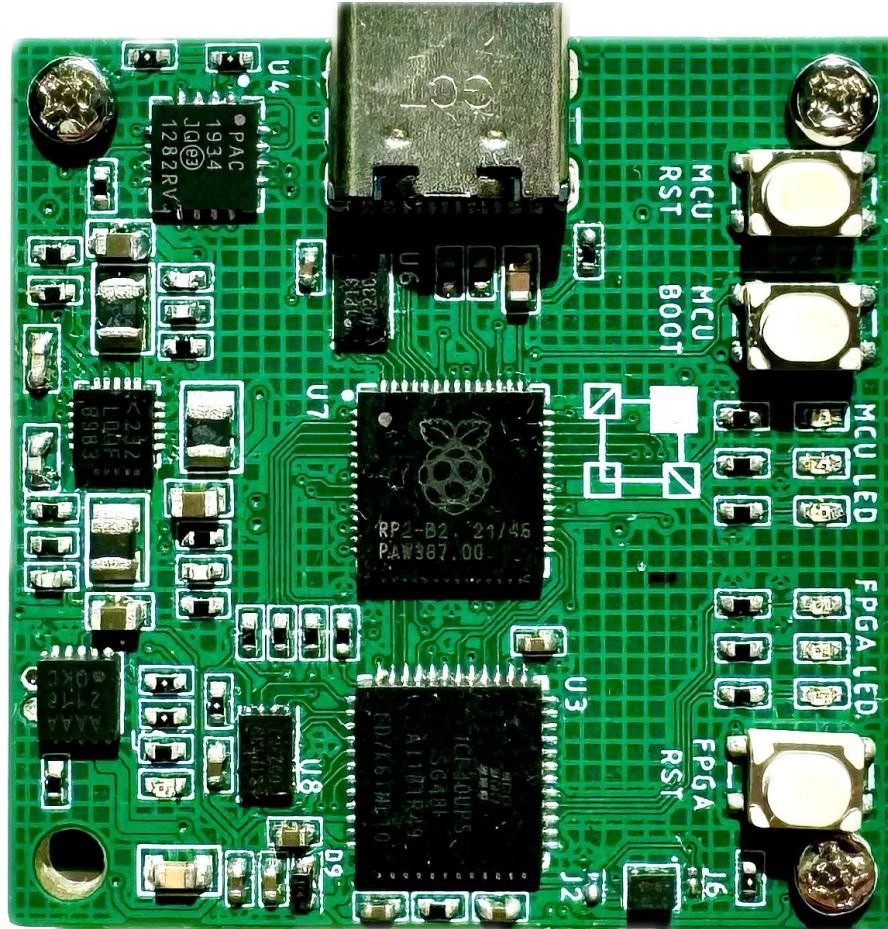
UDE Kompetenzen



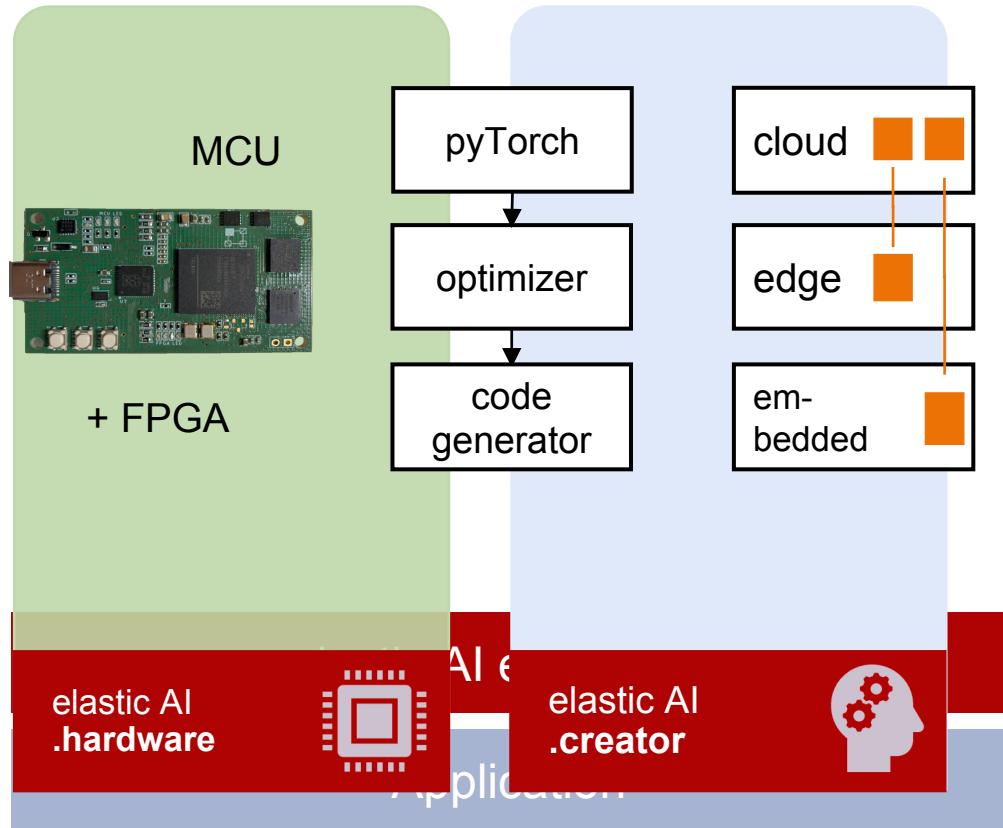
Unsere Ziele

- Übertragung von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft
- Entwicklung von Prototypen für reale Anwendungsfälle
- Vermittlung von Wissen zum Thema Künstliche Intelligenz

Selbstentwickelte Tragbare KI-Plattform mit FPGA



elastic AI Ecosystem



Focus on Time Series Analysis (TSA)
with embedded Deep Learning

(1) Model Optimization techniques for TSA Architectures with

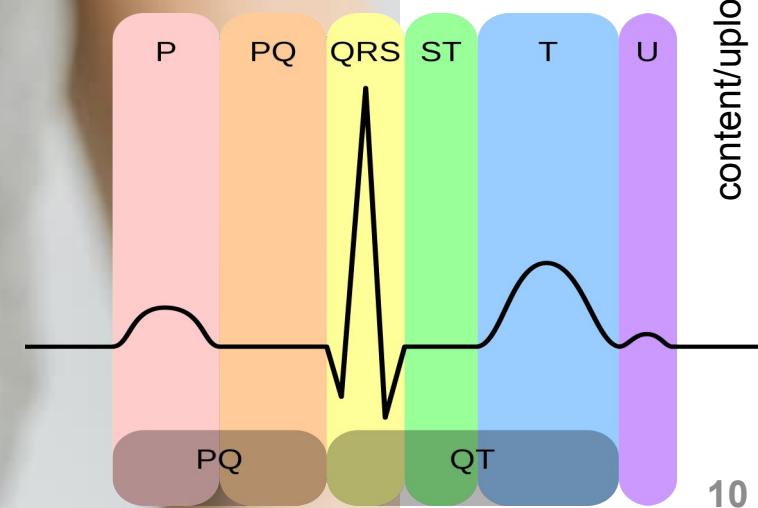
- low latency
- high energy-efficiency

(2) Automatic Design of efficient Accelerators for FPGA using

- LSTMs
- 1D-Convs
- Dense neural networks
- (Transformers) (WIP)

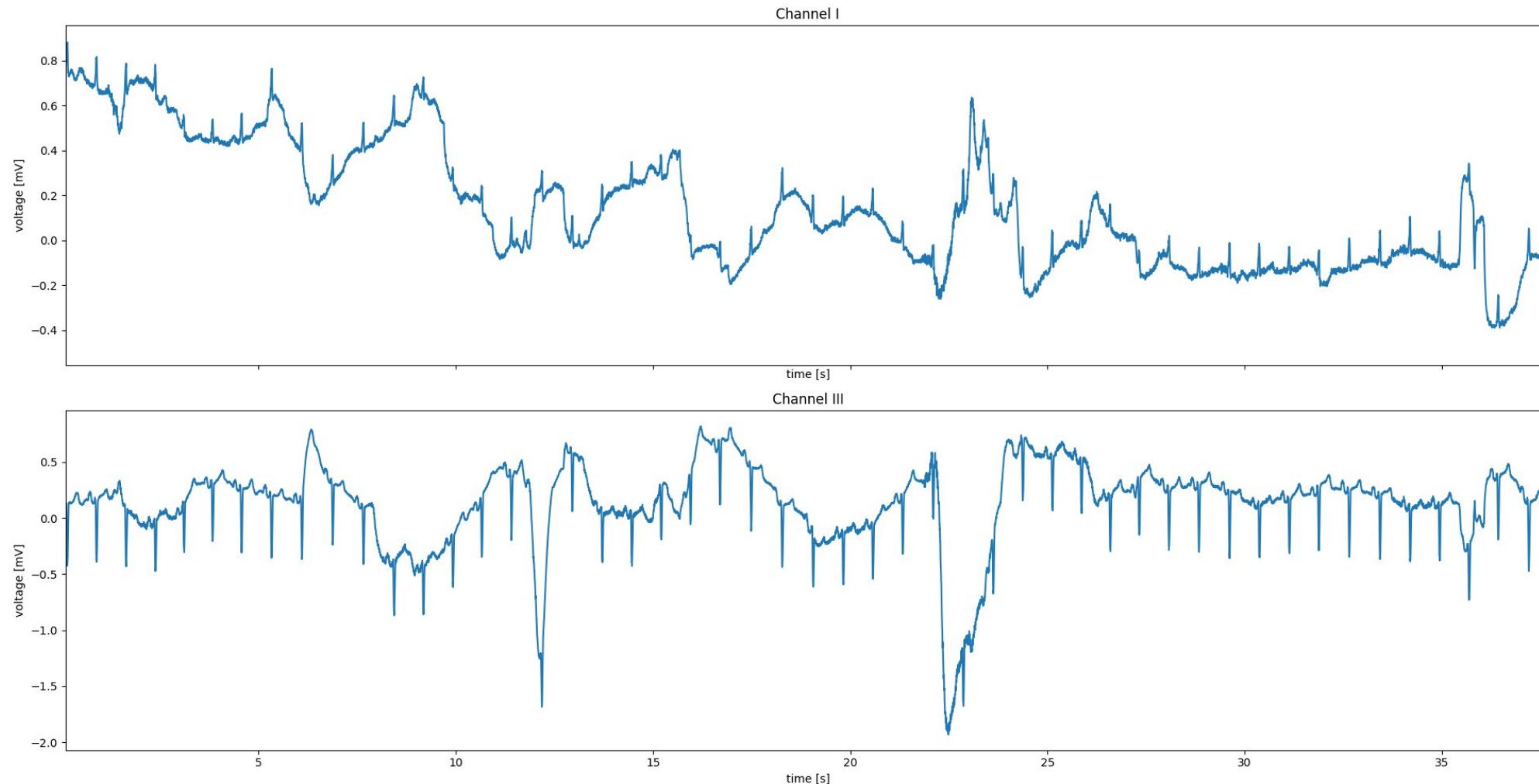
(3) Hardware-aware NAS to find efficient models/architectures

KI Beispiele



<https://www.mobil-bleiben.de/wp-content/uploads/images/mobiles-ekg-beatleoff-adobestock.jpg>

Echte Daten: Rauschen und Störungen



Bewegungsartefakte z.B. durch Husten



Tasks

Libraries Datasets Languages Licenses

Other

Filter Tasks by name

Multimodal

Audio-Text-to-Text

Image-Text-to-Text

Visual Question Answering

Document Question Answering

Video-Text-to-Text

Any-to-Any

Computer Vision

Depth Estimation

Image Classification

Object Detection

Image Segmentation

Text-to-Image

Image-to-Text

Image-to-Image

Image-to-Video

Unconditional Image Generation

Video Classification

Text-to-Video

Zero-Shot Image Classification

Mask Generation

Zero-Shot Object Detection

Text-to-3D

Image-to-3D

Image Feature Extraction

Keypoint Detection

Models

1,204,394

Filter by name

Full-text search

↑↓ Sort: Trending

meta-llama/Llama-3.3-70B-Instruct

Text Generation • Updated 6 days ago • ↓ 166k • ⚡ • ❤ 1.06k

Datou1111/shou_xin

Text-to-Image • Updated 7 days ago • ↓ 18.1k • ⚡ • ❤ 441

tencent/HunyuanVideo

Text-to-Video • Updated 9 days ago • ↓ 4.61k • ❤ 1.05k

black-forest-labs/FLUX.1-dev

Text-to-Image • Updated Aug 16 • ↓ 1.36M • ⚡ • ❤ 7.29k

CohereForAI/c4ai-command-r7b-12-2024

Text Generation • Updated 2 days ago • ↓ 1.84k • ❤ 201

deepeek-ai/DeepSeek-V2.5-1210

Text Generation • Updated 5 days ago • ↓ 5.28k • ❤ 186

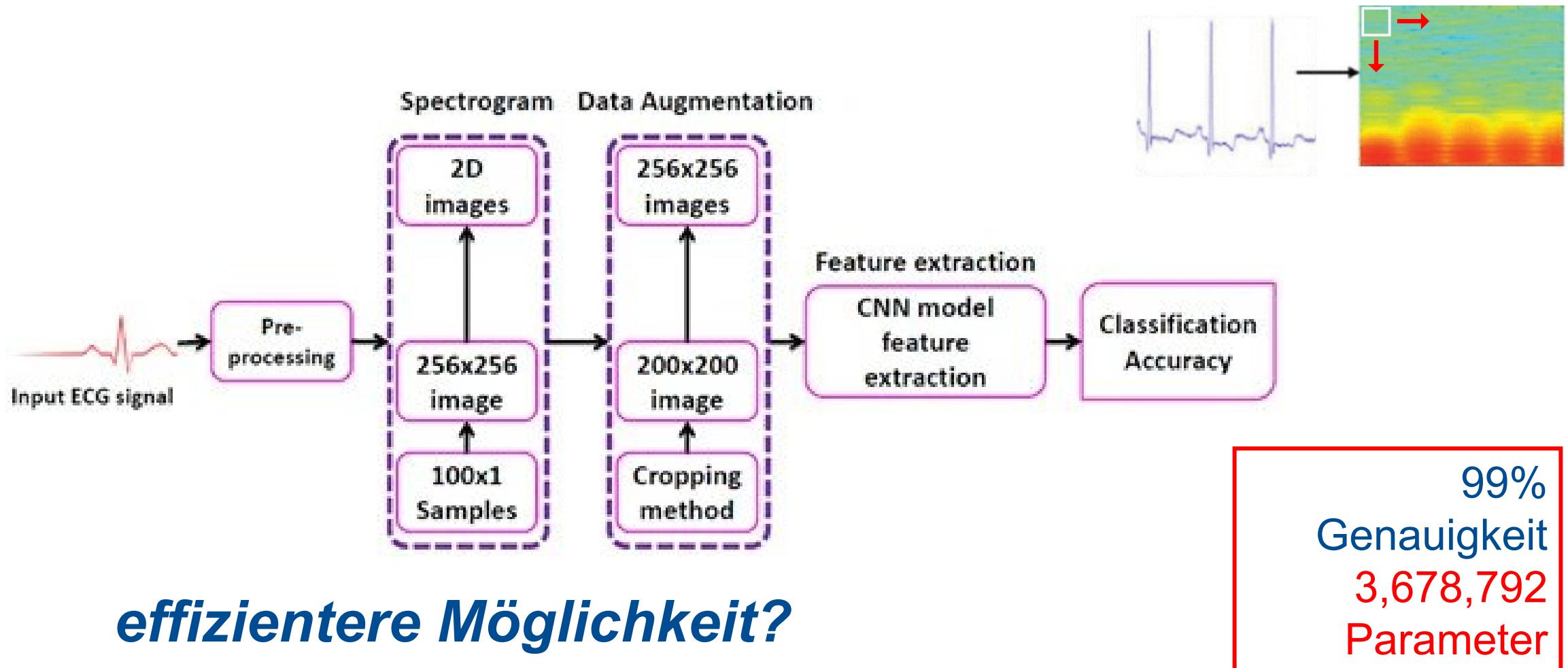
Qwen/QwQ-32B-Preview

Text Generation • Updated 17 days ago • ↓ 107k • ⚡ • ❤ 1.3k

JeffreyXiang/TRELLIS-image-large

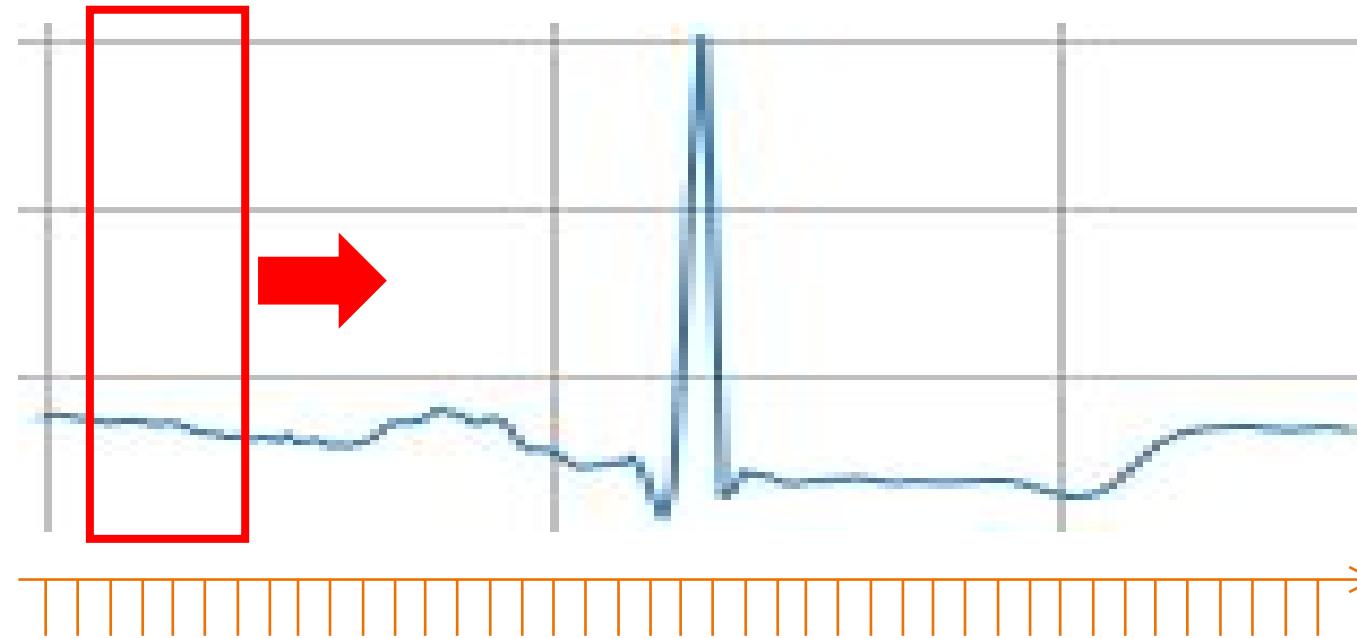
Image-to-3D • Updated 10 days ago • ↓ 219k • ❤ 194

EKG-Analyse basierend auf Bilderkennung



effizientere Möglichkeit?

EKG-Analyse basierend auf Zeitreihen



*signal is a continuous sequence of data points
from 1..n channels of original ECG record*

	CNN PerIoT (Burger et al, 2020)	CNN LUTNet (Einhaus et al, 2021)	CNN LUTRON (Einhaus et al, 2024)
Eingabelänge	130	5575	5071
Genauigkeit (%)	97	94	96
Parameter	2038	661	757
Latenz (ms)	4.31	0.052	0.045
Leistung (W)	0.103	0.076	0.022
Energie (mJ)	0.444	0.004	0.001
FPGA Util (%) Spartan 7 15	-	-	5.75

KI für die Abwassersteuerung

What Causes a Combined Sewer Overflow?

Dry/Moderate Wet Weather



Heavy Rain



Adapted from EPA.gov

Mystic River
WATERSHED ASSOCIATION

Resiliente KI

KI für die Abwassersteuerung

- Ableiten des Wassers bei Starkregen sollte aktiv gesteuert werden
- KI wird mit Simulationen des Kanalnetzes trainiert
- Resilienz: das System muss auch noch funktionieren, wenn die Kommunikation (partiell) ausfällt
- **Sensorik für Wasserdurchflussmenge fehlt**



>
G
<



KI-basierte Echtzeitsensorik



**Ziel: KI-basierter virtueller Sensor
zur Durchflussschätzung in
Abwassersystemen**

- Basierend auf Füllstandsensor
- Preiswert & kontaktlos

Projektkennzahlen

$$10k\text{Hz} = 100\mu\text{s}$$

Hardware	Hidden Neurons	Inference time (μs)	Power (mW)	Energy ($\mu\text{J}/\text{inference}$)
MCU	10	29.58	119	3.52
	30	56.35	119	6.71
	60	96.48	119	11.48
	120	176.89	119	21.05
FPGA	10	1.04	28	0.03
	30	3.04	29	0.09
	60	6.04	29	0.18
	120	12.04	29	0.35

- MLP Modell mit einzigem Hidden Layer
- Hidden Neuronen: 10, 30, 60, 120
- Messung mit 10kHz

Fazit

KI für eigene Forschung hat großes Potential
... ist aber nicht trivial

- KI-Daten
- KI-Entwurf

- ZaKl.D hilft lokaler Wirtschaft beim Einsatz von KI
- Kann aber auch an der UDE unterstützen

Fragen

Wenn Sie schon KI in Ihrer Forschung einsetzen:

- wie gut funktioniert es?
- welche Schwierigkeiten treten auf?

Falls nicht:

- was ist das größte Hemmnis für Sie?



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Prof. Dr. Gregor Schiele
Fakultät für Informatik
Fachgebiet Intelligente Eingebettete Systeme

Das Zentrum für angewandte KI in Duisburg: Forschung in und mit KI

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken