

# DIE QUAL DER PROZESSOR-WAHL

Leitfaden für die Auswahl von  
Computerboards und -modulen für IoT-Projekte

Von: Peter Müller, Vice President Product Center Modules, Kontron

Auf allen Ebenen komplexer Systeme kommunizieren im Internet der Dinge Embedded-Boards als Verarbeitungseinheiten miteinander sowie mit verteilten Edge-Servern in der Cloud. Ihre Vielfalt ist groß, die Auswahl für den jeweiligen Zweck wird jedoch durch genormte Formfaktoren und Schnittstellen erleichtert. Entscheidungssicherheit gibt Entwicklern zudem die zeitnahe Integration führender Prozessortechnologien. Damit ermöglicht Kontron seinen Kunden eine minimale Time-to-Market.



Embedded Computing/IoT ist längst kein Nischenthema mehr, sondern gängige Praxis. Während Gerätehersteller in der Vergangenheit die Hardware meist von Grund auf selbst entwickelten, integrieren sie heute überwiegend fertige Board-Produkte oder auf Standards basierende Module in Verbindung mit individuellen Carrier-Boards. Die geringen Kosten und Abmessungen vieler Einplatinen-Computer gestatten das Lösen individueller Aufgaben direkt am Ort des Geschehens; die Module lassen sich über die Carrier-Boards an die individuellen Abmessungen und Schnittstellen anpassen. Durch robuste Ausführungen mit erweitertem Temperaturbereich kann das neben industriellen Steuerungen auch innerhalb von Geräten für den Einsatz in Fahrzeugen oder im Freien sein.

### PRODUKTVIELFALT ERFORDERT AUSWAHL

Die Bandbreite ist groß, sie reicht von Einplatinen-Mikrocontrollern und Einplatinen-Computern im Format einer Kreditkarte wie dem Raspberry Pi über Embedded Motherboards und Prozessormodule mit x86-Architekturen von Intel® und AMD bis zu Computer-on-Modules für das High Performance Computing (COM-HPC®). Die Wahl des passenden Prozessorboards oder -moduls ist oft schwierig, denn selbst wenn man nur die Erzeugnisse des marktführenden deutschen Herstellers Kontron betrachtet, ist die Produktvielfalt enorm.

In erster Linie unterscheiden sie sich nach der Art der Anwendung, die realisiert werden soll. Darüber hinaus müssen Anwender aber auch den bestmöglichen Kompromiss finden zwischen Verarbeitungsleistung, Grafikfähigkeit und Konnektivität einerseits und Größe, Verlustleistung und Kosten andererseits.

### VISION-SYSTEME UND AI AUF DEM VORMARSCH

Prozessorboards oder -module im Internet der Dinge (IoT) müssen exponentiell wachsende Datenmengen handhaben und verarbeiten können. Der Bedarf an Rechenleistung sowie Übertragungs- und Speicherbandbreite steigt rapide an.

Dazu trägt auch die wachsende Bedeutung anspruchsvoller Bildverarbeitungsaufgaben bei. Diese findet man quer durch alle Branchen, von Security über medizinische Diagnostik bis zu Machine und Robot Vision im Maschinen- und Anlagenbau. Sie werden immer häufiger in Grafik-Prozessoren (GPUs) ausgelagert, um die CPU zu entlasten. Gleiches gilt für die nicht selten auch im Zusammenhang mit Bildauswertungen um sich greifende Verbreitung von Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz (Artificial Intelligence; AI). Auch für deren Beschleunigung gibt es mittlerweile eigenes Silizium, etwa in Form der Google Coral Edge TPU oder dem integrierten, weltweit führenden Hailo-8™ AI-Beschleuniger.

### MEHR PERFORMANCE FÜR CLOUD UND EDGE

Auswirkungen auf die Anforderungen an die Rechnerhardware hat auch das Umdenken in Bezug auf die serviceorientierte Datenverarbeitung in der Cloud. Um von der Übertragungsbandbreite unabhängig zu bleiben, erfolgen besonders zeitkritische Berechnungen auf der Geräteebene, an der sogenannten Edge.

In der Cloud selbst findet in Analogie zu früheren Entwicklungen beim Office Computing eine Abkehr von der strikt zentralisierten Verarbeitung statt. Hier stehen den Edge-Devices statt einer zentralen Intelligenz dezentrale, oft aufgabenspezifisch arbeitende Edge-Server gegenüber. Die Anforderungen an deren Leistungsfähigkeit steigen trotz der Arbeitsteiligkeit zwischen Cloud und Edge ebenfalls kontinuierlich weiter kräftig an, da eine Gelenksteuerung integriert ist. Darüber hinaus lässt sich ein beliebiger Bereich definieren, in dem der Roboter sich bewegen darf.

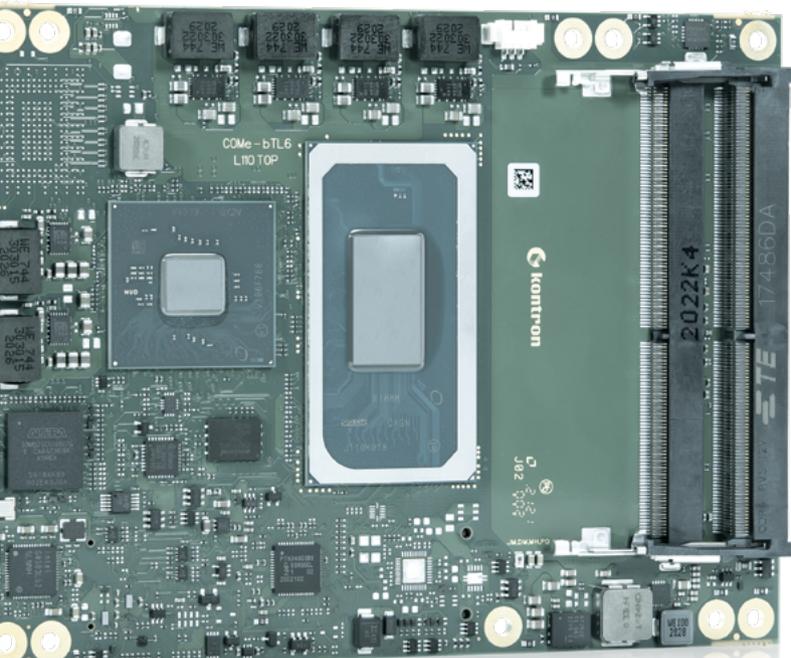
### KONNEKTIVITÄT FÜR REAL-TIME APPLIKATIONEN

Auch im Bereich der Konnektivität steigen die Anforderungen an Prozessorboards und -module. Der Mobilfunkstandard 5G ermöglicht deutlich verbesserte Datenübertragungsraten und Latenzzeiten. Die Erweiterung von Ethernet um die Echtzeitfähigkeit mittels Intel® Time Coordinated Computing (Intel® TCC) bzw. Time Sensitive Networking (TSN) ermöglicht das Verschmelzen der bisher getrennten Netzwerke für IT und OT. Diese Echtzeitfähigkeit steht zunehmend häufiger auch bei x86-Prozessoren zur Verfügung, da diese oft mit integrierten Arm®-Coprozessoren ausgestattet sind.

Die gute Nachricht: Eine genaue Festlegung der – auch künftig – erforderlichen Leistungsdaten ist in der Regel nicht erforderlich. Kontron bietet in allen Leistungsklassen robuste Boards und Module in etablierten, standardisierten Formaten an. Durch die enge Zusammenarbeit mit allen namhaften Halbleiterherstellern kann so die langfristige Verfügbarkeit funktionsäquivalenter Produkte mit zeitentsprechend mitwachsenden Performancedaten gewährleistet werden.

### BREITE SKALIERBARKEIT MIT COM Express®

Die breite Skalierbarkeit der speziell für IoT-Anwendungen entwickelten Intel®-Prozessoren der Serie Atom® x6000 (vormals Elkhart Lake) und der Intel® Pentium® und Celeron®-Serien N und J in 10nm Strukturbreite bietet Kontron auch in den Formaten COM Express® Compact Typ 6 und COM Express® Mini Typ 10 an. Mit bis zu vier CPU- und 32 GPU-Kernen gewähren diese eine konkurrenzlose Systemleistung pro Watt. Damit bilden sie eine extrem kosten- und energieeffiziente Plattform mit TSN- und TCC-Funktionalität für Anwendungen wie IoT/Edge Gateways oder mobile, portable HMI/POS/POI Geräte mit Akku-/Batteriebetrieb.



// Im Formfaktor Basic der COM Express®-Module sorgen Intel® Core™ und Celeron® Prozessoren der 11. Generation (vormals Tiger Lake H) mit bis zu 8 Prozessorkernen für die Eignung in High-End-Anwendungen mit komplexen Workloads. Dabei erhalten sie Unterstützung durch Intel® Iris® Xe Graphics und Intel® Deep Learning Boost für erhöhte AI-Performance, z.B. in Machine Vision und Medizinanwendungen, sowie integrierte TSN-Funktionalität.

Mit Intel® Core™ Prozessoren der 11. Generation mit 10 nm Strukturbreite, PCIe 3.0 und einem TSN-fähigen Ethernet-Controller dringt das COM Express® Modul im Formfaktor Compact in eine neue Performanceklasse vor, ohne die Leistungsaufnahme über Gebühr zu steigern. Diese CPUs verfügen über einen Befehlssatz für die vektorisierten neuronalen Netze der AI. Auch im Formfaktor Basic sorgen Intel® Core™ und Celeron® Prozessoren der 11. Generation (vormals Tiger Lake H) mit bis zu 8 Rechenkernen für die Eignung in High-End-Anwendungen mit komplexen Workloads und hoher Bandbreite. Dabei erhalten sie Unterstützung durch Intel® Iris® Xe Graphics und Intel® Deep Learning Boost für erhöhte AI-Performance und integrierte TSN- und TCC-Funktionalität. AI-Workloads in Machine Vision oder Medizinanwendungen erreichen somit ein neues Performance-Level.

In derselben Prozessor-Leistungsklasse bringt das Modul COM Express® Compact Typ 6 mit AMD Ryzen™ V/R1000 Prozessor bei relativ geringer Stromaufnahme eine hohe Grafikleistung. Unterstützung von bis zu 16 Threads auf bis zu acht Prozessorkernen bietet es mit dem COM Express® Basic AMD Ryzen™ V2000.

Dank überlegener Grafik- und Bildverarbeitungs-möglichkeiten eignet sich dieses Modul nicht nur für Thin Clients und ultrakleine Industrie-PCs, sondern auch für bildgebende Verfahren in der medizinischen Diagnostik und im Bereich von Digital Signage, Kiosks und Casino/Entertainment.



Skalierbare, vordefinierte Computer-on-Module in Kombination mit neuesten Edge-Technologien sind wesentliche Bausteine für die nächsten Schritte im IoT. Wir stellen Entwicklern eine breite Auswahl an entsprechenden Modulen und Boards zur Verfügung, die den unterschiedlichsten Ansprüchen im Hinblick auf Performance, Energieverbrauch und Konnektivität Rechnung tragen und auf lange Sicht Zukunftssicherheit bieten.

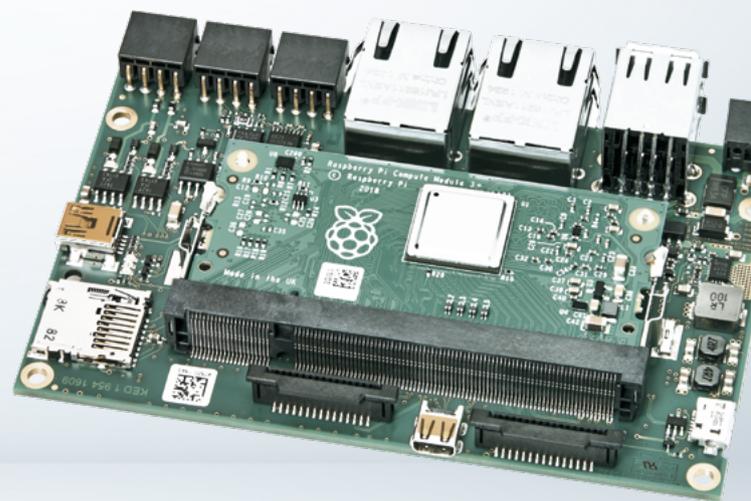
Peter Müller, Vice President Product Center Modules, Kontron



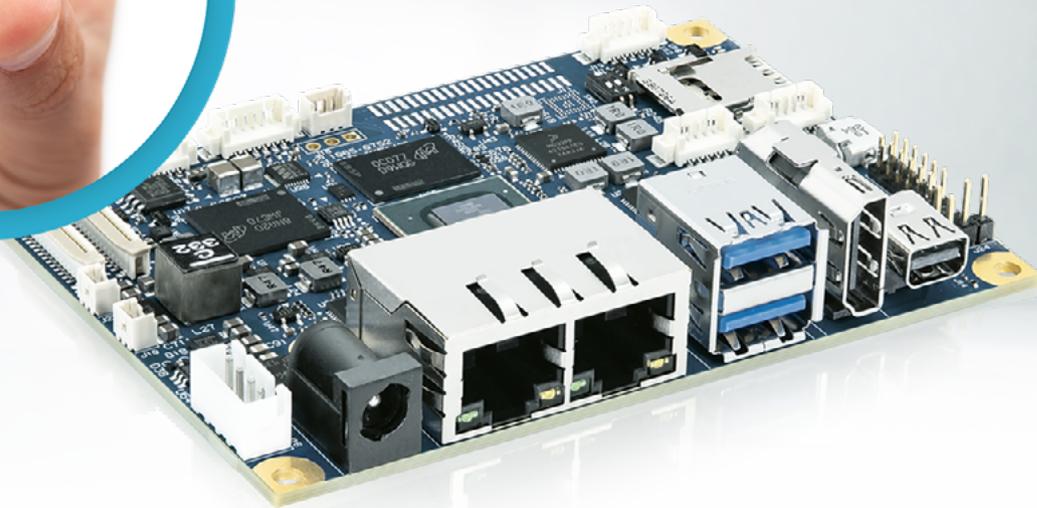
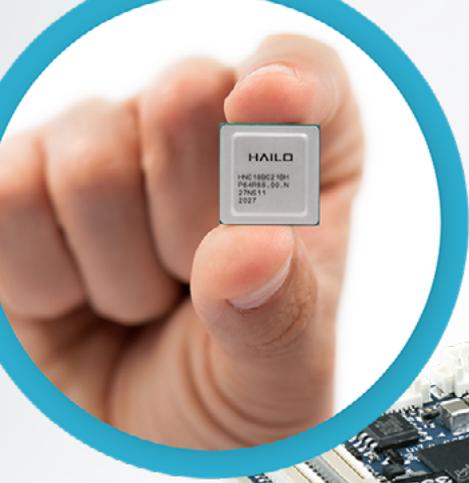
### BREITE AUSWAHL AN Arm®-BASIERTEN LÖSUNGEN

Der Single Board Computer Pi-Tron CM3+ ist eine robuste Variante des populären Raspberry Pi, auf dem er auch basiert. Seine Broadcom BCM283780 CPU kommt mit vier Arm® Cortex®-A53 mit 1,2 GHz und einer separaten Video Engine. Mit einer CANbus-Schnittstelle eignet sich der SBC besonders für HMI-Geräte, Home Automation oder in portablen Geräten als kompakte Steuerungsplattform.

Im kompakten 2,5-Zoll-Pico-ITX-Format kann das Motherboard pITX-iMX8M auch in extrem anspruchsvollen Umgebungen eingesetzt werden und ermöglicht Konfigurationen mit erweitertem Temperaturbereich (-40 °C bis +85 °C). Damit eignet es sich besonders für Embedded Anwendungen in der Medizintechnik oder im Bereich Building Automation.



// Pi-Tron CM3+ als robuste Variante des Raspberry Pi eignet sich mit einer CANbus-Schnittstelle und der Erweiterung um die Entwicklungsumgebung CODESYS für die Applikationsentwicklung nach IEC 61131-3 besonders als kompakter Steuerrechner.



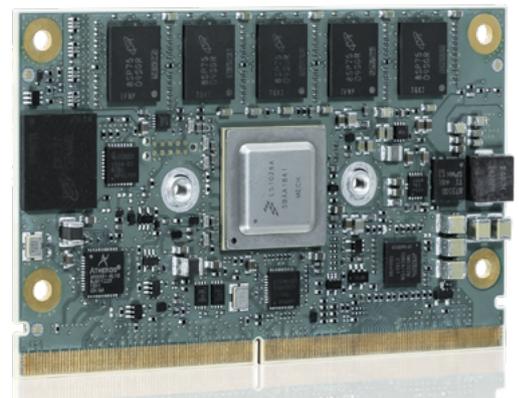
// Der Hailo-8™ AI-Beschleuniger mit 26 Tera-Operationen pro Sekunde (TOPS) bei unter 2,5 W macht den Single Board Computer pITX-iMX8M-AI-H8 zur high-end AI-Inferenzplattform für fortschrittliche Edge-AI-Lösungen. Die intelligente und kompakte Plattform ermöglicht an der Edge ein Performanceniveau wie bisher nur in der Cloud, kombiniert mit vielseitigen Schnittstellen für anspruchsvolle IoT-Gateway-Anwendungen.

Trotz Zwei- oder Vierkern-NXP-CPU's auf Basis der Arm® Cortex®-A53-Architektur und Full 4K UltraHD-Grafikauflösung sowie zwei Gigabit-Ethernet-Schnittstellen punktet das pITX-iMX8M mit einem geringen Energieverbrauch. Optional mit einem von Kontron integrierten Google Coral M.2 Modul ausgestattet, bildet es die Einstiegsplattform für anspruchsvolle AI-Anwendungen, etwa in der Objekterkennung. Es schafft bis zu 4 TOPS (trillion operations per second) und 30 Bilder pro Sekunde Bildwechselrate.

Für High-End, „Best-in-Class“ AI-Anwendungen ist das Board mit dem integrierten, weltweit führenden Hailo-8™ AI-Beschleuniger mit 26 TOPS verfügbar. Der Chip ist mit 3 TOPS/Watt sehr energieeffizient und durch seinen integrierten Speicher extrem schnell.

### ENERGIEEFFIZIENZ GROSS GESCHRIEBEN

Für extrem kompakte Low-Power Systeme ausgelegt sind auch die SMARC® (Smart Mobility ARChitecture) Computer-on-Module. Das SMARC-fA3399-Modul ist mit dem Arm®-Rockchip-Prozessor ausgestattet. Dank seiner sechs Prozessorkerne (2x Arm® Cortex®-A72 und 4x Arm® Cortex®-A53) in zwei Chips eignet es sich für Anwendungen rund um den Bereich von POS/POI; egal ob Digital Signage, Retail oder Kiosk - überall dort, wo Künstliche Intelligenz eine zielgruppenspezifische Kommunikation mit dem Endkunden möglich machen soll. Mit einer industriellen Version für -25 °C bis +75 °C ergeben sich vielseitige Einsatzmöglichkeiten auch im industriellen und Outdoor-Bereich. Da Rockchip Teil der Linux Open Source Community ist, sind für diese Plattform quelloffene Treiber verfügbar. Bei diesem Modul ist nicht nur der Energieverbrauch in Relation zur Performance sehr gering, sondern auch der Preis.



// Das SMARC-sAL28 Modul im SMARC® Short-Size-Formfaktor bietet bis zu fünf integrierte TSN-fähige 1 GByte Ethernet-Ports sowie einen Switch direkt aus dem Controller an. Damit eignet es sich ideal zum Einsatz in IoT-Systemen und für den Betrieb im erweiterten Temperaturbereich zwischen -40 °C und +85 °C.

Das Modul SMARC-sAMX8X mit iMX8X-Prozessor und bis zu 3 GByte RAM ist dank seiner geringen Leistungsaufnahme für den Einsatz in mobilen, portablen Systemen mit Akku-/Batteriebetrieb prädestiniert.

Mit bis zu fünf integrierten TSN-fähigen 1 GByte Ethernet-Ports, einem integrierten TSN-Switch und einem NXP Dual Arm® Cortex®-A72 LS1028 Prozessor sowie einer 3D-GPU eignet sich das SMARC-sAL28 Modul im SMARC® Short-Size-Formfaktor ideal zum Einsatz in IoT bzw. Industrie 4.0-Systemen. Es ist für den industriellen Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C zertifiziert.

Diese beiden Module entsprechen bereits dem SMARC® 2.1 Standard, der unter anderem erweiterte Ethernet-Konnektivität und zusätzliche I/O- und Kamerainterfaces bietet. Diesem Standard entsprechen auch neue SMARC®-Module am oberen Ende des Leistungsspektrums mit den energieeffizienten Intel Atom®-Prozessoren der nächsten Generation.



Wir bieten in allen Leistungsklassen robuste Boards und Module in etablierten, standardisierten Formaten an. Durch die enge Zusammenarbeit mit allen namhaften Halbleiterherstellern können wir die langfristige Verfügbarkeit funktionsäquivalenter Produkte mit zeitentsprechend mitwachsenden Performancedaten gewährleisten. Zusätzlich können wir dank unserer Entwicklungserfahrung in Hard- und Software und den umfangreichen EMS / ODM Services Lösungen für unterschiedlichste vertikale Märkte bieten. Damit ermöglichen wir unseren Kunden Ihre Lösungen zur richtigen Zeit in den Markt zu bringen.

Werner Schmidt, Director Sales Central Europe



## Über Kontron

Kontron ist ein weltweit führender Anbieter von IoT/Embedded Computer Technologie (ECT) und bietet über ein kombiniertes Portfolio aus Hardware, Software und Services individuelle Lösungen in den Bereichen Internet der Dinge (IoT) und Industrie 4.0 an. Mit seinen Standard- und kundenspezifischen Produkten auf Basis neuester, hoch zuverlässiger Technologien ermöglicht Kontron sichere und innovative Anwendungen für verschiedenste Branchen. Dadurch profitieren Kunden von einer schnelleren Time-to-Market, niedrigerer Total-Cost-of-Ownership, längeren Produktlebenszyklen und ganzheitlich integrierten Applikationen.

Weitere Informationen finden Sie unter: [www.kontron.de](http://www.kontron.de)



## GLOBAL HEADQUARTERS

### Kontron Europe GmbH

Gutenbergstraße 2  
85737 Ismaning, Germany  
Tel.: +49 821 4086-0  
Fax: +49 821 4086-111  
[info@kontron.com](mailto:info@kontron.com)

[www.kontron.com](http://www.kontron.com)