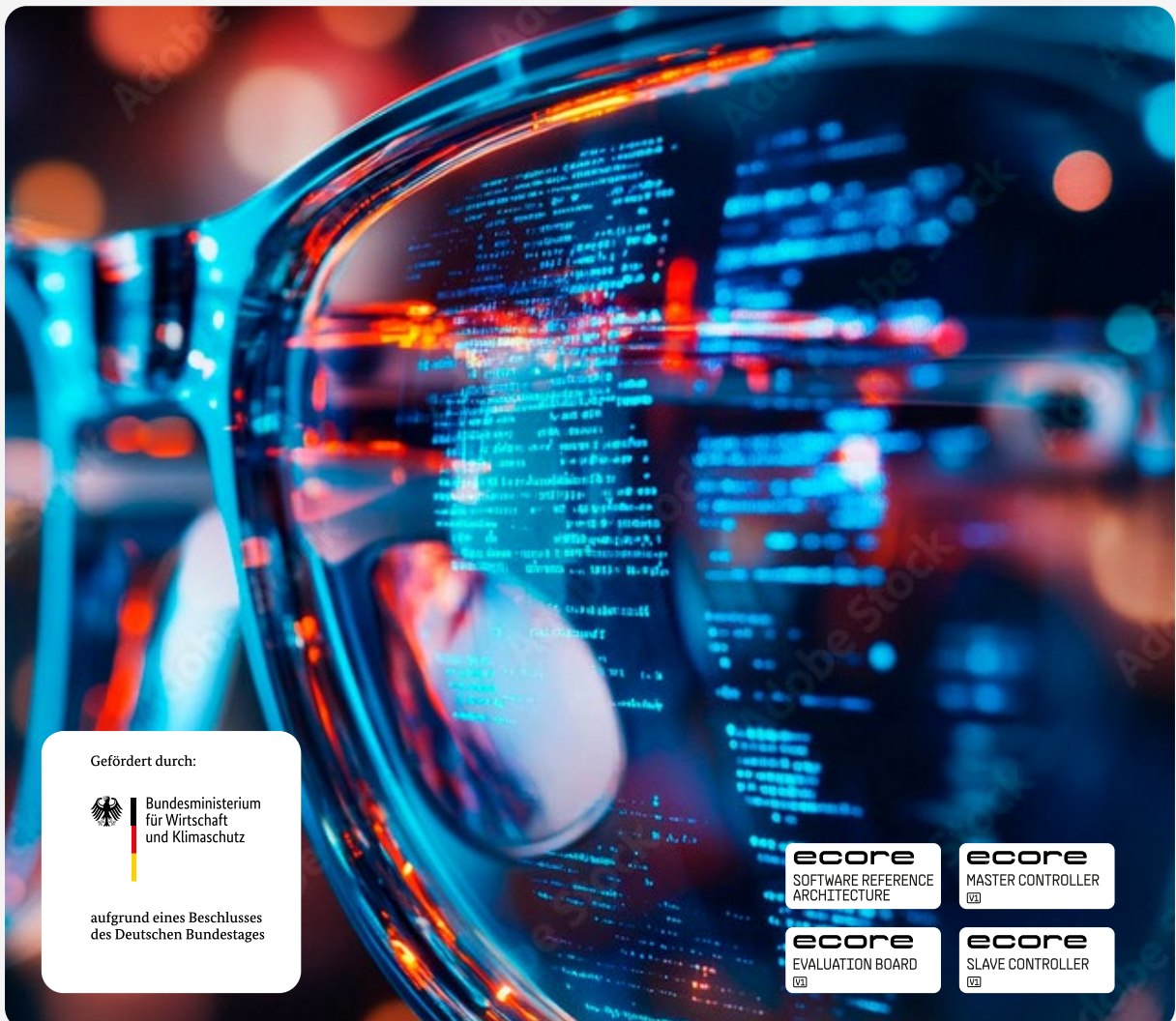


ebs group

ecore

SOFTWARE REFERENCE ARCHITECTURE

**Echtzeitregelung,
ganz einfach.**



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

ecore
SOFTWARE REFERENCE
ARCHITECTURE

ecore
MASTER CONTROLLER
VI

ecore
EVALUATION BOARD
VI

ecore
SLAVE CONTROLLER
VI

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 Regelungsalgorithmen 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.



100 % modellbasiert

Entwickeln Sie Regelungs-
anwendungen von Anfang bis
Ende in Simulink®



Harte 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.

ANWENDUNGEN

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.
- **Regelung im Mikrosekunden-Bereich**
Notwendig für den Betrieb moderner Leistungselektronik.
- **Industrietaugliche Hardware verfügbar**
Einsatz als Entwicklungsplattform, in Test-umgebungen, 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 tausendfach im Serieneinsatz.

Wo ecore zum Einsatz kommt

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



Frequenzumrichter



Multi-Level Umrichter



Robotersteuerung



Automatisierte Prüfstände



Sensor-Datenfusion



High-End-Messtechnik



Batterie-Energiespeicher



Autonome Systeme

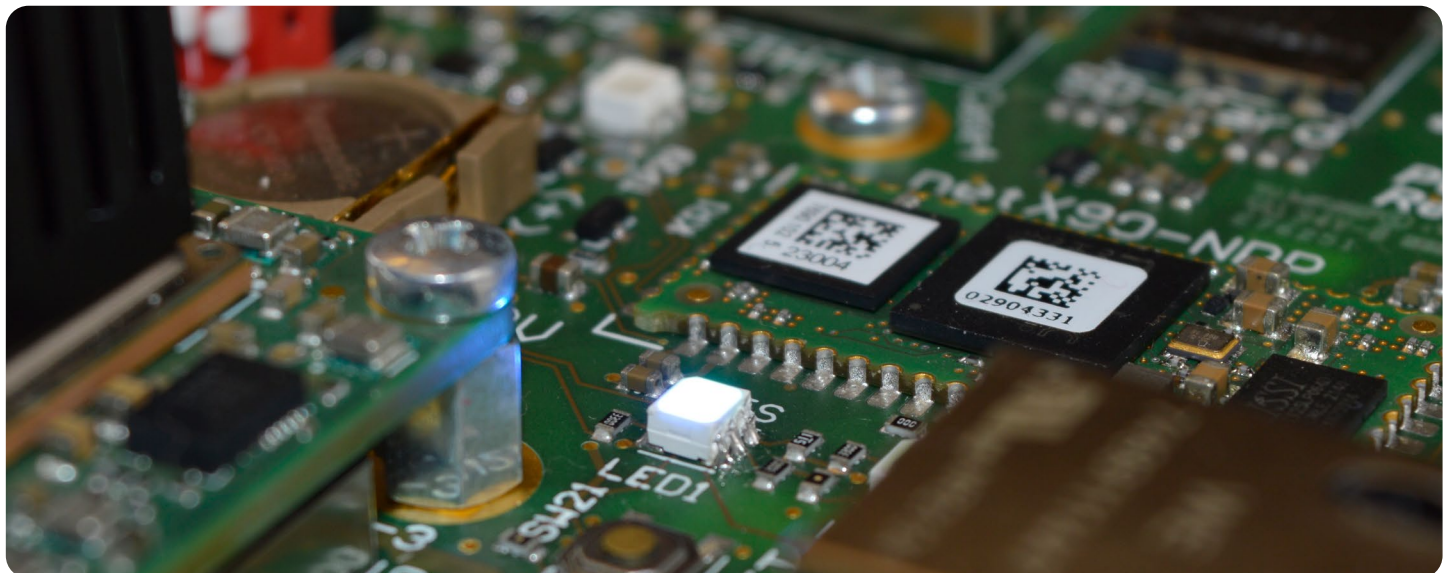
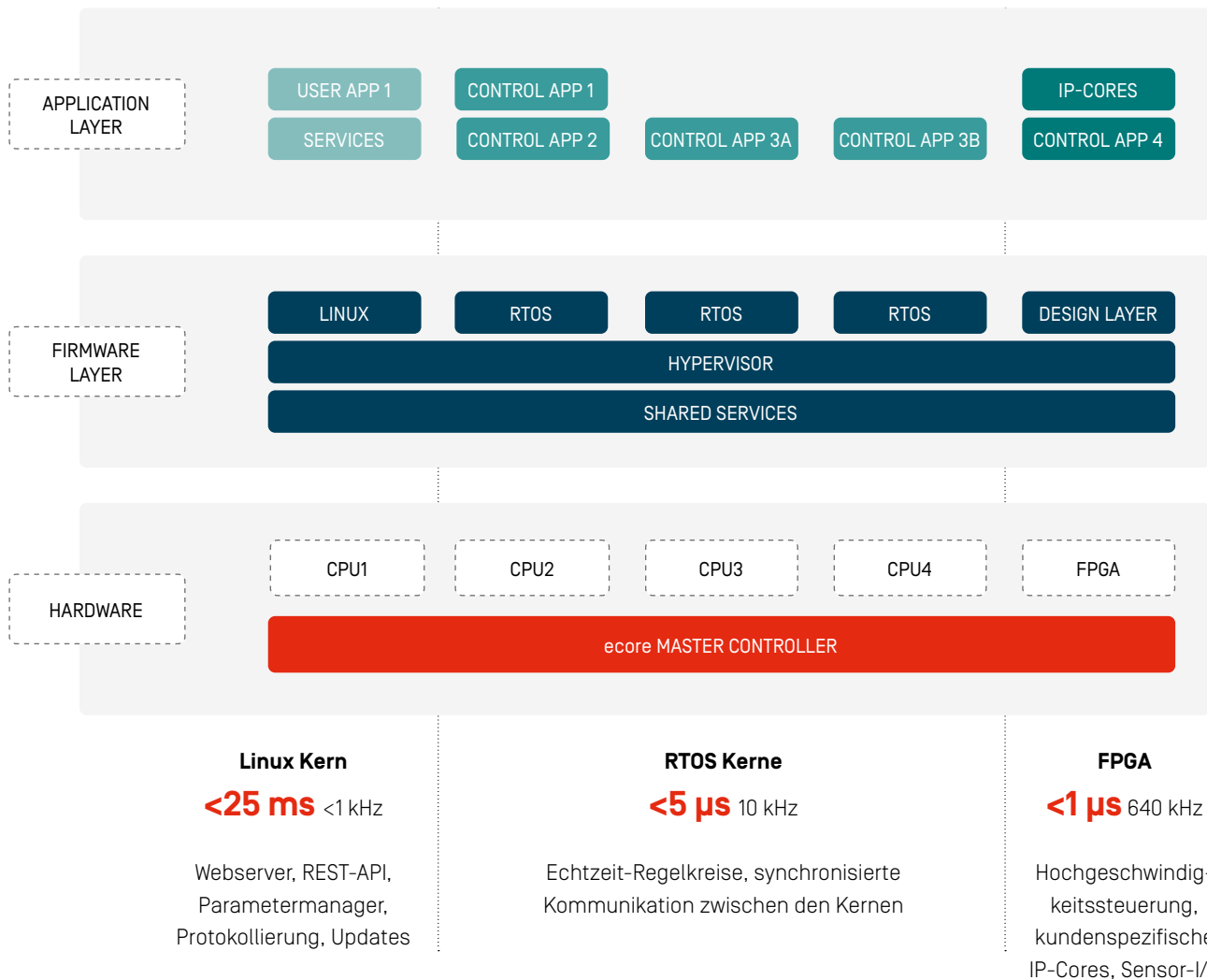


LiDAR / RADAR / SONAR

ARCHITEKTUR

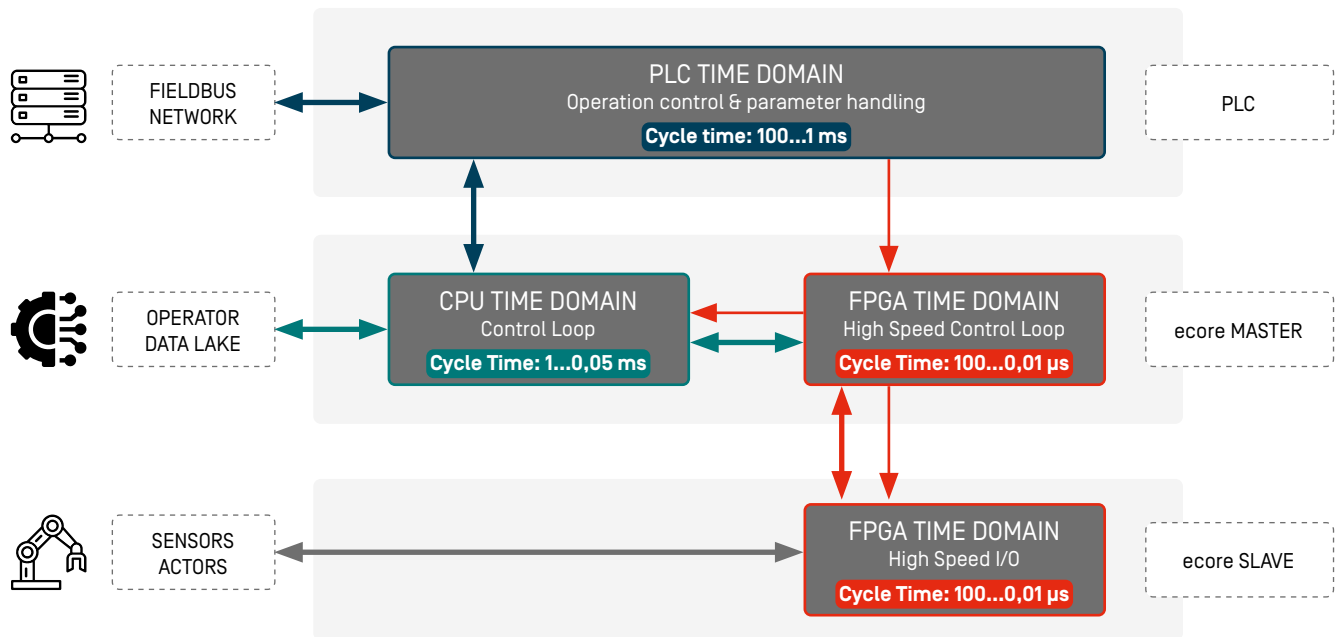
Master-Controller-Architektur

Regelungsapplikationen 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 embedded Fachkenntnisse erforderlich.



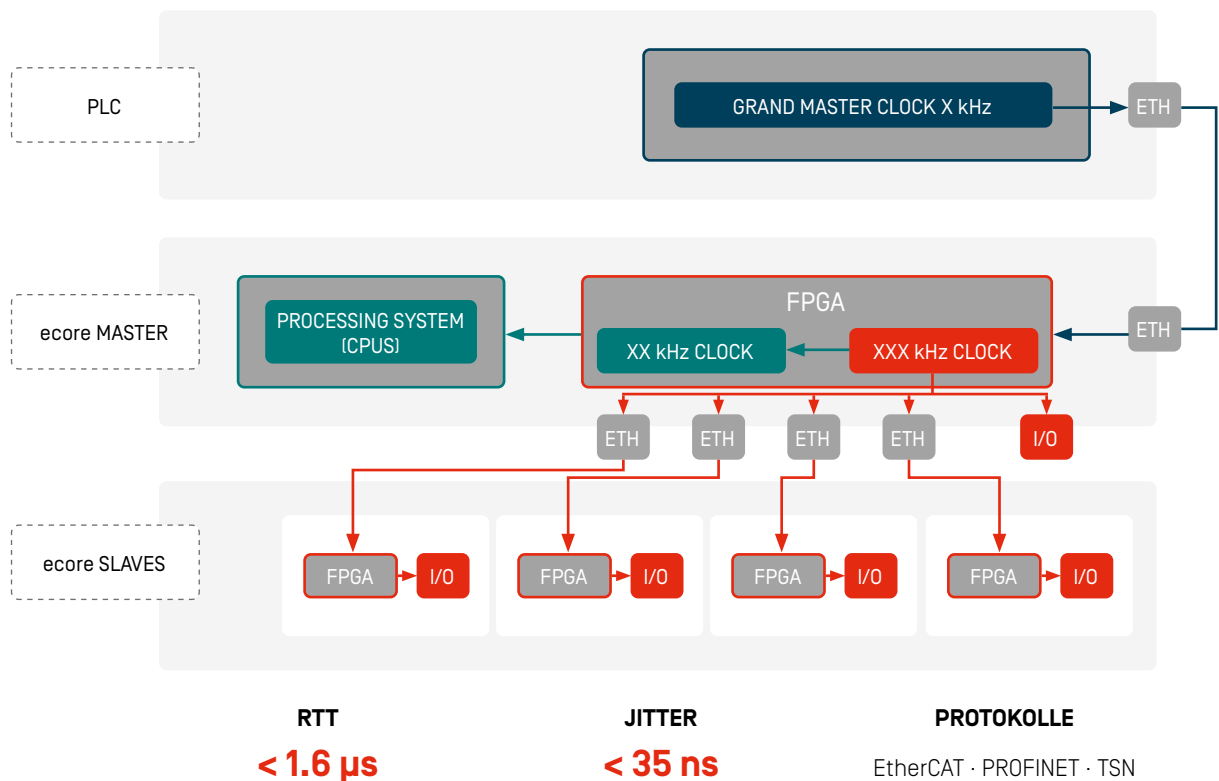
Daten- und Taktsynchronisation

Regelungsanwendungen 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

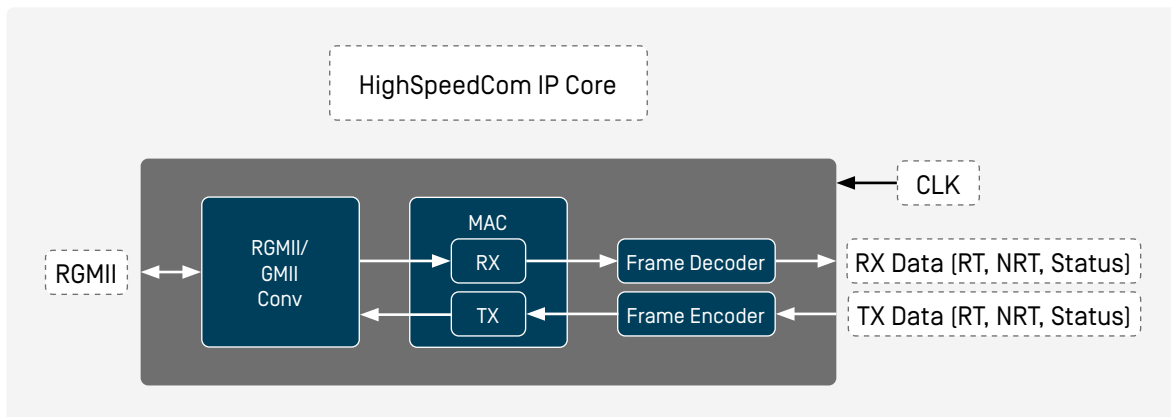
Die Master-Slave-Schnittstelle lässt sich mit extrem geringem Jitter und einer extrem kurzen Round-Trip-Zeit (RTT) parallelisieren. Alle Blöcke können mit einem Grand-Master-Takt synchronisiert werden.



VERTEILTES SYSTEM

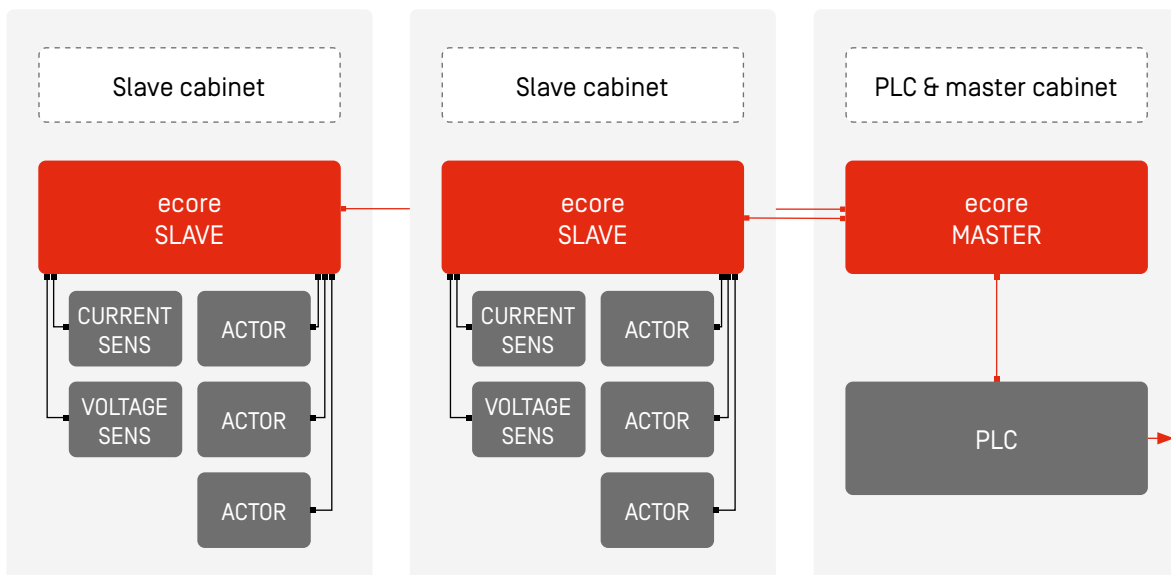
Master-Slave Echtzeit-Kommunikation

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

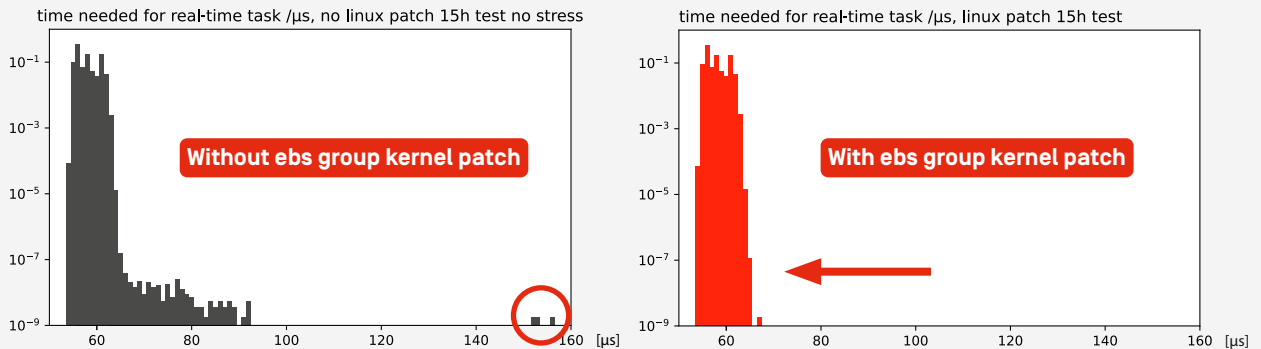


- **CAT6a-Verkabelung, geschirmt:** Kupferkabel zwischen Master und jedem Slave
- **Bis zu 32 Slaves:** pro Master-Controller
- **Beispiele für Ein-/Ausgänge:** Gate-Treiber, Strom-/Spannungssensoren, Aktoren
- **Deterministisch:** Umlaufzeit < 1,6 µs · Jitter < 35 ns

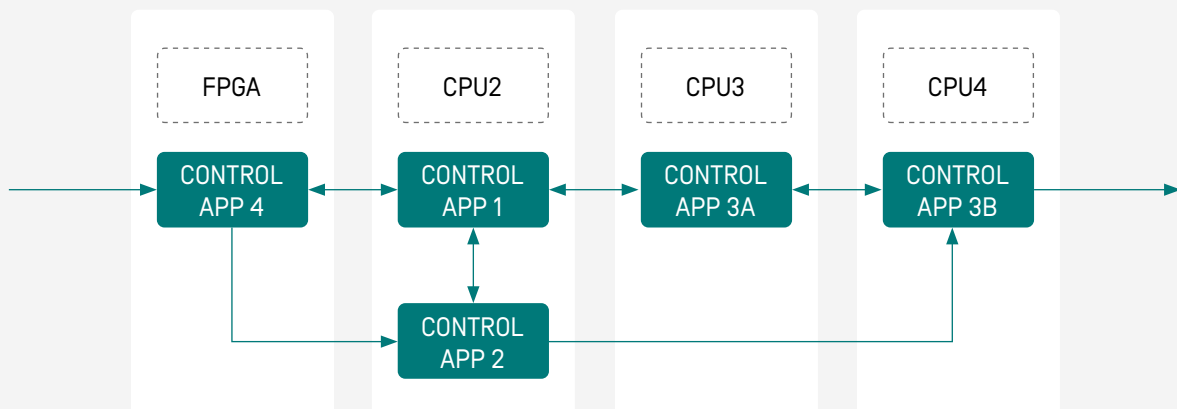
PERFORMANCE

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 Regelungsanwendungen, verteilt auf ein FPGA und drei CPU-Kerne.



Regelungsapplikationen 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.

Funktionen und Nutzen



Zwei Systeme, ein Gerät

Normalerweise heißt es: entweder präzises Timing oder Konnektivität und Software. ecore führt beides gleichzeitig auf demselben Chip aus – strikt getrennt, ohne sich gegenseitig zu stören. Ihre zeitkritische Regelung läuft unangetastet auf dedizierten Kernen; ein modernes Betriebssystem übernimmt Netzwerk, Weboberfläche und alles Übrige. Die Trennung kostet nur wenige Mikrosekunden Overhead.

Nutzen: beide Fähigkeiten auf einem Gerät – ohne zweiten Controller, ohne teuren Prüfaufbau.



Regelungs-Timing, dem Sie vertrauen können

ecore bewegt Daten bis zu 10.000-mal pro Sekunde zwischen den Prozessorkernen – zuverlässig und exakt im Takt. Das ist kein Laborwert, sondern mit einer echten, komplexen industriellen Regelungsaufgabe im Dauerbetrieb nachgewiesen. Wird Ihre Applikation aus Simulink generiert, lässt sie sich direkt integrieren.

Nutzen: Ihre Regelschleife arbeitet Zyklus für Zyklus – ohne einen einzigen zu verlieren.



Ein verlässlicher Ort für jede Einstellung

Alle Parameter Ihres Systems liegen an einem maßgeblichen Ort. Sie ändern sie im Webbrowser oder über eine übergeordnete Maschinensteuerung; sicher gespeichert, überstehen sie auch einen Stromausfall. Jeder Teil des Systems liest aus derselben Quelle – Uneinigkeit über den korrekten Wert gibt es nie.

Nutzen: keine verstreuten Konfigurationsdateien, keine Inkonsistenzen und kein unerwartetes Verhalten nach einem Neustart.



Jederzeit wissen, was Ihr System tut

ecore überwacht laufend Temperatur, Spannungsversorgung, Speicher und Gesamtzustand – und führt alles Geschehen beider Systeme in einem zeitlich geordneten Protokoll zusammen. Ereignisse, die für Sie wichtig sind, lassen Sie gezielt markieren.

Nutzen: Wenn etwas Aufmerksamkeit braucht, sehen Sie sofort, was wo und warum passiert ist – statt im Nachhinein zu ermitteln.



Sicher im Fehlerfall – jedes Mal

Unabhängige Sicherheitswächter überwachen das gesamte System rund um die Uhr – Echtzeitseite wie Betriebssystemseite. Wenn etwas hängt oder sich fehlerhaft verhält, reagiert ecore sicher und protokolliert die Fehlerursache.

Nutzen: Betreiben Sie Anlagen unbeaufsichtigt – sie fallen sicher aus und sagen Ihnen, warum.



Konfigurieren und überwachen aus jedem Browser

Eine integrierte, touchfreundliche Weboberfläche lässt Sie das Gerät vom ersten Tag an einrichten, überwachen und bedienen: per Laptop, Tablet oder Panel an der Maschine. Eine saubere Programmierschnittstelle macht sie bereit für Ihre eigene Software oder eine Cloud-/IoT-Plattform.

Nutzen: das Gerät sofort in Betrieb nehmen – und integrieren, sobald Sie so weit sind.



Professionelle Datenerfassung, integriert

ecore macht Ihren Controller zum präzisen Messinstrument. Es zeichnet Daten mit hoher Geschwindigkeit auf, ohne ein einziges Sample zu verlieren, erfasst die Ereignisse, die Sie interessieren, und exportiert in branchenübliche Standardformate für die Analyse von Leistungselektronik und Industrieanlagen – ohne Ihre laufende Applikation zu unterbrechen.

Nutzen: Datenerfassung auf Laborniveau auf demselben Gerät, das Ihre Maschine steuert – ohne separate Messhardware.



Software-Tracing bis auf die Nanosekunde

Wenn Sie verstehen müssen, warum etwas passiert ist und wann genau, kann ecore seine eigene Software zur Laufzeit tracen. Die Instrumentierung Ihres Codes kostet

nur wenige Register-Schreibzugriffe – das belastet das System kaum und stört die Echtzeitregelung nie. Der Trace streamt ohne Debug-Probe oder spezielle Laborhardware über Standard-Ethernet; jedes Ereignis ist auf 4 Nanosekunden genau zeitgestempelt. Das Ergebnis öffnen Sie im interaktiven Timeline-Tool Peretto und sehen genau, was jeder Kern und Task getan hat – Moment für Moment.

Nutzen: Diagnostizieren Sie Timing-Probleme, Latenzen und komplexes Multi-Core-Verhalten durch Messung statt Vermutung – auch im Feldeinsatz.



Sicher aktualisieren – von überall

Software lässt sich remote und abgesichert über das Netzwerk aktualisieren, oder lokal. Updates sind Alles-oder-nichts: Das Gerät bleibt nie halb aktualisiert zurück. Schlägt ein Update fehl, kehrt das Gerät automatisch zur letzten funktionierenden Version zurück und läuft weiter. Sicherheitsprüfungen schützen vor manipulierter oder nicht autorisierter Software.

Nutzen: Warten und verbessern Sie Geräte im Feld ohne Vor-Ort-Einsätze – und ohne das Risiko, eine Maschine zu bricken.



Spricht mit echter Industrie-Hardware

ecore kommuniziert bereits mit realen Leistungselektronik-Komponenten, industriellen Sensoren und Netzwerken. Die Plattform ist auf die Schnittstellen vorbereitet, die Industriemaschinen tatsächlich nutzen – statt Ihnen diese Grundlagenarbeit zu überlassen.

Nutzen: Schließen Sie Umrichter, Sensoren und Feldnetzwerk an, statt Low-Level-Treiber von Grund auf zu schreiben.



Schnell aufgesetzt, leicht angepasst

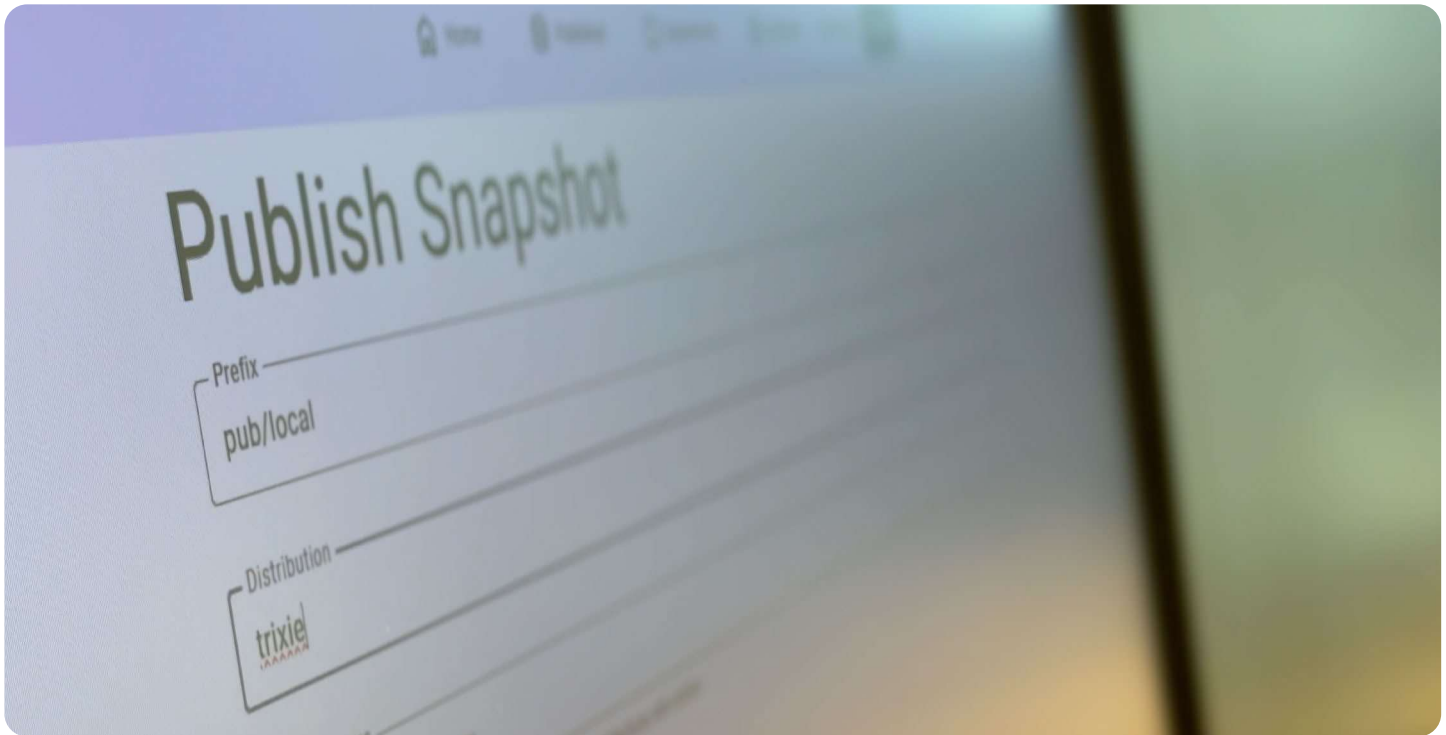
Einen solchen Controller von Hand aufzusetzen heißt, mit vielen großen, fehleranfälligen Konfigurationsdateien zu jonglieren – das ist langsam und geht leicht schief. Die Konfigurationswerkzeuge von ecore erledigen diese Arbeit für Sie: automatisch und konsistent, unter Windows wie unter Linux. Neue Produktvarianten und Prototypen entstehen in Stunden.

Nutzen: Ihr Team investiert seine Zeit in Ihr Produkt statt in repetitives Setup – und jede Konfiguration ist konsistent und reproduzierbar.

ZUBEHÖR

ELKE & TRILOG

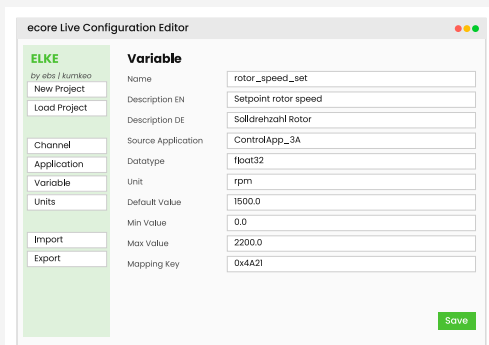
Zwei hausinterne Tools schließen die Lücke zwischen Konfigurations- und Felddaten – beide haben sich in industriellen Anwendungen bewährt.



ELKE

ecore Live-Konfigurationseditor

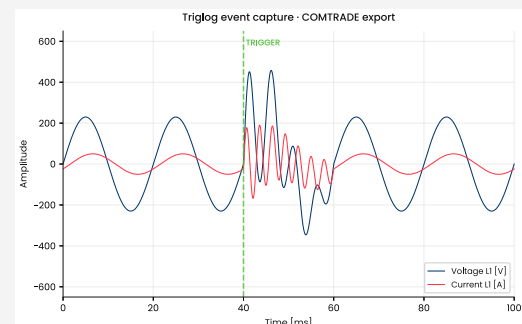
- Automatisierte Konfiguration
- Projektübergreifend Konfigurationen
- Schnellerer Projektstart, weniger Einrichtungsfehler
- Plattformübergreifend – Windows und Linux
- In der Praxis mit echten Nutzern getestet



TRIGLOG

Ereignisgesteuerte Datenerfassung

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



HARDWARE

ecore Master Controller v1

Der ecore Master Controller ist eine serienreife Hardwareplattform, die als Entwicklungsboard, Testbench-Controller, Prototyp oder für Serienprodukte 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

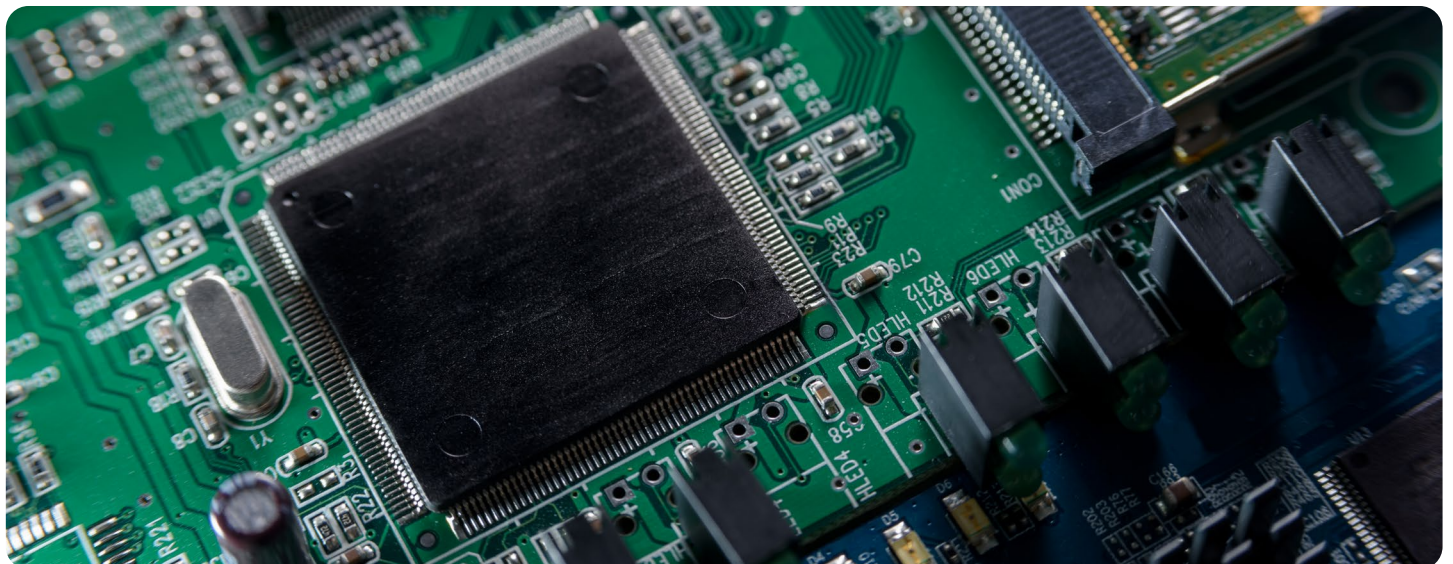
SoC	AMD® Zynq® UltraScale+™ ZU9EG
Speicher	SD Card + eMMC
Stromversorgung	24 V DC / 2 A
Netzwerk	3× Gigabit Ethernet, TSN-ready
Kühlung	Passiv [Kühlkörper]
Temperatur	Industrietausführung
Erweiterung	8× Erweiterungssteckplätze
Montage	DIN-Schienen-/Schrankschrankmontage

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.

Erweiterungskarten für den ecore Master Controller V1



Single GbE Copper

#4260629980312

RJ45 · 1 Gbit ·
TSN-fähige Erfassung



Quad GbE Copper

#4260629980336

4x RJ45 · 1 Gbit



Single GbE Optical

#4260629980329

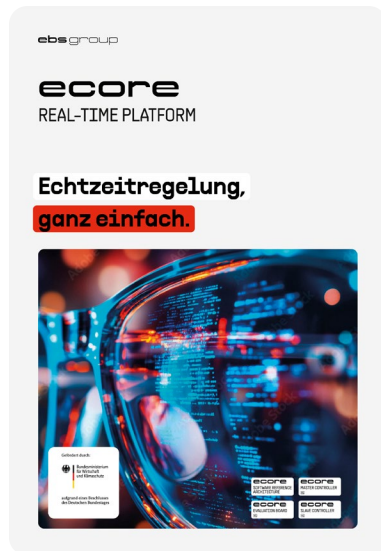
SFP · 1 Gbit · große Reichweite



BiSS / EnDat Encoder

#4260629980343

Encoder-Schnittstelle



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**](mailto:bes@ebs-group.io)

[**ebs-group.io/ecore**](https://ebs-group.io/ecore)

ebs group

e.battery systems AG / Mähdlegasse 1a / 6850 Dornbirn / Österreich
e.bs kumkeo GmbH / Heidenkampsweg 82a / 20097 Hamburg / Deutschland
e.bs electronics doo / Bulevar Svetog Cara Konstantina 80-86 / 18000 Niš / Serbien

info@ebs-group.io
ebs-group.io ↗

