

ebs group

ecore

SOFTWARE REFERENCE ARCHITECTURE

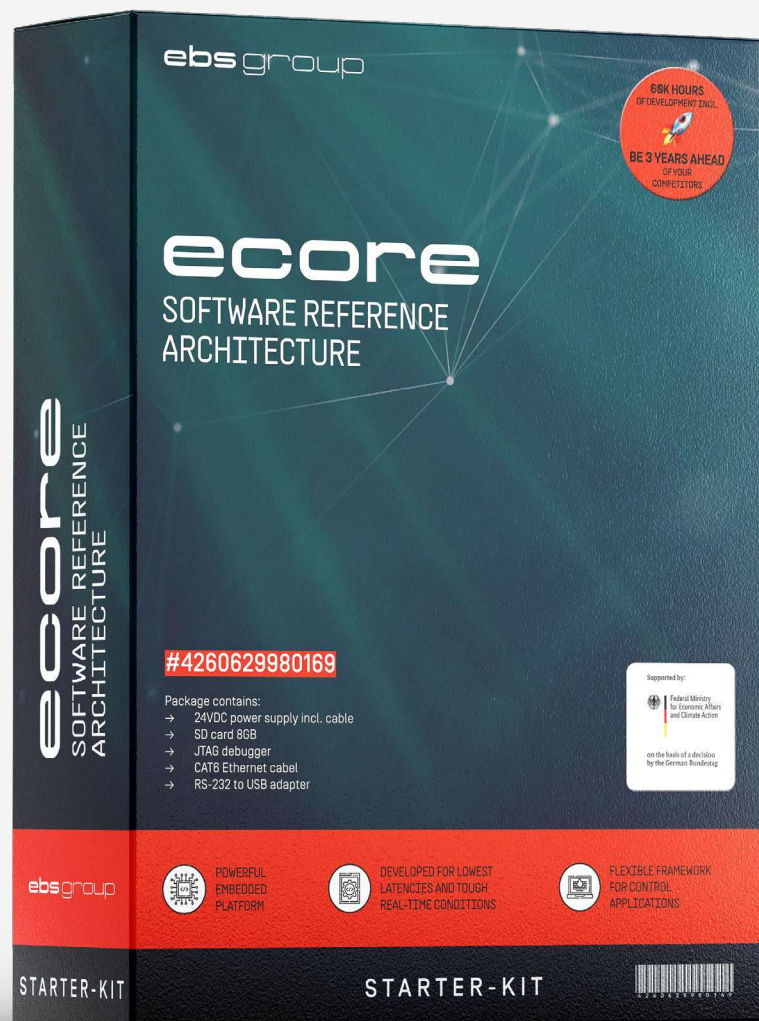
**Echtzeitregelung,
ganz einfach.**

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



KOMPAKT

Was ist ecore?

**„ecore ist mehr als nur eine Echtzeitregelungsplattform
– es ist das Ergebnis von 60.000 Entwicklungsstunden.“**

Diese hochentwickelte Echtzeitarchitektur für AMD® Zynq® UltraScale+™ MPSoCs ermöglicht die parallele Ausführung von Steuerungsalgorithmen mit geringer Latenz – optional auf Basis von Simulink® – neben einer eingebetteten Linux-Distribution. Ein schlanker Hypervisor sorgt für eine klare Trennung zwischen Verwaltungsaufgaben und Echtzeitsteuerung.

ecore
SOFTWARE REFERENCE
ARCHITECTURE



100 % modellbasiert

Entwickeln Sie Steuerungsanwendungen von Anfang bis Ende in Simulink®.



Hard-Echtzeit

Deterministische <1 µs
FPGA-Latenz.



Vollständig synchronisiert

über interne und
externe Zeitdomänen hinweg.



Einfache Bedienung

Web-UI, REST-API,
Parameter-Manager.



Standardisierte Toolchain

im Lieferumfang enthalten.



Nahtlose Integration

Lässt sich problemlos in
bestehende Strukturen einbinden.



Open-Source-Basis

Debian Linux &
Jailhouse Hypervisor



Betrieb rund um die Uhr

Watchdogs, A/B-Updates,
automatisches Rollback.



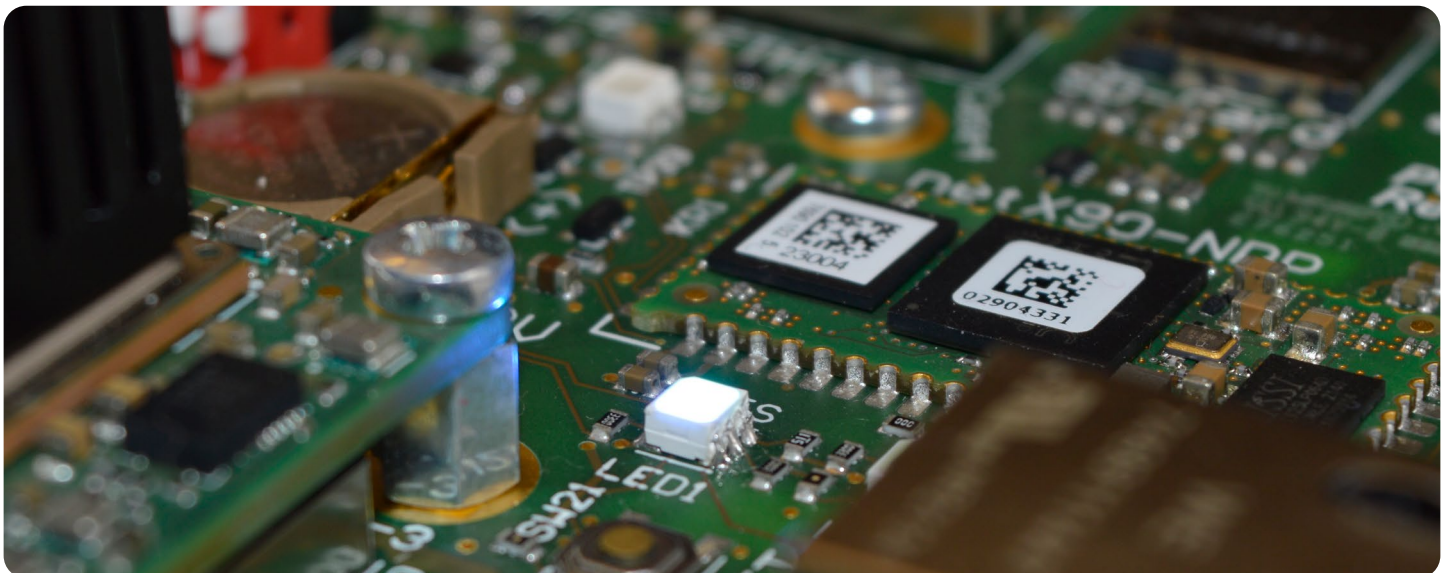
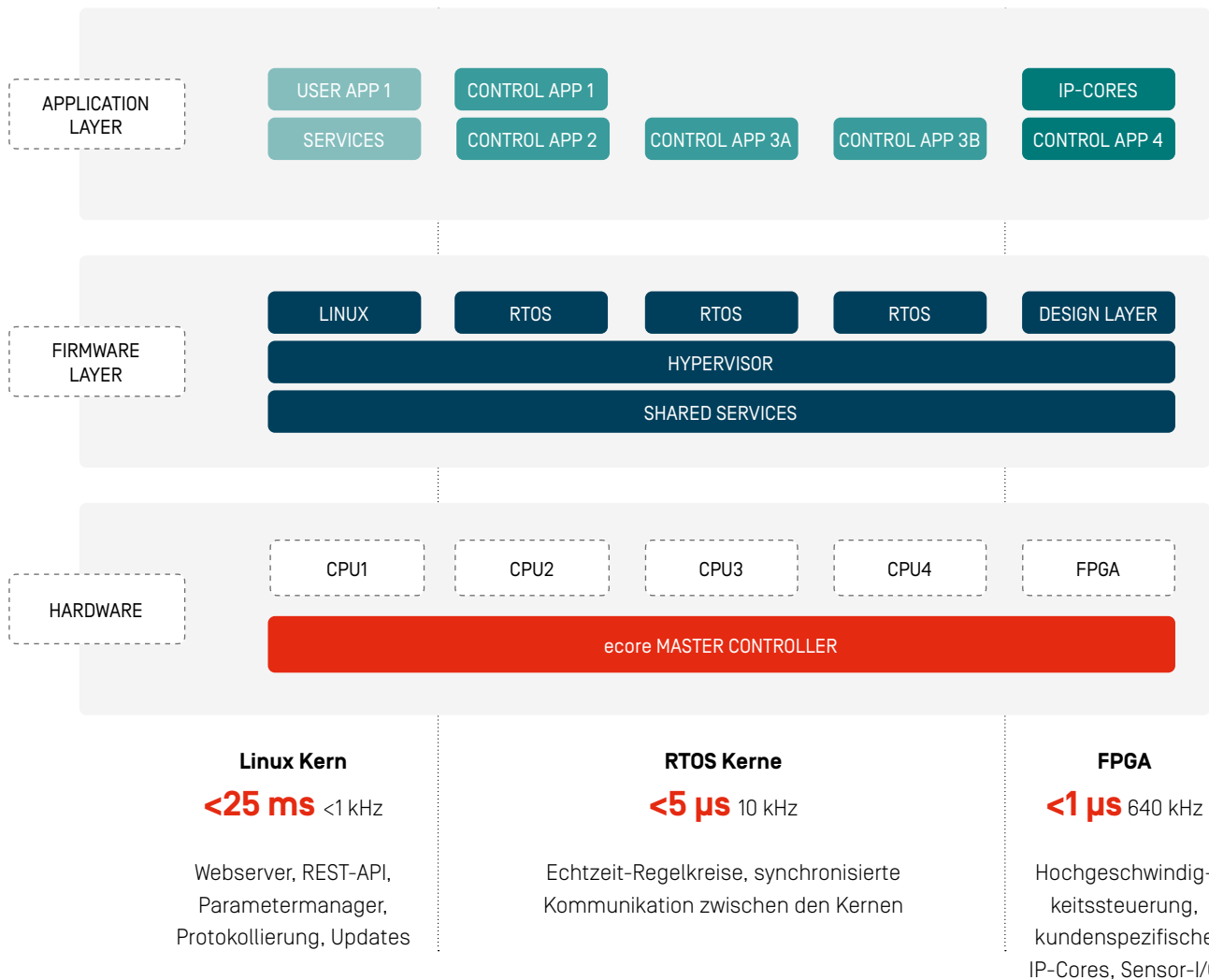
Sicheres Design

Secure Boot, signierte Firmware,
Verschlüsselung.

ARCHITEKTUR

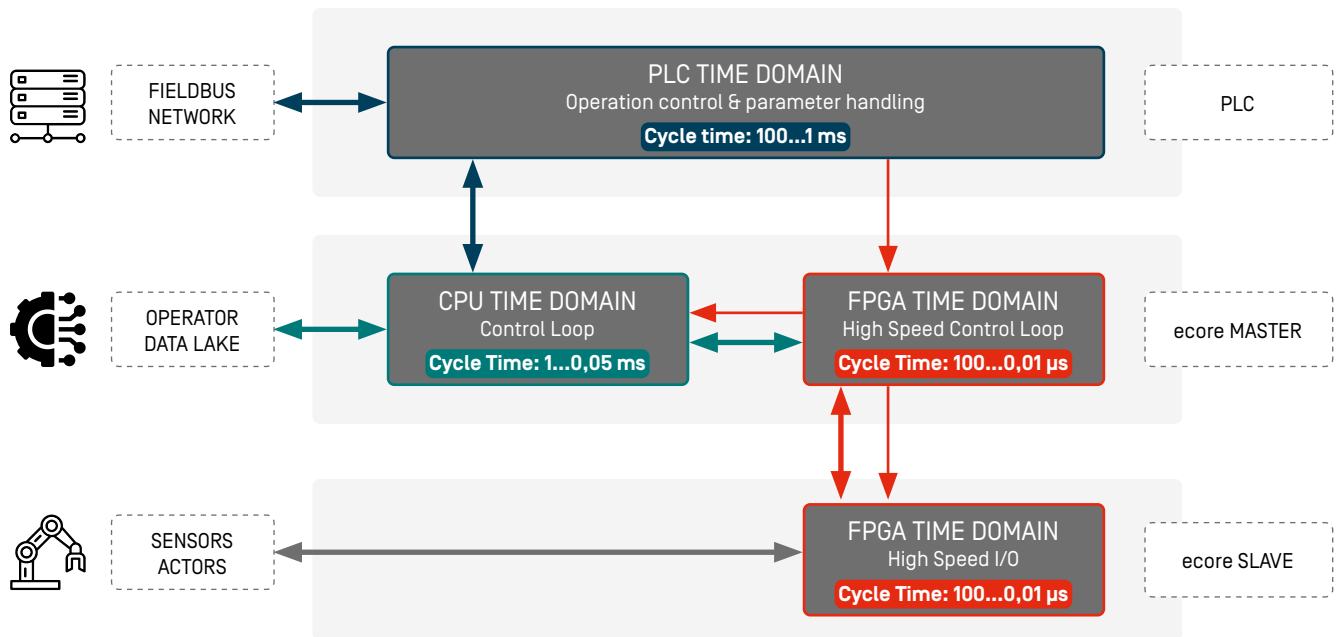
Master-Controller-Architektur

Anwendungen zur Benutzersteuerung können sowohl auf den verschiedenen CPUs als auch auf dem FPGA ausgeführt werden. Der Datenaustausch zwischen den Anwendungen ist vollständig synchronisiert und wird von ecore verwaltet. Der Arbeitsablauf kann zu 100 % modellbasiert sein – es sind keine tiefgreifenden Fachkenntnisse erforderlich.



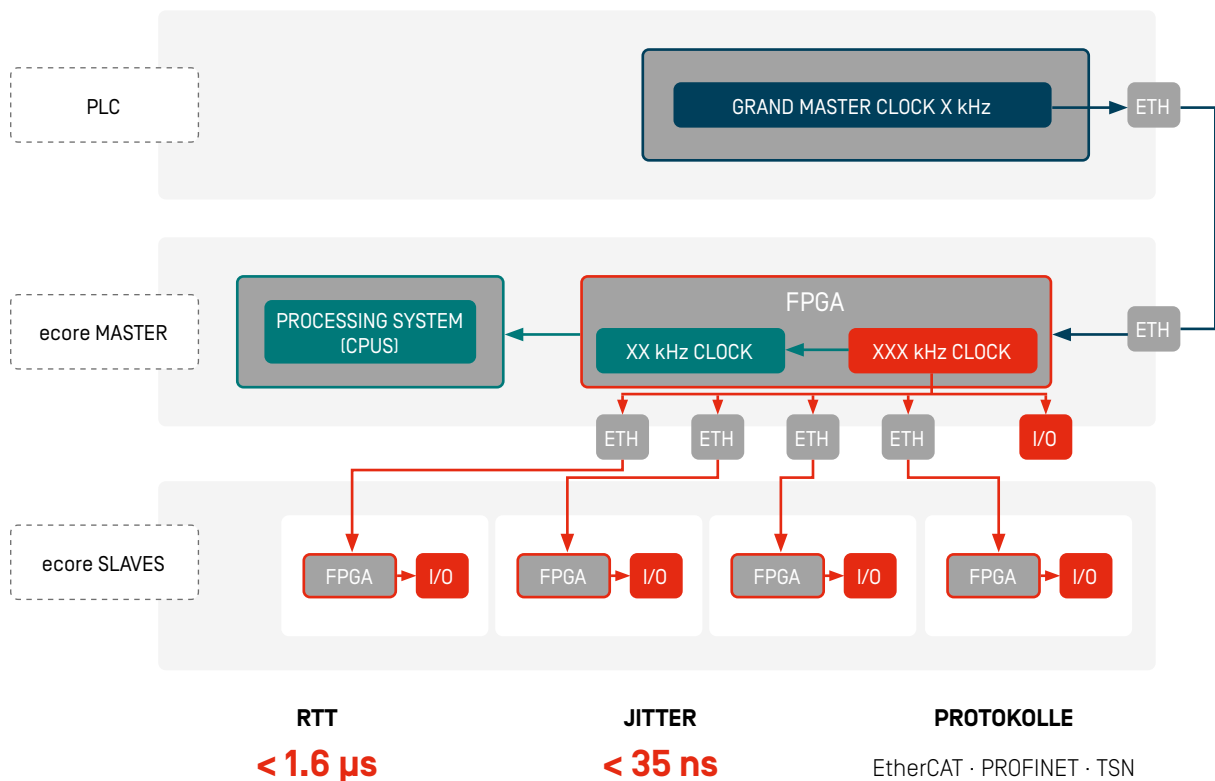
Daten- und Taktsynchronisation

Steuerungsanwendungen laufen entweder im CPU-Zeitbereich oder im FPGA-Zeitbereich. Der synchronisierte Datenaustausch zwischen CPU und FPGA, CPU und SPS sowie Master und Slave wird von ecore abgewickelt.



Synchronisierungsarchitektur & Zeitbereiche

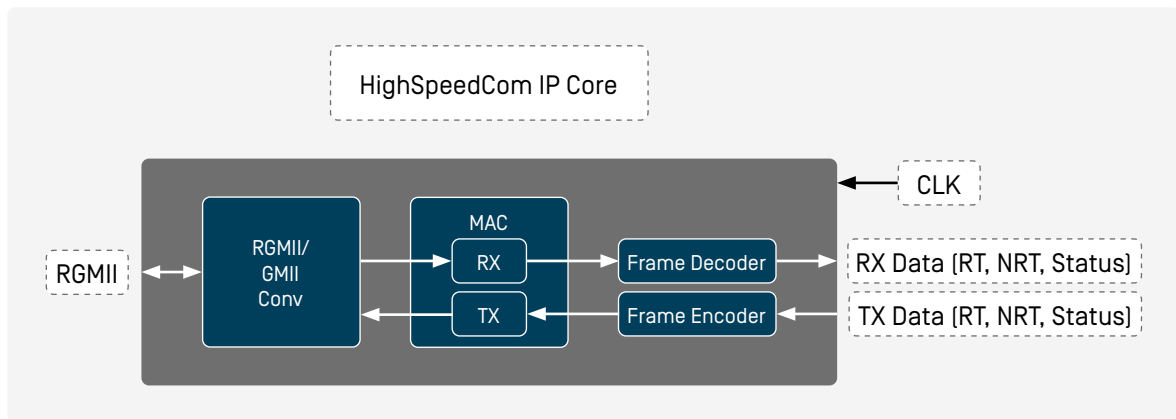
Die Master-Slave-Schnittstelle lässt sich mit extrem geringem Jitter und einer extrem kurzen Round-Trip-Zeit (RTT) parallelisieren. Alle Blöcke können mit einem Grand-Master-Takt synchronisiert werden.



VERTEILTES SYSTEM

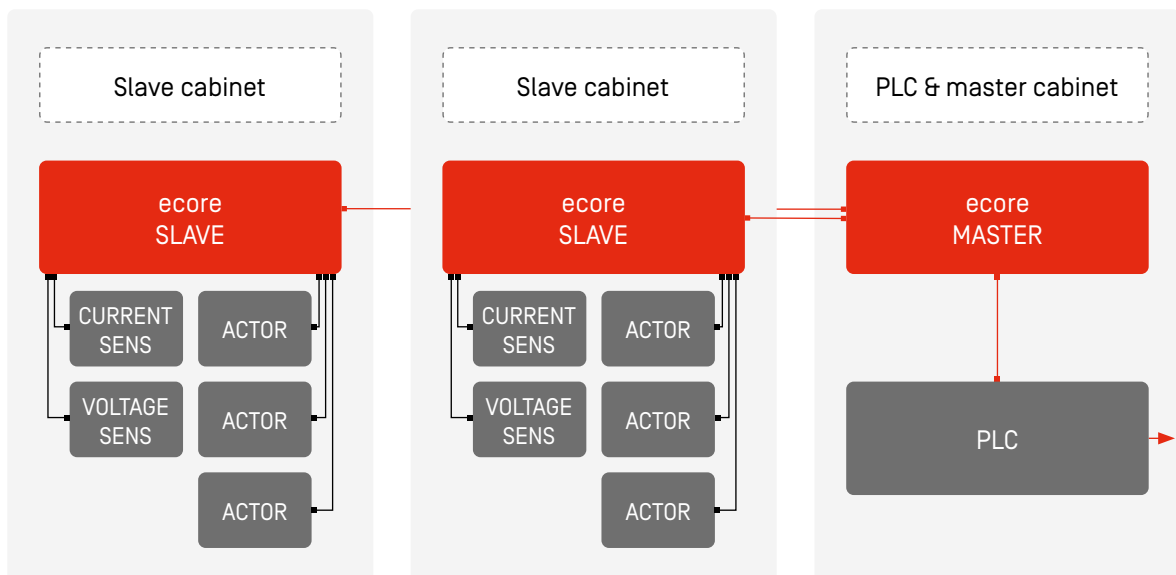
Master-Slave Echtzeit-Kommunikation

Die Kommunikation zwischen Master und Slaves erfolgt über Gigabit-Ethernet unter Verwendung eines FPGA-basierten HighSpeedCom-IP-Cores, wodurch ein paralleler und vollständig synchronisierter Slave-Betrieb ermöglicht wird.



ecore lässt sich über eine Master-Slave-Architektur auf verteilte Systeme skalieren. Der Slave fungiert als Schnittstelle zwischen Sensor und Aktor und kann nahe an der Peripherie platziert werden – wodurch die Kabellängen verkürzt und die EMV-Belastung für empfindliche Messsignale verringert werden.

Vereinfachte Konfiguration mit einem ecore-Master und zwei ecore-Slaves

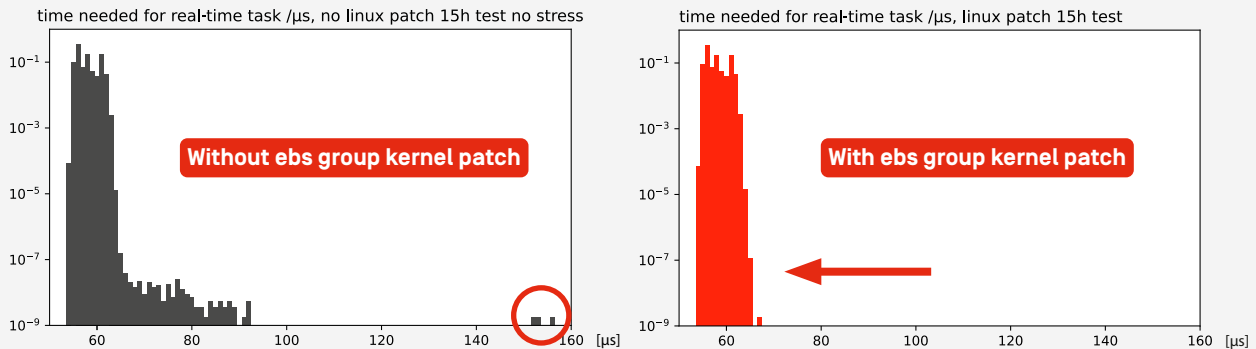


- **CAT6a-Verkabelung, geschirmt:** Kupferkabel zwischen Master und jedem Slave
- **Bis zu 32 Slaves:** pro Master-Controller
- **Beispiele für Ein-/Ausgänge:** Gate-Treiber, Strom-/Spannungssensoren, Aktoren
- **Deterministisch:** Umlaufzeit < 1,6 µs · Jitter < 35 ns

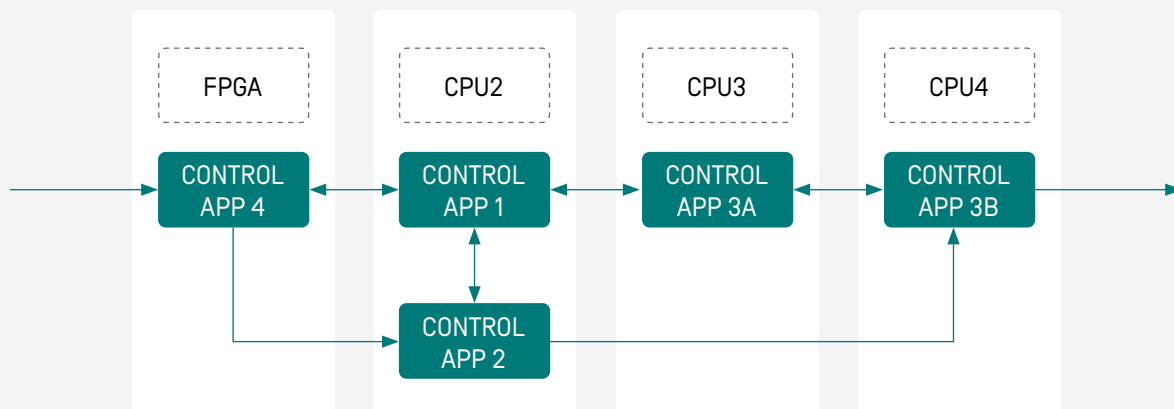
PERFORMANCE

10 kHz stabil – bewährt

Der speziell für den AMD® Zynq® UltraScale+™ entwickelte ecore-Kernel-Patch gewährleistet eine stabile 10-kHz-Kommunikation zwischen den Echtzeitkernen. Verifiziert anhand eines komplexen industriellen Simulink®-Regelalgorithmus. Bei weniger komplexen Algorithmen sind sogar noch höhere Abtastraten möglich.



Beispiel: Synchronisierte Steuerungsanwendungen, verteilt auf ein FPGA und drei CPU-Kerne.



Anwender-Steuerungs-Apps können

- ... zu 100 % modellbasiert entwickelt werden,
- ... frei auf FPGA- und CPU-Kerne verteilt werden,
- ... miteinander kommunizieren,
- ... mit benutzerdefinierten Taktzeiten und Prioritäten laufen,
- ... Systemein- und -ausgänge nutzen,
- ... einfach debuggt, parametrisiert und überwacht werden.

Alleinstellungsmerkmale

01

Erste Integration von RTOS, Linux und FPGA

Konfigurierbare Kanäle,
A/B-Updates,
Hard-Echtzeit.

02

Simulink®-Ziel für RTOS und FPGA

Keine VITIS®-Einrichtung;
natives Blockset;
External Mode.

03

Volle Software- und Hardware-Flexibilität

Quellcodeverwaltung
durch die ebs group;
kundenspezifische Erweiterungen.

Highlights

Ein kompletter Software-Stack – für den industriellen Einsatz entwickelt und integrationsbereit. Im Folgenden werden einige herausragende Merkmale der ecore Software Reference Architecture beschrieben:



Web & IoT

Webserver und REST-API. Touch-optimierte Weboberfläche für Systeminformationen und Konfiguration. Cloud-/IoT-fähig.



Remote SW-Update

Fernsteuerbarer A/B-Update-Mechanismus für Master und Slave. Signierung, Verschlüsselung, automatisches Rollback bei Fehlern.



Konfigurierbarer Watchdog

Hardware-/Software-Watchdog für Echtzeit-Kerne und Linux. Protokollierung des Reset-Grundes für forensische Analysen.



Secure Boot

Optimaler Schutz vor kompromittierter Software. Vertrauenswürdige Boot-Kette vom ROM bis zur Anwendung.



Zentrale Protokollierung

Syslog-basierte Protokollierung über alle ARM®-Kerne hinweg. Erweiterbar mit konfigurierbaren Ereignismeldungen.



Simulink®-Target

Eigenentwickeltes Blockset für die Echtzeit-Kerne. Vollständige Simulink®-Integration – kein VITIS® erforderlich. Extern-er Modus wird unterstützt.



Parameter-Manager

Zentrale Parameterverwaltung unter Linux. Bearbeitbar über Weboberfläche oder Primärcontroller. Persistenter SD-Speicher.



Kompatibilität

Läuft auf allen AMD® Zynq® UltraScale+™ MPSoC-Varianten, einschließlich AMD® Kria™-Boards. SoM-flexibel.



ZUBEHÖR

ELKE & TRILOG

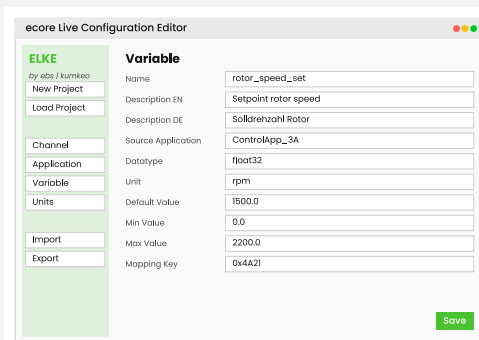
Zwei hausinterne Tools schließen die Lücke zwischen Konfigurations- und Felddaten – beide haben sich in industriellen Anwendungen bewährt.



ELKE

ecore Live-Konfigurationseditor

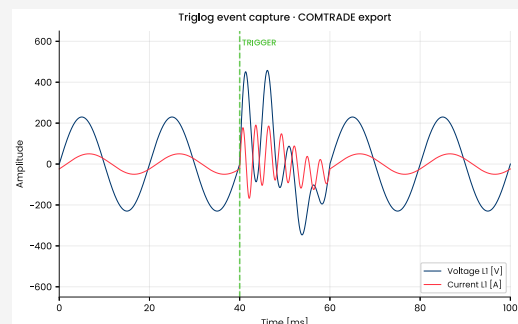
- Automatisierte Konfiguration
- Projektübergreifend Konfigurationen
- Schnellerer Projektstart, weniger Einrichtungsfehler
- Plattformübergreifend – Windows und Linux
- In der Praxis mit echten Nutzern getestet



TRIGLOG

Ereignisgesteuerte Datenerfassung

- 10 kHz Abtastrate, kein Datenverlust
- Intelligente, ereignisgesteuerte Triggerung
- Direkter COMTRADE-Export (IEEE-Standard)
- Mehrere Exportformate
Kontinuierliche Echtzeit-Aufzeichnung, ohne Unterbrechung



ecore Master Controller v1

Der ecore Master Controller ist eine serienreife Hardwareplattform, die als Entwicklungsboard, Testbench-Controller, Prototyp oder in der Serienfertigung eingesetzt werden kann. Ein AMD® Zynq® UltraScale+™ ZU9EG sorgt für die nötige Rechenleistung, während drei Gigabit-Ethernet-Anschlüsse und acht Erweiterungssteckplätze das System flexibel für sich ändernde Anforderungen halten. Untergebracht in einem passiv gekühlten Industriegehäuse läuft er zuverlässig und ohne bewegliche Teile.



Technische Daten

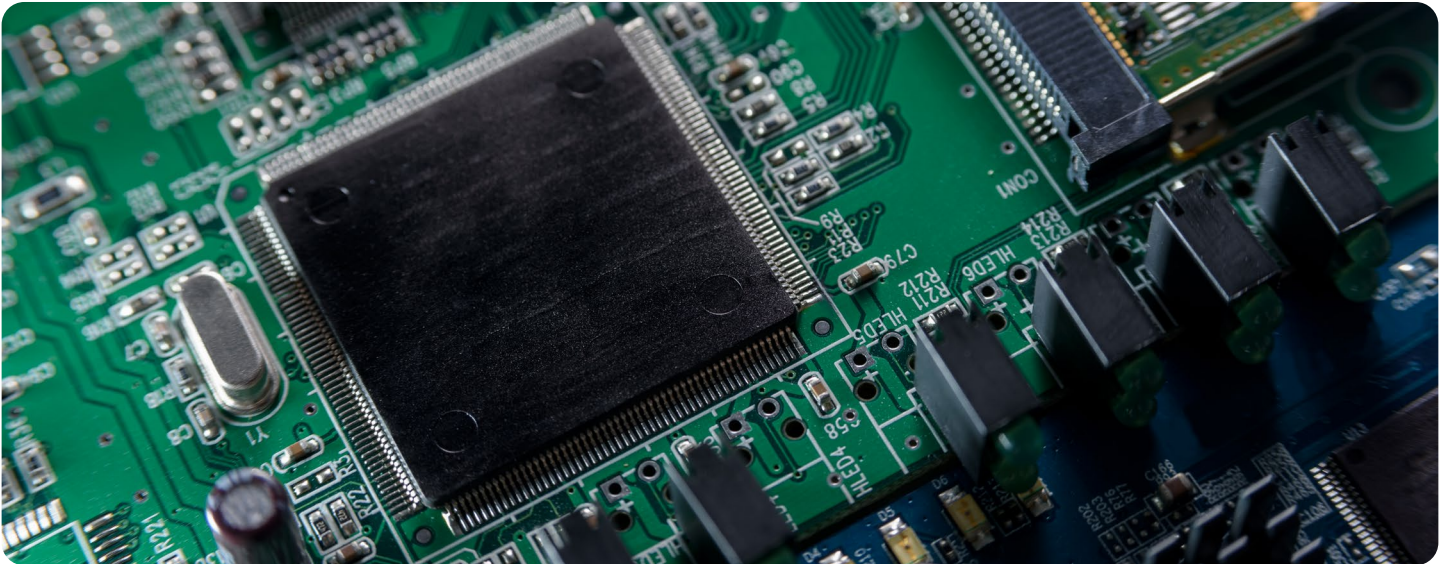
SoC	AMD® Zynq® UltraScale+™ ZU9EG
Memory	SD Card + eMMC
Power supply	24 V DC / 2 A
Network	3× Gigabit Ethernet, TSN-ready
Cooling	Passive (heatsink)
Temperature	Industrial range
Expansion	8× expansion slots
Mounting	DIN rail / cabinet mount

Software-Erweiterungen

- SIMULINK® Target
- Real-Time Tracing
- PLL Sync
- Soft PLC

Hardware-Erweiterungen

- Single GbE Copper
- Single GbE Optical
- Quad GbE Copper
- BiSS/EnDat Encoder



PORTFOLIO

Hauptprodukte & Erweiterungskarten



ecore Software Reference Architecture

#4260629980169

Starter-Kit komplett

Software-Referenzarchitektur, Linux-Distribution, Simulink®-Zielsystem, ELKE-Konfigurator, Triglog-Datenerfassung.

Läuft auf allen AMD® Zynq® UltraScale+™ MPSoCs.



ecore Master Controller V1

#4260629980152

Hardware-Plattform

Gehäuse in Industriequalität, 8× Erweiterungssteckplätze, AMD® Zynq® UltraScale+™ ZU9EG SoC, passive Kühlung.



ecore Slave Controller V1

#4260629980176

Slave-Knoten

Verteilte E/A-Schnittstelle, FPGA-gesteuert, deterministische Master-Synchronisation, Sensor-/Aktor-Peripherie.



ecore Evaluation Board V1

#4260629980183

Evaluierungsplattform

Trenz Electronic SoM-kompatibler Träger (TE-0820/0821), Hilscher netX 90 Co-Prozessor, vollständiger Peripheriezugriff.

Verfügbare Erweiterungskarten



Single GbE Copper

#4260629980312

RJ45 · 1 Gbit ·
TSN-fähige Erfassung



Quad GbE Copper

#4260629980336

4x RJ45 · 1 Gbit



Single GbE Optical

#4260629980329

SFP · 1 Gbit · große Reichweite



BiSS / EnDat Encoder

#4260629980343

Encoder-Schnittstelle

ANWENDUNGEN

Wo ecore zum Einsatz kommt

ecore ist die perfekte Lösung für Anwendungen, bei denen Echtzeitleistung, hohe Verfügbarkeit und schnelle Entwicklungszyklen entscheidend sind.



Frequenzumrichter



Mehrstufiger Wechselrichter



Robotersteuerung



Automatisierte Prüfstände



Sensor-Datenfusion



High-End-Messtechnik



Signal- und Logikanalysatoren



Autonome Systeme



LiDAR / RADAR / SONAR

Warum ecore?

- **Time-to-Market**
60.000 investierte Stunden. Seien Sie der Konkurrenz bis zu 3 Jahre voraus.
- **Kosten senken – Umsatz steigern**
Keine teuren HiL-Lösungen oder Lizenzen.
Entwicklung, Prototypenbau und In-Loop-Tests in einem System.
- **Beide Welten parallel**
Hypervisor trennt Linux von Echtzeitkernen.
Hypervisor-Latenz <3 µs.
- **Industrietaugliche Hardware verfügbar**
Einsatz als Entwicklungsplattform, in Testumgebungen, Prototypen und Serienfertigung.
- **Konzentrieren Sie sich auf das Wesentliche**
Sie entwickeln die Anwendung, wir kümmern uns um das Framework..
- **Praxiserprobt**
ecore-Hardware und -Software sind heute im Serieneinsatz.



ecore Software Reference Architecture. Echtzeitregelung, leicht gemacht.

Haben Sie Fragen? Wir geben Ihnen gerne weitere Informationen.
Besuchen Sie ebs-group.io/ecore oder senden Sie uns eine E-Mail –
unser ecore-Team steht bereit, um Ihr Projekt mit Ihnen zu besprechen.

bes@ebs-group.io

ebs-group.io/ecore

ebs group

e.battery systems AG
Mähdlegasse 1a
6850 Dornbirn, Austria

e.bs kumkeo GmbH
Heidenkampsweg 82a
20097 Hamburg, Germany

info@ebs-group.io
ebs-group.io

