

KLEPSYDRA

T E C H N O L O G I E S

Klepsydra AI

Effiziente Software für Edge Computing



EDGE
COMPUTING

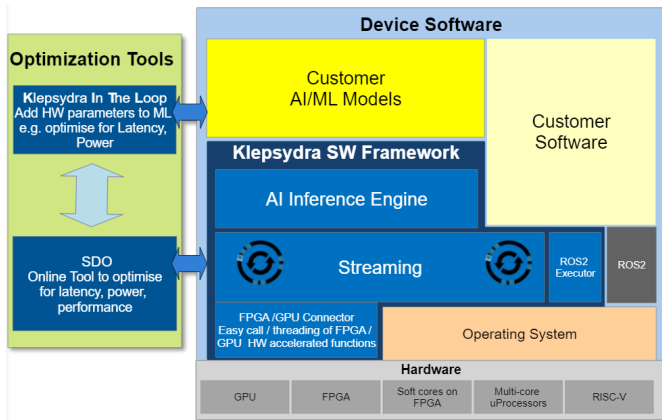
Produktkatalog

Version: 20.2.0 September 2025

Kernfunktionen

Übersicht

Klepsydra AI ist eine leistungsstarke Deep-Neural-Network-Engine für Edge-Computer. Sie ermöglicht es, bestehende oder neu trainierte Modelle wie bei Standard-Edge-AI-Lösungen einzusetzen – **allerdings mit einem entscheidenden Vorteil: einem bis zu 4x höheren Datendurchsatz.**



Kompatibilität matrix

- **Zu den validierten Netzwerken gehören:** AlexNet, MobileNet V1 und V2, YOLOX, YOLOv4-v8 (Varianten S und N), ResNet50, VGG19, UNet und LSTM.
- **Hardware- und Betriebssystemkompatibilität:** x86-, ARM Cortex-A-, RISC-V- und SPARC-Prozessoren sowie Linux-, RTEMS6-, VxWorks- und DDC-I-Betriebssysteme.
- **GPU-Unterstützung:** NVIDIA-GPU mit CUDA-Kernels, CUDA-Graphen und TensorRT-Workloads.
- **Eine detaillierte Support-Matrix ist auf Anfrage erhältlich.**

Schlüsseltechnologien

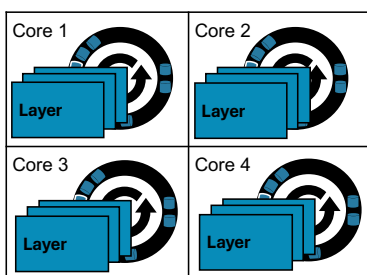
- **Leistungssteigerung:** 2- bis 8-mal schnellere Datenverarbeitung und 75 % weniger Stromverbrauch.
- **Schlüsseltechnologie:** Lock-freie Ringpuffer, FPU-Vektorisierung und dedizierte Ringpuffer pro Thread.
- **Optimierung:** Intelligente Thread-Konfiguration für geringe Latenz, maximalen Durchsatz oder minimale CPU-Auslastung.

SDO (Streaming Distribution Optimiser)

- **Tool-Funktionalität:** Optimiert die KI-Ausführung für die Zielprozessoren.
- **Optimierungsfunktionen:** Ermöglicht die Anpassung hinsichtlich Latenz, Durchsatz oder Ressourcenbeschränkungen.
- **Optimierungsprozess:** Cloud-basierte Software sammelt Daten, führt einen Optimierer aus und implementiert die beste Konfiguration.

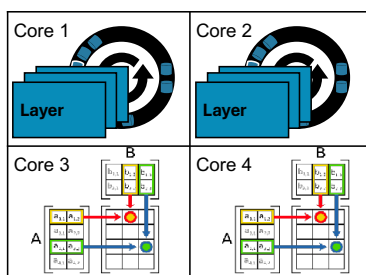
Klepsydra Threading Betriebsmodi

Pipelining focused



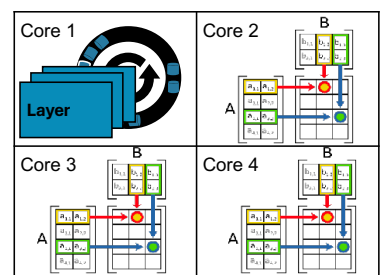
- **Low CPU power**
- **Mid throughput CPU**
- **High latency**

Combination of both



- **Mid CPU**
- **High throughput CPU**
- **Mid latency**

Parallelisation focused



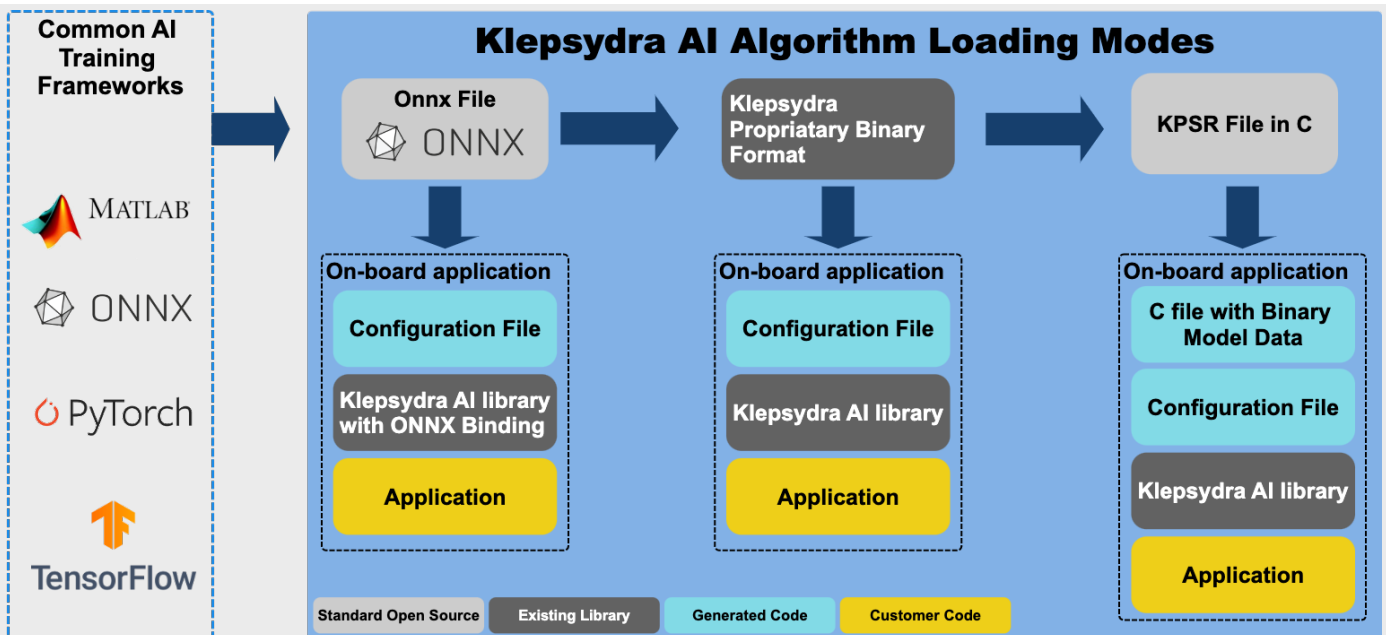
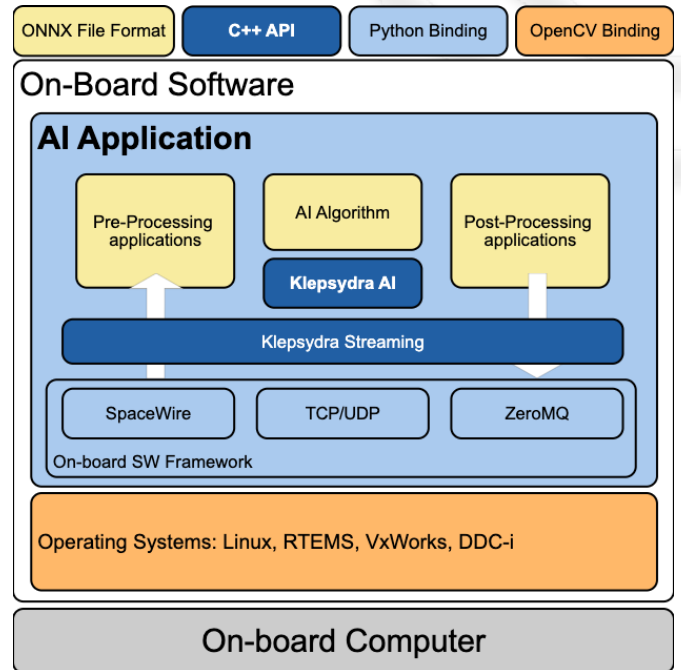
- **High CPU**
- **Mid throughput CPU**
- **Low latency**

Integration mit führenden KI-Werkzeugen

Programmiersprachen

- **Programmiersprache:** Die native Klepsydra-AI-API ist in C++ implementiert.
- **Bindings:** Python- und OpenCV-Bindings werden als Open-Source-Komponenten bereitgestellt.
- **Beispiele:** Jede Version enthält API- und Anwendungsbeispiele, um die Integration zu erleichtern.

Die native Klepsydra AI-API ist in C++ implementiert, wobei zusätzliche Python- und OpenCV-Bindungen auf der Kern-API aufbauen. Diese Bindungen werden als Open-Source-Komponenten bereitgestellt, sodass Entwickler sie mit ihren bevorzugten Versionen von Python und OpenCV kompilieren können.



Frameworks für maschinelles Lernen

- **Unterstützte DNN-Frameworks:** TensorFlow, PyTorch und ONNX.
- **Modellanforderungen:** Exportieren Sie das Modell im ONNX-Format (Opset 12) unter Verwendung eines Channel-Last-Ansatzes.
- **Bereitstellungshandbuch:** Die Klepsydra AI ONNX-Anleitung enthält Anweisungen zur Vorbereitung und Bereitstellung des Modells.

Dateiformate für maschinelles Lernen

- **Unterstützte Formate:** Klepsydra AI unterstützt ONNX und haus eigene Binärformat KPSR.
- **Vorteile KPSR-Formats:** KPSR bietet schnellere Ladezeiten und Kompatibilität mit Plattformen mit eingeschränkter Betriebssystemunterstützung.
- **Integration:** Klepsydra AI ermöglicht die direkte Integration des Binärformats in C-Quelldateien für mehr Geschwindigkeit und Sicherheit in Echtzeit- und cybersicherheitsrelevanten Anwendungen.

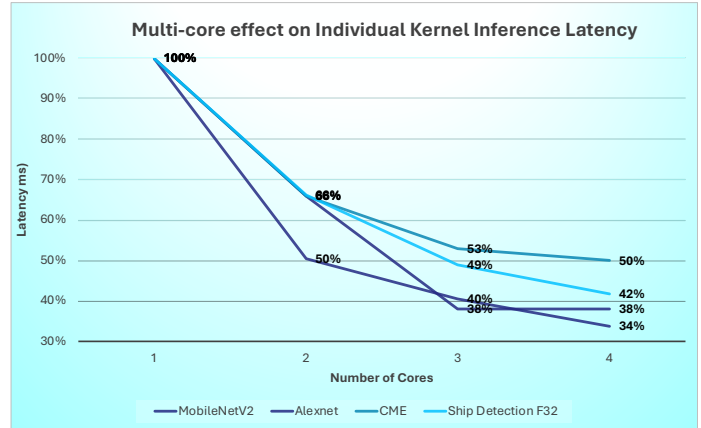
Sicherheitsmerkmale

Sicherheitsmerkmale

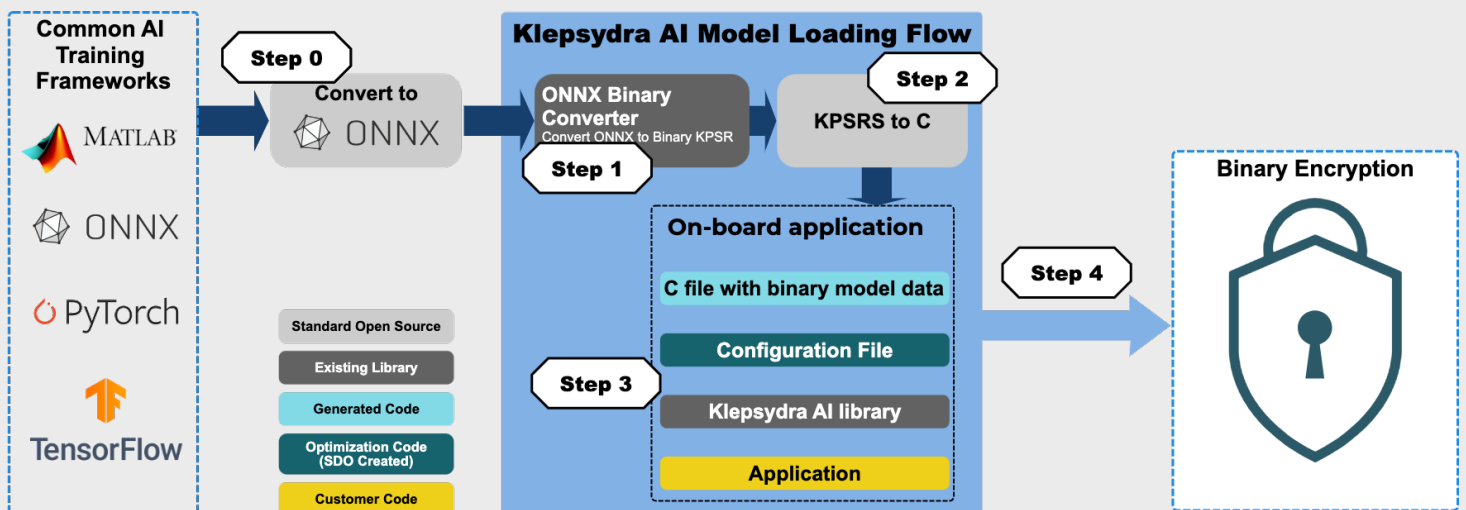
- **Standards:** Entspricht den ECSS-Software-Standards E-40-ST und Q-80-ST auf Kritikalitätsstufe D, in der Planung sind Stufe C und B bis 2026 bzw. 2027.
- **OS-Unterstützung:** Unterstützt sicherheitskritische Betriebssysteme wie VxWorks, RTEMS6 SMP und DDC-I Deos auf verschiedenen Architekturen.
- **Prozessor- und Hardwareunterstützung:** Kompatibel mit Weltraumprozessoren wie Gaisler, Microchip PolarFire und ARM-basierten Prozessoren sowie Hardwarebeschleunigern.

Multi-Core-Unterstützung

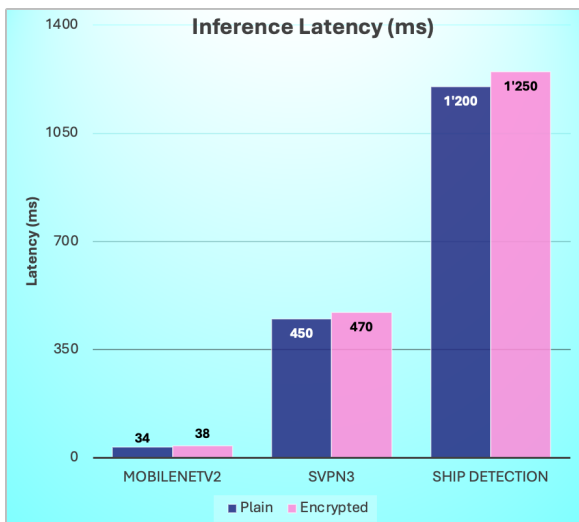
Auf RTEMS6 SMP und VxWorks ermöglicht Klepsydra AI eine effiziente Multi-Core-Ausführung, deren Leistung durch die unten aufgeführten Ergebnisse bestätigt wird.



Leistung auf Multi-core Architekturen



Cybersecurity Protection Deployment Flow



Plain vs Secured Performance Comparison

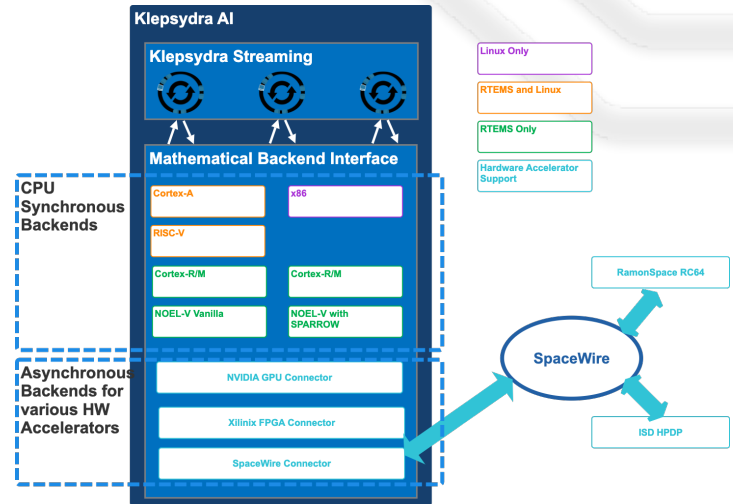
Höchste Stufe des Cyber-Schutzes

- **Cybersicherheitsschutz:** Klepsydra AI kann mit Algorithmusverschlüsselung und Laufzeitschutz ausgestattet werden, um Reverse Engineering und unbefugte Änderungen zu verhindern.
- **Auswirkungen auf die Leistung:** Benchmarks auf einem Raspberry Pi 4 demonstrieren eine vernachlässigbare Auswirkung auf die Leistung.
- **Verschlüsselungsverfahren:** Siehe Abbildung oben

Erweiterungsframework

Übersicht

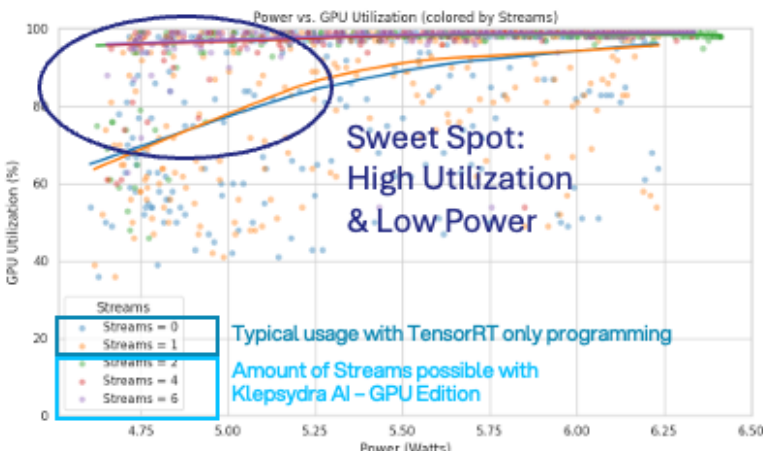
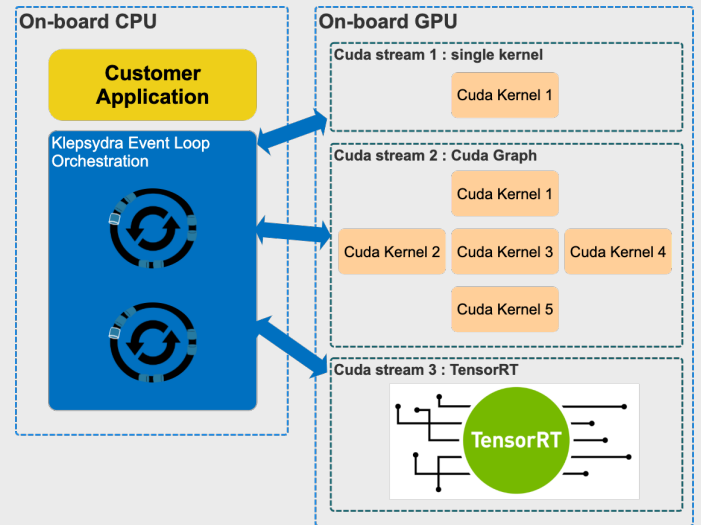
- **Erweiterbarkeit:** Klepsydra AI ermöglicht die Integration benutzerdefinierter mathematischer Backends für verschiedene Prozessoren und damit den Einsatz missionsspezifischer KI.
- **Middleware-Unterstützung:** Die native Unterstützung für SpaceWire, CSP, ZeroMQ und ROS2 bietet eine Plug-and-Play-Grundlage für weltraumtaugliche KI-Dienste.
- **Leistung und Anpassungsfähigkeit:** Klepsydra AI liefert leistungsstarke und anpassungsfähige KI-Dienste für Edge Anwendungen.



Parallele Datenströme maximieren die GPU-Auslastung bei minimalem Stromverbrauch und nahtloser Integration – und ermöglichen so die Ausführung von mehr Edge-KI-Algorithmen auf GPUs.

Klepsydra GPU Connector

- **Parallele GPU-Ausführung:** Klepsydra ermöglicht die effiziente parallele Ausführung von CUDA-Kernels, CUDA-Graphen und TensorRT-Workloads auf GPUs.
- **Geringe Latenz und hohe Auslastung:** Die Zero-Copy-Speicherverwaltung maximiert die GPU-Auslastung bei gleichzeitig extrem geringer Latenz.
- **Parallele Verarbeitung:** Ermöglicht die gleichzeitige Ausführung von Vorverarbeitung, KI-Inferenz und Nachverarbeitung auf derselben GPU, was zu einer schnelleren und effizienteren Leistung führt.



	NVIDIA Tools	Klepsydra GPU Connector
Inference engine	TensorRT	GPU Connector (CuDNN-based) & TensorRT
GPU Occupancy	Medium	High
Cyber-security	No	Yes
Safety Certification	No	Yes (For the CPU part)
Secure OS Support	No	VxWorks, DDC-i (For the CPU part)

KLEPSYDRA

T E C H N O L O G I E S

Schnelle, sichere und zuverlässige KI-Software für Edge-KI-Systeme



Software ist verfügbar unter
<https://downloads.klepsydra.com/>
Oder kontaktieren Sie:
sales@klepsydra.com

Erhältlich als:

- Docker images
- Debian packages
- Tarballs

Eine Testlizenz umfasst:

- 90-day Lizenzdauer
- 10 Stunden technischer Support
- 1-stündiger Workshop

Kontakt

Klepsydra Technologies AG
6300 Zug, Switzerland

www.klepsydra.com
sales@klepsydra.com

 +Klepsydra Technologies
 wa.me/41782493720