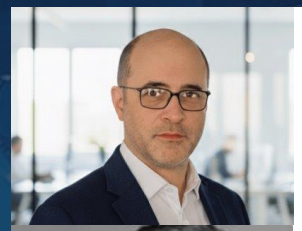
fortiss

fortiss

FussbaLLLiebe: hochinnovative tragbare Sensorsystem-Prototypen

KI für den Mittelstand

München, 21. 10. 2026



Dr. Axel von Arnim
Leiter Neuromophíc Computing
vonarnim@fortiss.org



Claus Pribbernow
Interactive Wear AG
claus.pribbernow@interactive-wear.com



dina

EDIH European Digital Innovation Hubs Network

Co-funded by the European Union

Mehr erfahren

Forschungsschwerpunkte

Von der Grundlagenforschung bis zum marktfähigen Prototypen



Forschungsschwerpunkt

Software & Systems Engineering

fortiss entwickelt Software & Systems Engineering für vernetzte, autonome Systeme. Der Fokus liegt auf datengetriebenen und modellbasierten Methoden, KI-Einsatz sowie der Absicherung und Zertifizierung großer Systeme.



Forschungsschwerpunkt

AI Engineering

Der Forschungsschwerpunkt AI Engineering entwickelt robuste, vertrauenswürdige KI für unsichere Umgebungen. Fokus liegt auf sicheren, erklärbaren Entscheidungen, Resilienz gegen Fehler und Angriffe sowie Datenschutz bei Daten aller Größen.



Forschungsschwerpunkt

IoT Engineering

Im Forschungsschwerpunkt IoT Engineering entwickelt fortiss flexible, softwarebasierte Infrastrukturen. Der Fokus liegt auf dezentralen, resilienten Systemen, transparenter Datenverwaltung, sicheren Netzwerken sowie effizienten Edge- und Cloud-Lösungen.

fortiss Angebote

Ihre Innovation beginnt mit fortiss

- Entwicklung innovativer Produkte, Prozesse und Services
- Begleitung von der Idee bis zur konkreten Lösung – effizient, technologie-offen und herstellerneutral



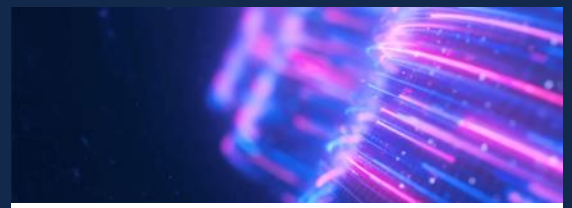
Potenzialanalyse
Mit der fortiss Potenzial-analyse zur richtigen Entscheidung



Prototypen
Von der Vision zur realen Anwendung



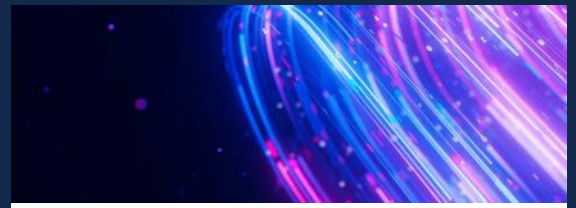
Fördermöglichkeiten
Fördermittel gezielt nutzen – vom Konzept bis zur Umsetzung



Auftragsforschung
Sie haben eine innovative Idee – wir die Expertise



Forschungspartnerschaft
Gemeinsam Innovationen gestalten



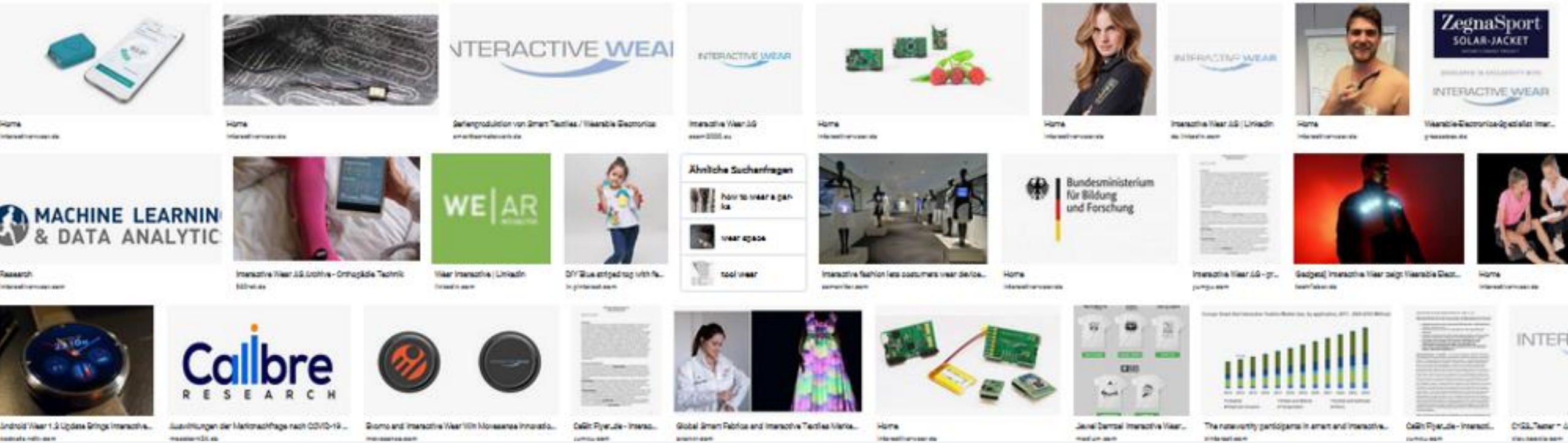
Qualifizierung
Technologie verstehen und anwenden



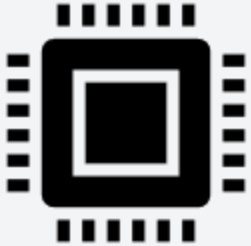
fortiss Labs
Vom Prototypen in die Anwendung

Interactive Wear AG

Edge-KI, Wearables Technologie und Smarte Textilien



Unsere Entwicklungsschwerpunkte

Zephyr			
RTOS für eingebettete Systeme	Edge KI	Data Science Projekte	Innovative Embedded-Technologien
			
Inertiale Messeinheiten (IMUs) und Anwendungen	Datenfusion von Sensoren	Mobile und tragbare Sensorsysteme	Intelligente Textilien und textile Integration

Unsere Kunden

Mode, Sport und Industrie



Tragbare Sensorik

Anwendungsbeispiel

Anwendungsbeispiel

Vibrationen messen: Handschuh für Arbeitsschutz und Sicherheit
2-Sensor (Vibration und Druck) System auf Basis von MHX-FUSION-Plattform zur Vermeidung des Hand-Arm-Vibration Syndroms mit Integration ins Textil





Image credits: Interactive Wear

Warum Edge-KI?

Herausforderungen und Vorteile

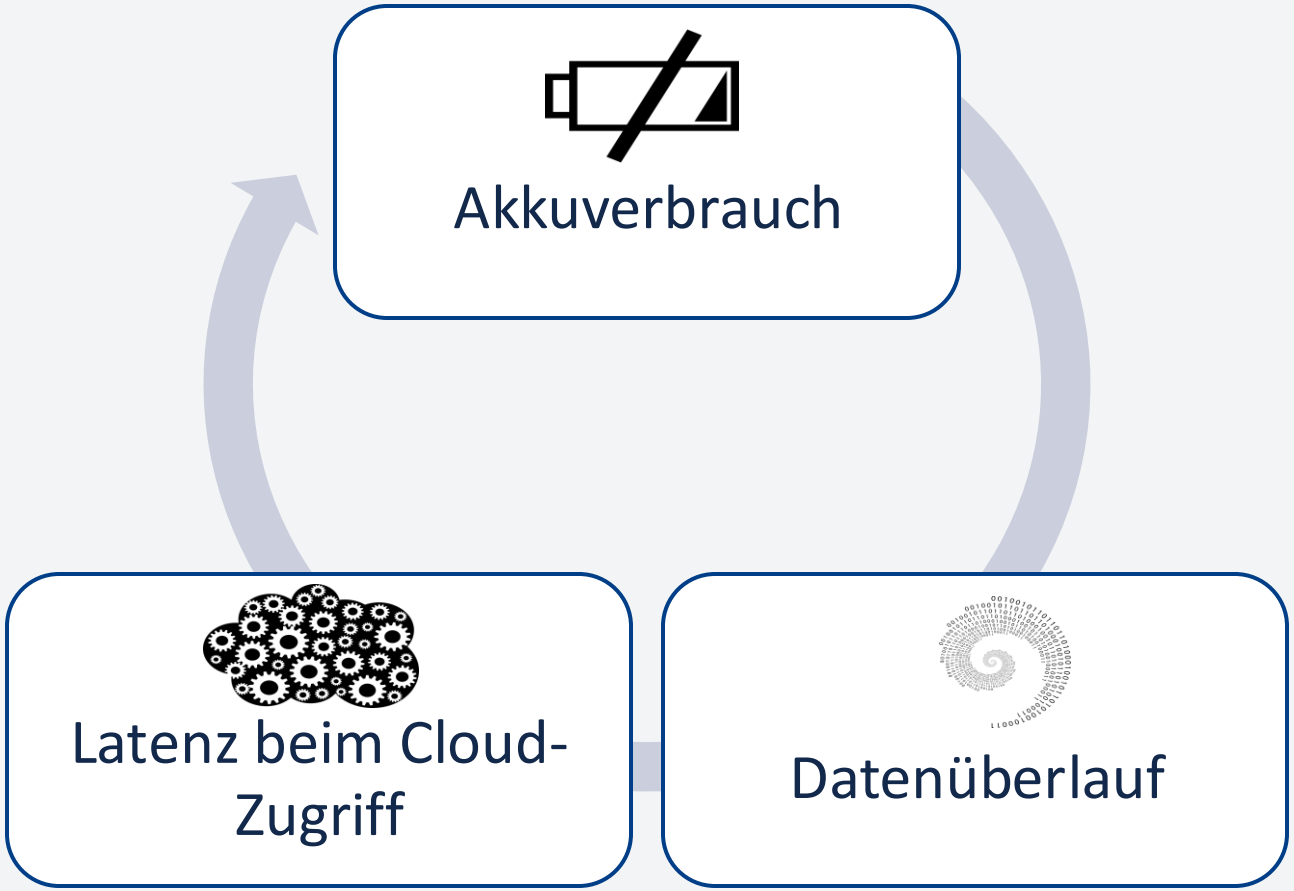


Image credits: Pixabay (royalty-free)

Neuromorphic Computing

Event-based Sensors

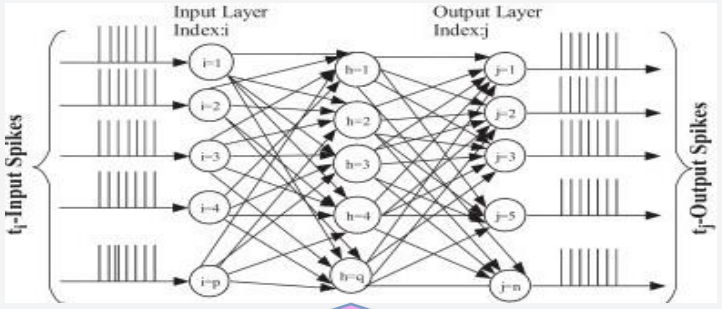




Image credit M. Gehrig, S. B. Shrestha, D. Mouritzen and D. Scaramuzza, "Event-Based Angular Velocity Regression with Spiking Networks," ICRA Conference, Paris, 2020

Image credit:© fotiss GmbH.

Spiking Neural Networks



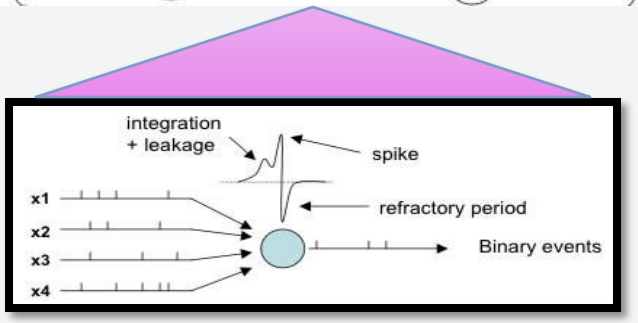


Image credit: Kulkani et al., A spiking neural network (SNN) forecast engine for short-term electrical load forecasting, Applied Soft Computing, August 2013

Image credit: Kasabov, Integrative connectionist learning systems inspired by nature: Current models, future trends and challenges, Natural Computing, June 2009

Neuromorphic Hardware

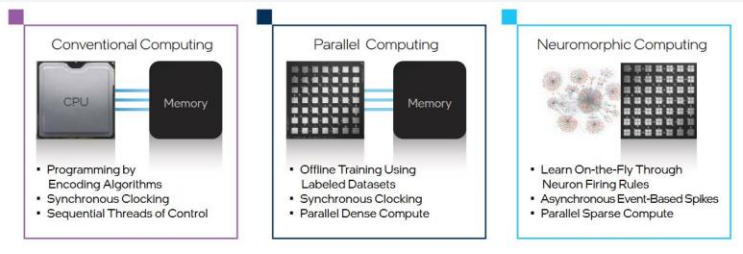




Image credit:© Intel

Continual learning

Lernen ohne Trainieren



Image credit:© fotiss GmbH.

FussbaLLLiebe

Konsortium und Projektziele

fortiss adidas INTERACTIVE WEAR

Jan. 2024 — Projektidee

Aug. 2024 — Entscheidung zum Call (IuK)

Feb. 2025 — Projektskizze

Okt. 2025 — Projektstart

- Smart Ball zur Erfassung und Erkennung von Ballinteraktionen direkt im Ball, ohne externe Geräte oder Infrastruktur
- Bereitstellung präziser Messdaten wie Ballgeschwindigkeit und Rotation für Trainingsanalysen
- Aktionserkennung sowie deren Quantifizierung und Personalisierung
- Vernetzte Lernplattform mit personalisierten Programmen zur Fähigkeitsentwicklung und Trainingsunterstützung
- Vorteile durch Neuromorphic Computing:
  - Echtzeit-Aktivitätserkennung
  - Geringer Energieverbrauch
  - Verlängerung der Laufzeit

FussbaLLLiebe

Anwendung

ÜBERSICHT

Pipeline

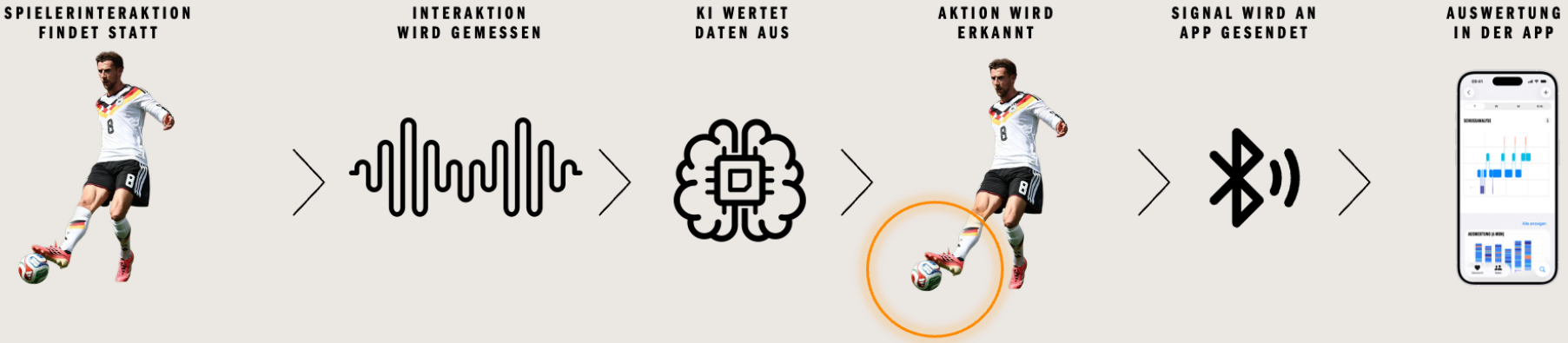


Image credits: adidas

FussbaLLLiebe

Neuromorphes Sensor System

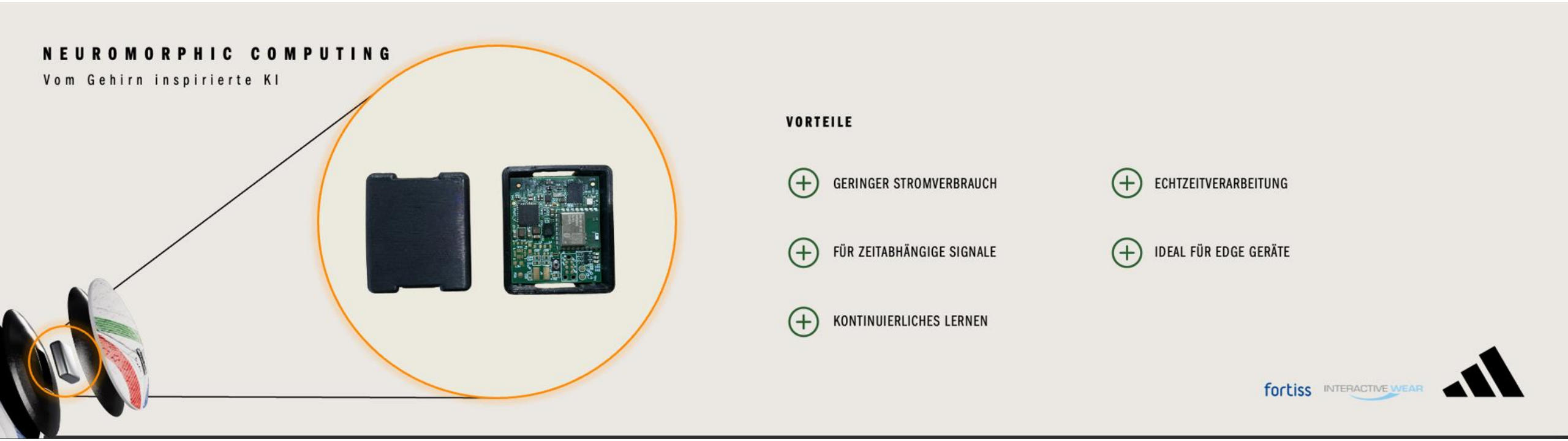


Image credits: adidas

Neuromorphes Sensor System

System Architektur

- System Host (BLE Kommunikation, Steuerung)
- Neuromorphic Processor (Sensor Daten Processing)
  - SNN, CNN Hardware Beschleuniger
- IMU (interial measurement unit – 320g)
- PMIC (Power Management)
- WLC (Wireless Power)
- Datenspeicher (Ergebnisse)

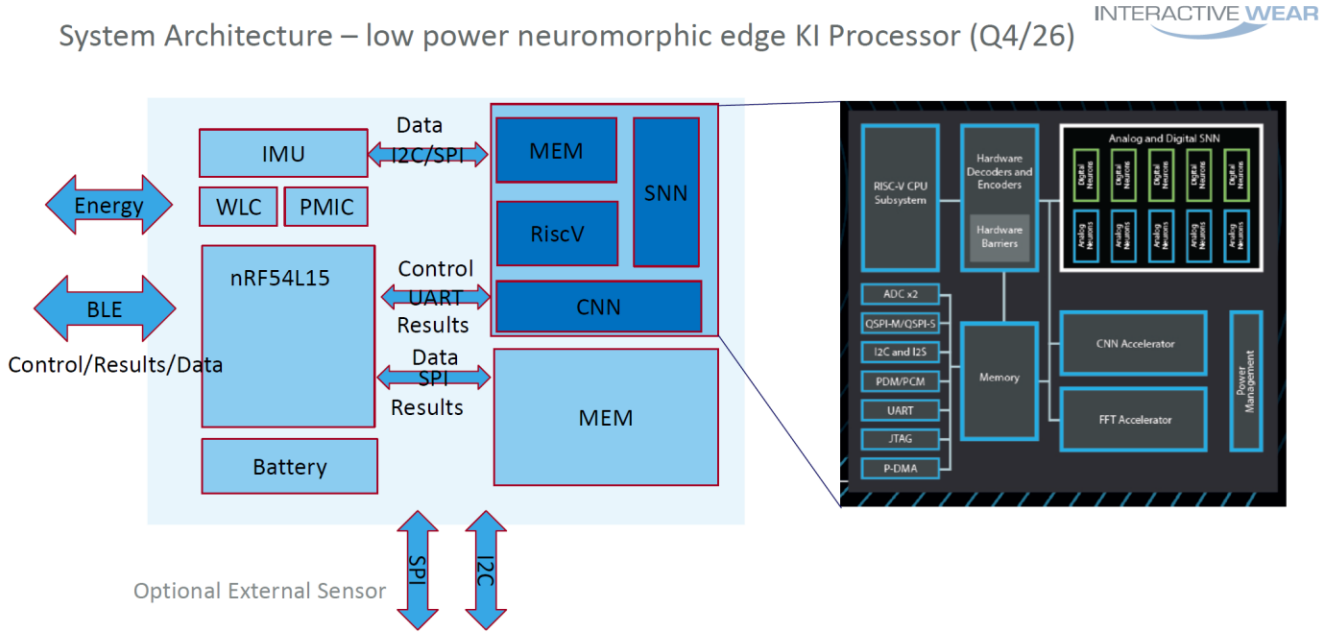
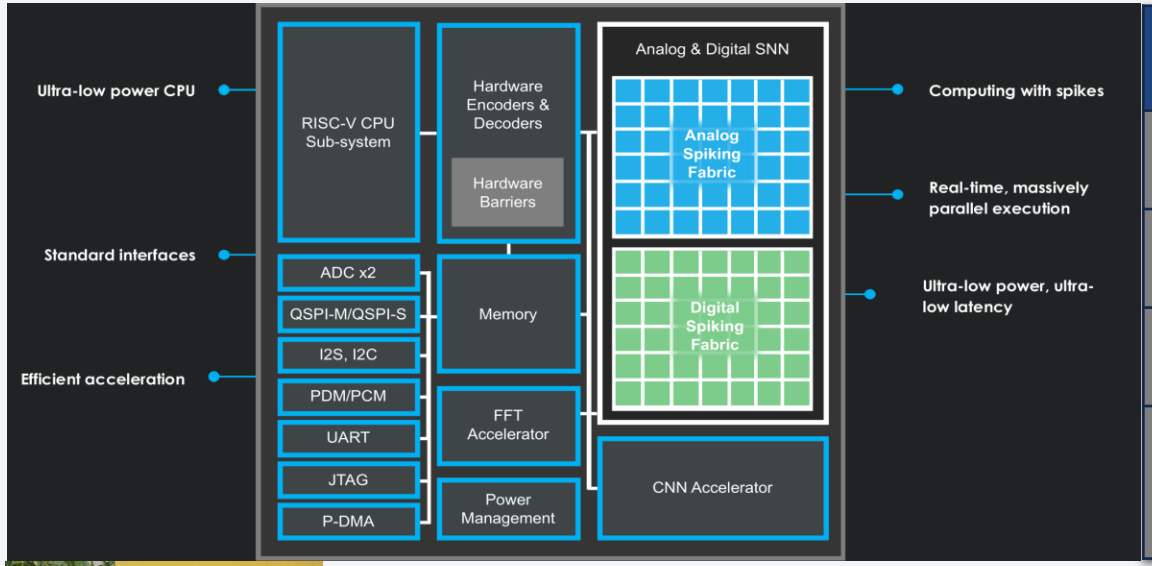


Image credits: Interactive Wear

Benchmark SNN versus CNN

Power Profiling auf Innatera Pulsar

Image credits:© Innatera



Model	Test Accuracy
Base SNN	**91.7**
Quantized	91.0
SNN auf Pulsar	91.0
SNN und Pre- und Postprocessing auf Pulsar	91.0

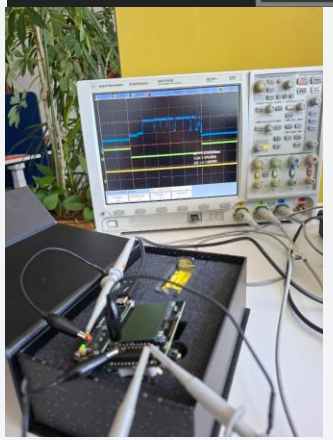


Image credits:© fortiss



SNN:

- Latenzzeit: 2.62 ms
- Voltage: 0.69 V
- Current: 9.2 mA
- Power: 6.35 mW
- Energy: 16.6 uJ



CNN:

- Latenzzeit: 2.67 ms
- Voltage: 1.04 V
- Current: 13.8 mA
- Power: 14.4 mW
- Energy: 38.3 uJ

Vielen Dank

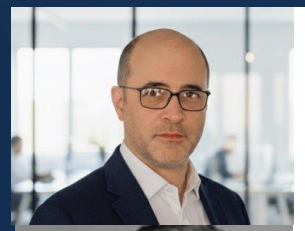
für Ihre Aufmerksamkeit

Wir freuen uns auf den gemeinsamen Austausch mit Ihnen.

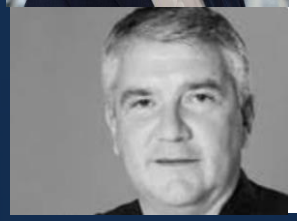
Kontaktieren Sie uns!
info@fortiss.org
www.fortiss.org

Folgen Sie uns!

fortiss © 2026



Dr. Axel von Arnim
Leiter Neuromophíc Computing
vonarnim@fortiss.org



Claus Pribbernow
Interactive Wear AG
claus.pribbernow@interactive-wear.com

fortiss Lab-Führung
am 12.11.2026
Jetzt anmelden!



fortiss Newsletter:
Bleiben Sie auf dem Laufenden zu aktuellen Forschungs- und Innovationsthemen, Infos zu Events und Angeboten.
Jetzt anmelden!

Anwendungspotenzial

Neue Anwendungsmöglichkeiten durch die Energieeffizienz und geringe Latenzzeit

- Ultra Low Power Edge KI - Wearable
  - Monitoring 24/7 (Aktivität, Vital)
  - Erkennung eines Ereignis (Langzeit EKG)



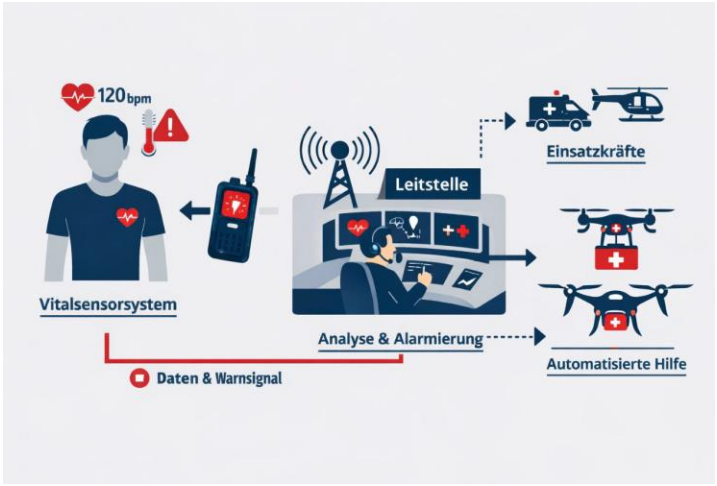


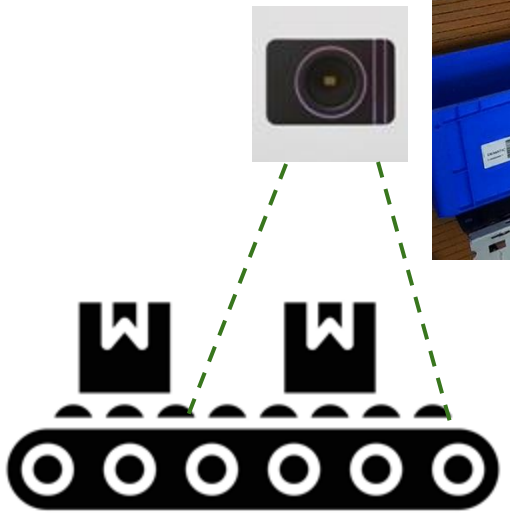
Image credits: Interactive Wear

- Ultra Low Latency
  - Autonome Steuerung
  - Objekterkennung
  - Auswertung hochfrequenter Signale



Image credits:© fortiss

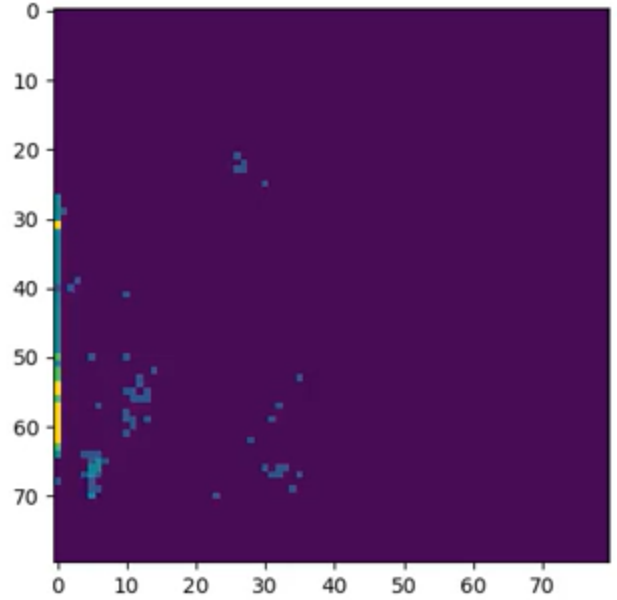
BIKINI: Bin picking without conveyor belt stop





https://www.youtube.com/watch?v=yrq8obbLDsE

Update rate up to 5000Hz!



https://www.youtube.com/watch?v=F8CZu9JxtEE

Image credits: Pixabay (royalty-free)

Image credits:© fotiss GmbH.

NEURA ROBOTICS

TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

NEURA MAiRA



Image credits:© Neura Robotics GmbH.

Image credits:© Prophese

Image credits:© Intel

Operator



Event Camera



Neuromorphic Processor



Gestures



Needs:

- Robustness to domain shifts
- Personalized gestures

Gesture Representations







Knowledge Sharing

Federated Learning

Image credits: Pixabay (royalty-free)

CLANE: Continual Learning of Actions on Neuromorphic Hardware from Event Cameras
Michael Neumeier et al. In *ICANN*, 2026.

Dynamic Event-based Optical Identification and Communication, Axel von Arnim , Jules Lecomte , Stanislaw Wozniak , Naima Elosegui und Angeliki Pantazi, *Frontiers in Neurorobotics*, 18:, 2024.

https://www.youtube.com/watch?v=B1TbWGT2Ml8

Image credits:© fotiss GmbH.





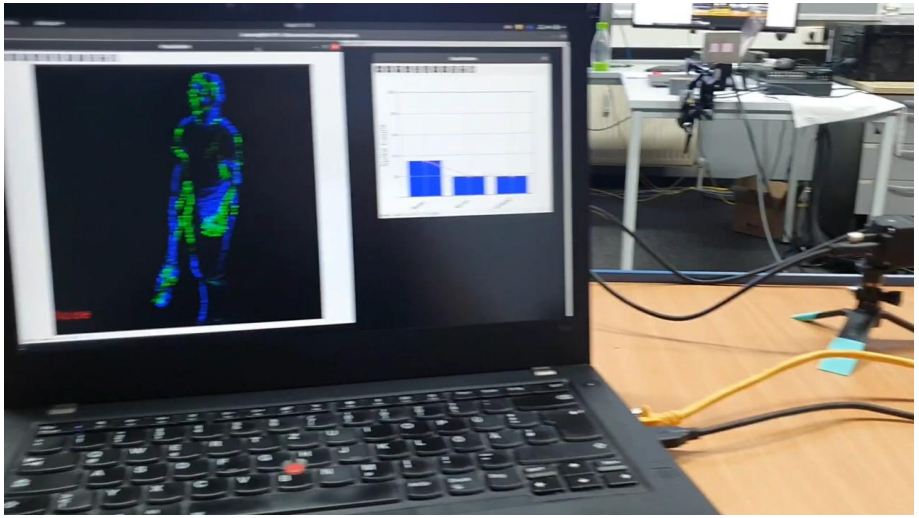
Jules Lecomte



Axel von Arnim
vonarnim@fortiss.org

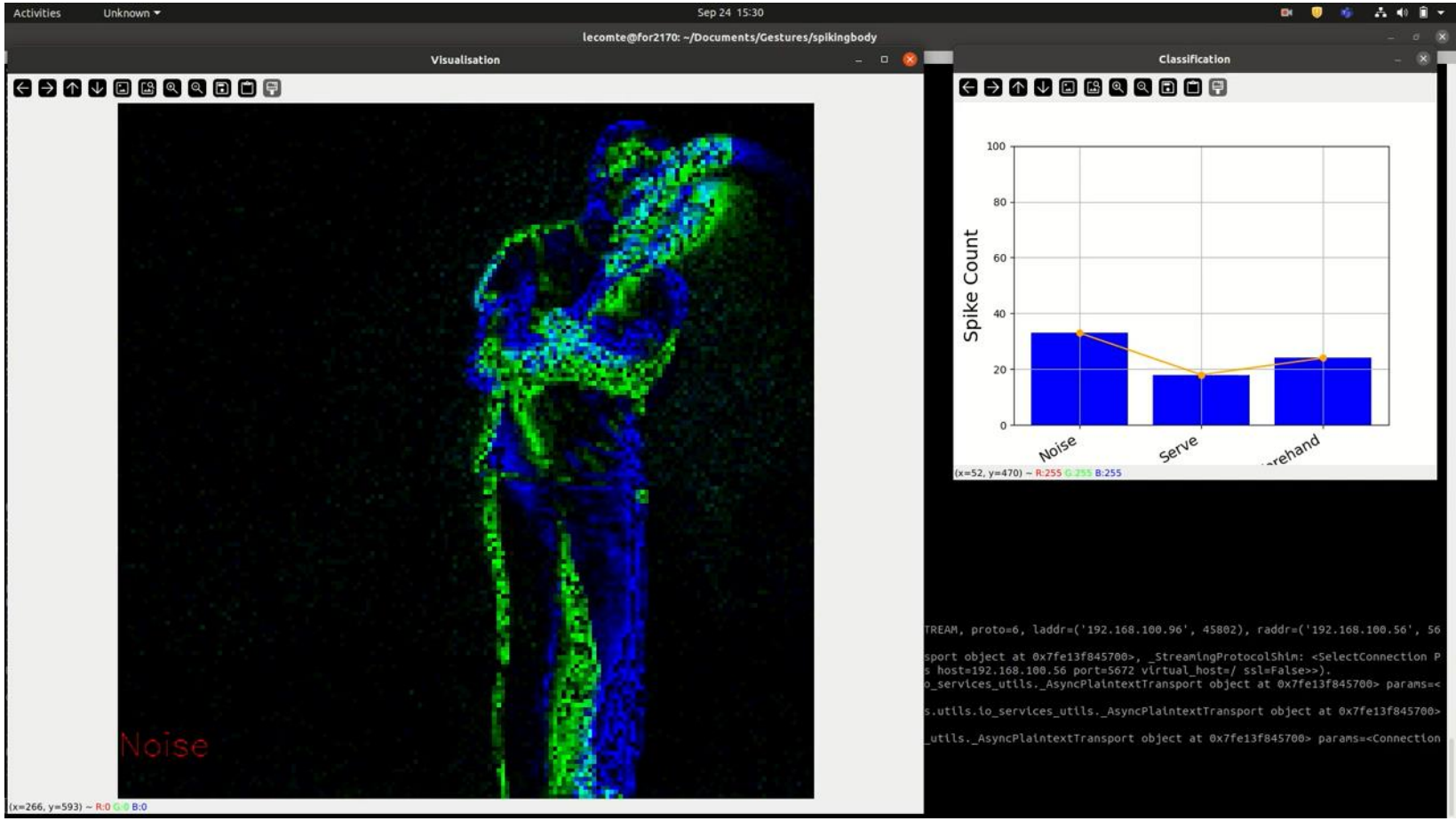
- Virtual construction site
- Drone flying with embedded event camera
- Active beacons on ground objects
- Optical flow for tracking

EEvAct: Early Event-Based Action Recognition with High-Rate Two-Stream Spiking Neural Networks. Michael Neumeier , Jules Lecomte , Nils Kazinski , Soubarna Banik , Bing Li und Axel von Arnim, ICONS 2025. IEEE Press.



- Fünfte Ebene

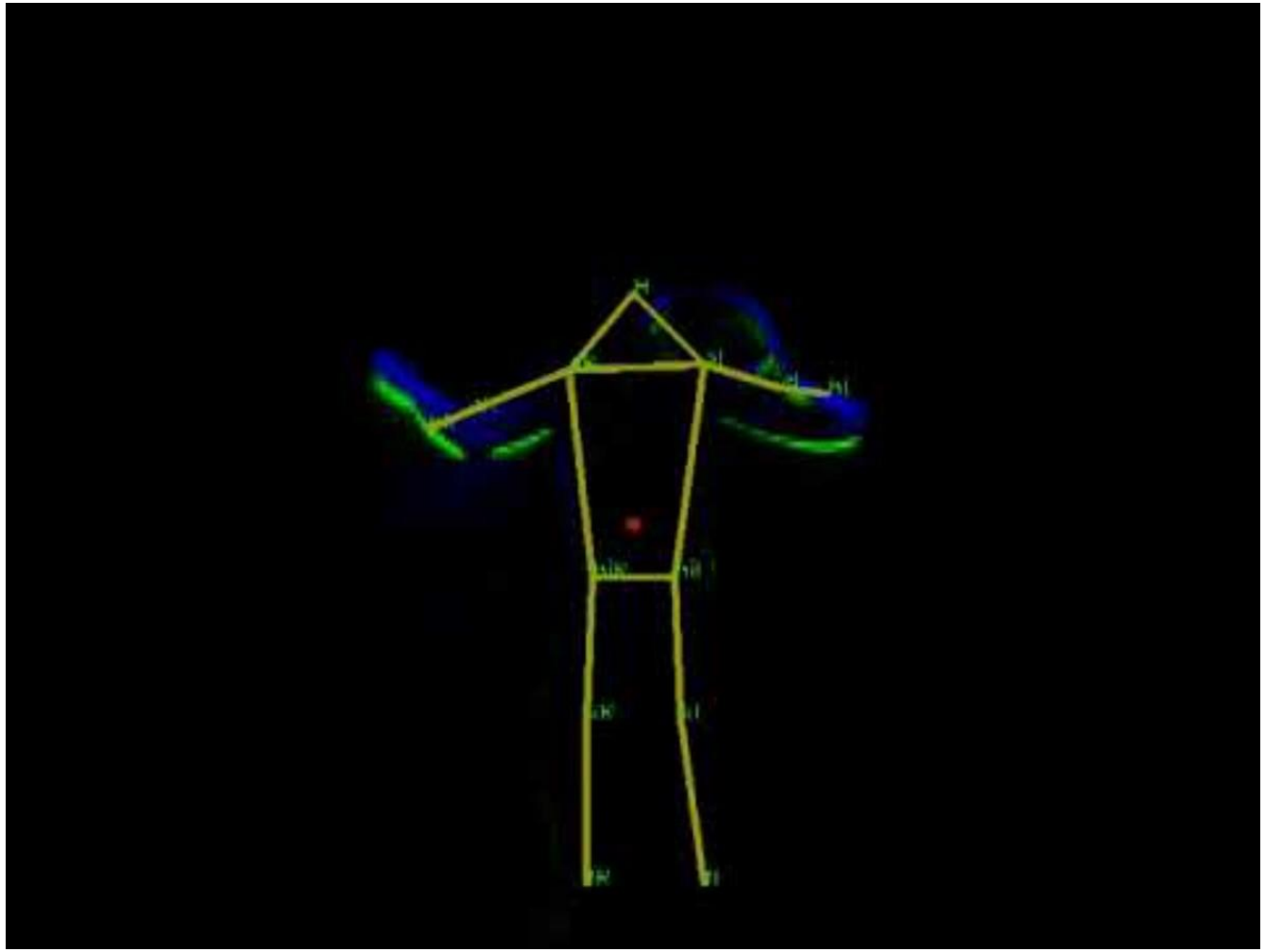
https://www.youtube.com/watch?v=iE7HkCifGD8



https://www.youtube.com/watch?v=ms0htu9zmDo

Image credits:© fotiss GmbH.

SpikingBody: Mono-camera spiking pose estimation



https://www.youtube.com/watch?v=Fv1jxN-bPZw



Jules Lecomte



Michael Neumeier
neumeier@fortiss.org

Image credits:© fotiss GmbH.

TONUS: Neuromorphic sound installation with pose estimation



- ▶ T=1'31
- ▶ T=1'48

www.axelvonarnim.art

TONUS: Neuromorphic human pose estimation for artistic sound co-creation. Jules Lecomte , Konrad Zinner , Michael Neumeier und Axel von Arnim, pages 1-8, IJCNN 2025, Rome. IEEE.

https://www.youtube.com/watch?v=wlkqE3yGBPg

Image credits:© fotiss GmbH.

Demonstratorkonzept

Neuromorphic Sensor für XR

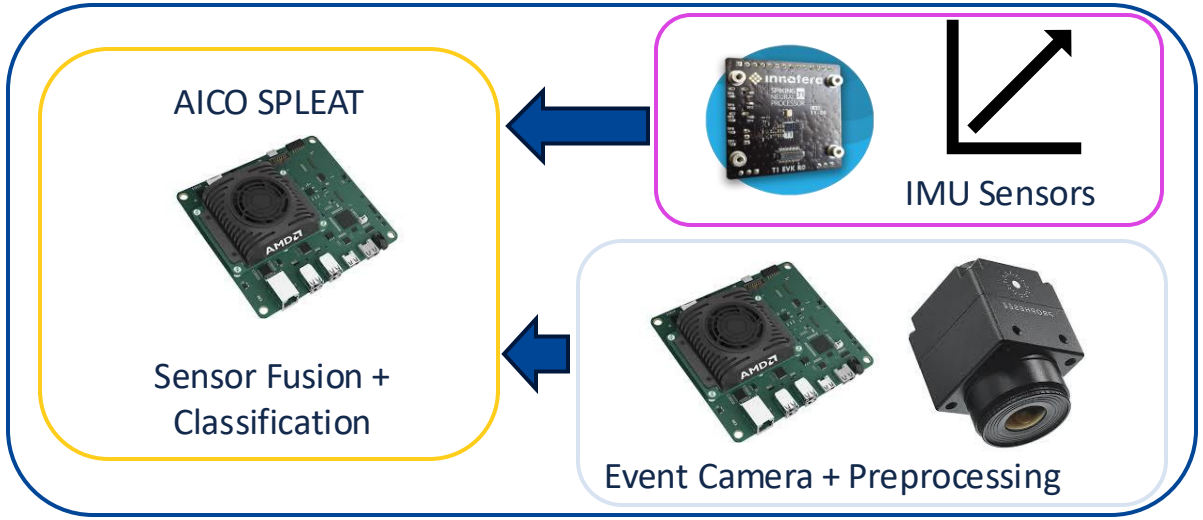


Image credits:© AMD, © Prophesee, © Innatera

will be prototypically attached to Meta Quest 3



Image credits:© Slashgear.com

Use-Case:
XR Aktionserkennung

Drittperson:



Ego-Perspektive:

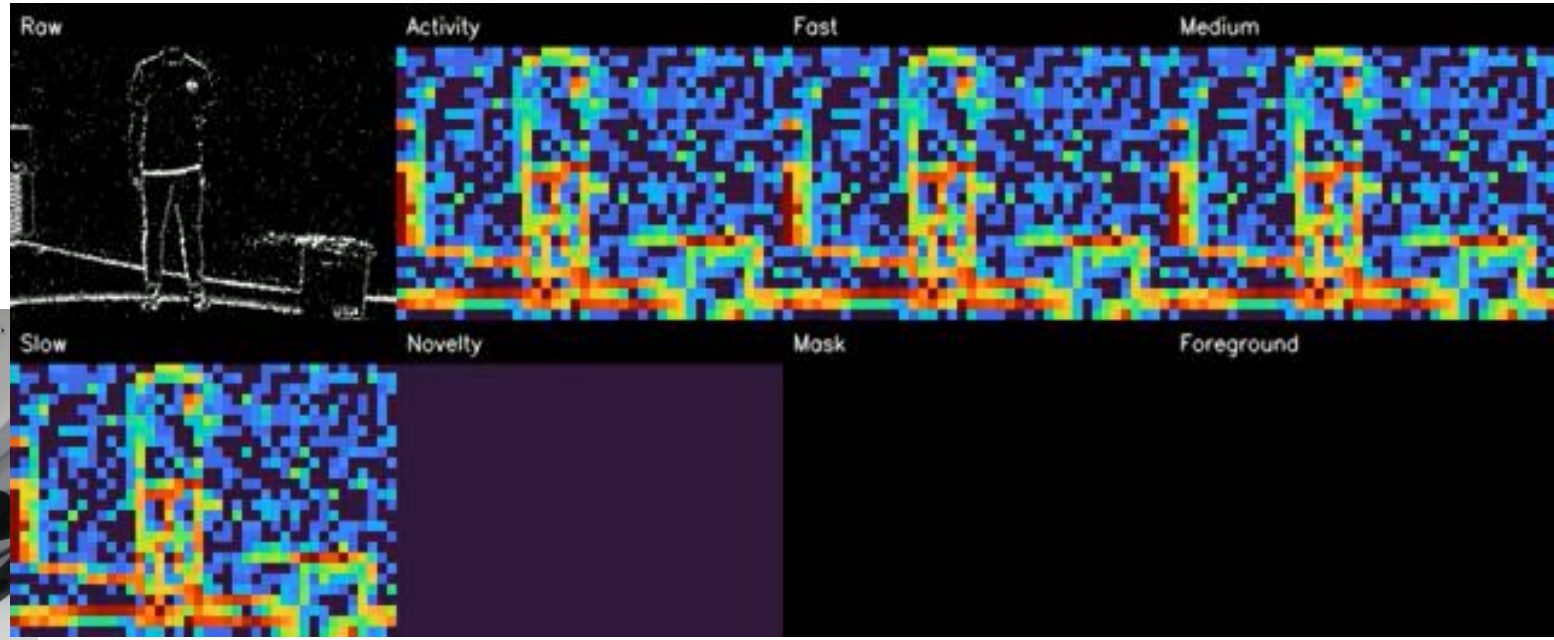


Image credits:© fotiss GmbH.

EMMANÜELA

Low power action recognition for augmented reality

- Ego-gesture recognition
- Third-person action recognition
- Augmented reality sport use cases
- With Prophesee's Kria devkit



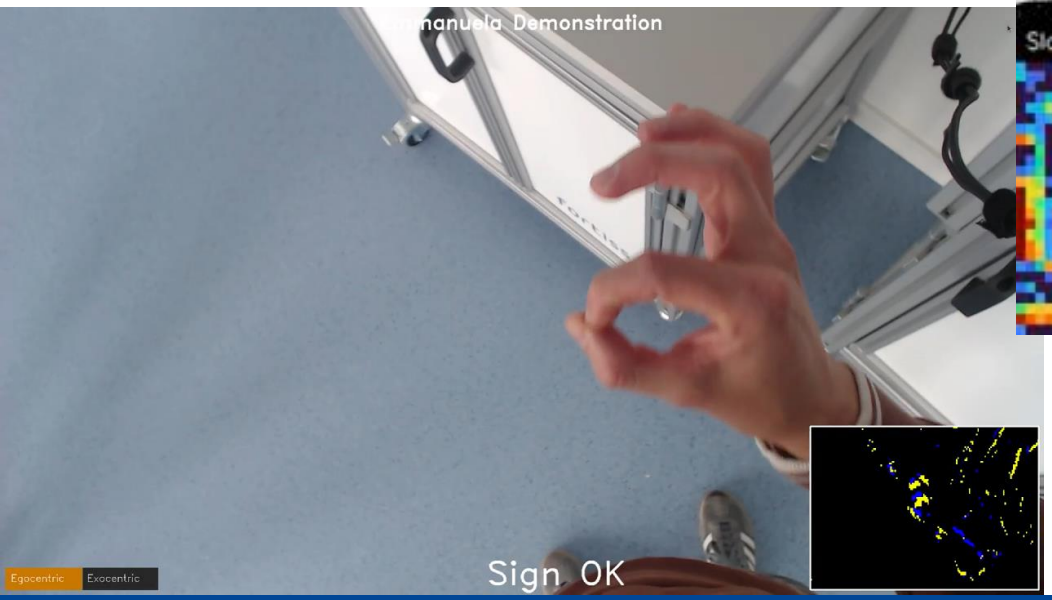


Image credits:© fotiss GmbH.

Sat pose estimation

With event camera dataset

Efficient Onboard Spacecraft Pose Estimation with Event Cameras and Neuromorphic Hardware. Arunkumar Rathinam, Jules Lecomte, Jost Reelsen, Gregor Lenz, Axel von Arnim, Djamila Aouada. AI4SPACE workshop, CVPR 2026.

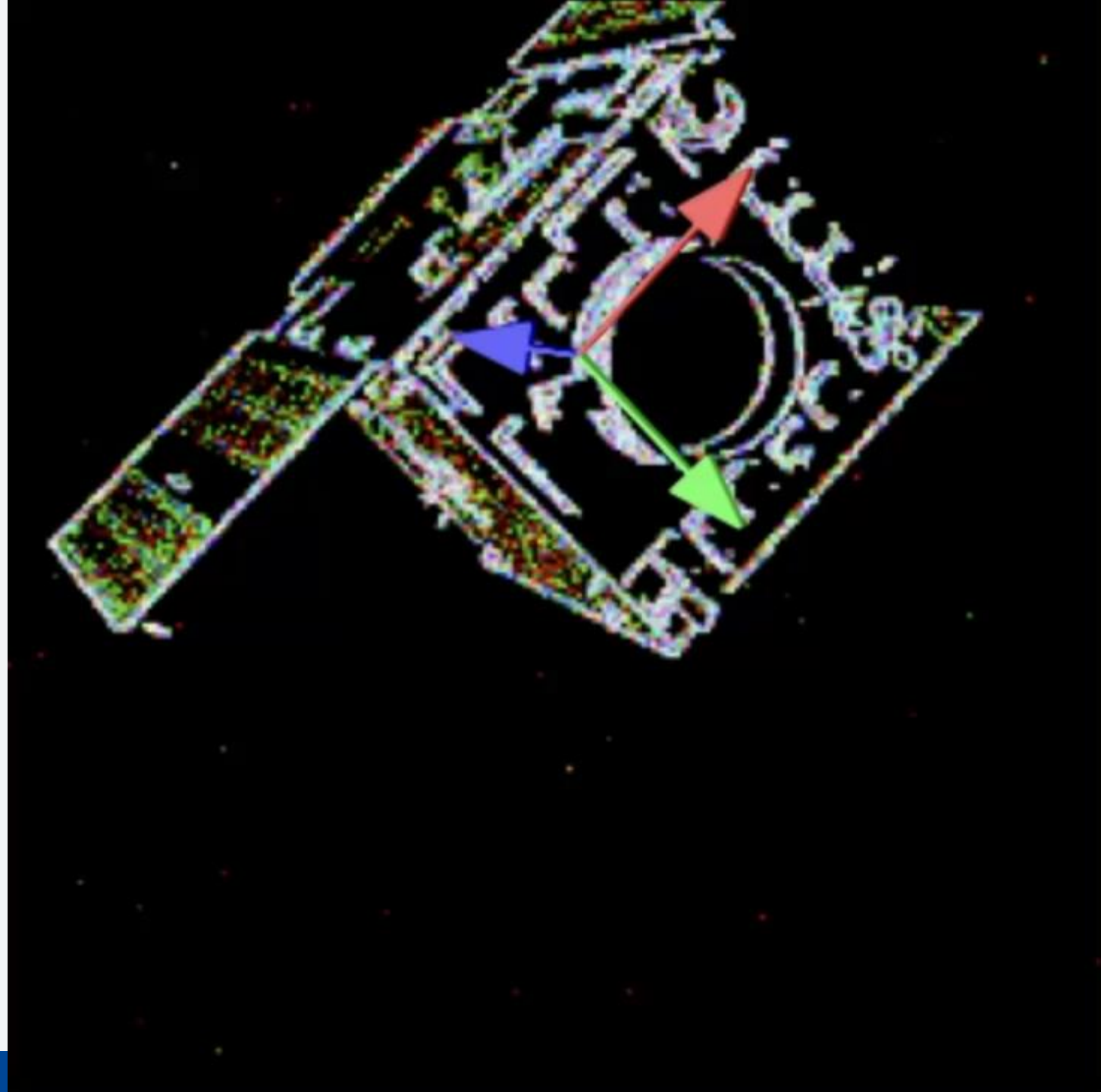


Image credits:© fotiss GmbH.

AI4FDIR

Satcom anomaly detection

- ESA project started 2025
  - ▶ fortiss: Run anomaly classification on Akida 1 chip with low power budget



Deployable Neuromorphic AI in Space: Taxonomy and Architecture, Giannis Panagiotopoulos, Luca Macchiaiolo, Priyadarshini Kannan, Evgenios Tsigkanos, Axel von Arnim. AI4SPACE workshop, CVPR 2026.

Image credits:© fotiss GmbH.

Defence

Controlling robotic mules with gestures

https://youtu.be/R-3MlSIOFKU

- Showcased at
  - Automatica 2025
  - TechHub SVI defence conference, Munich 2025



Image credits:© fotiss GmbH.