

# DESIGN & ELEKTRONIK

KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

# INDUSTRIAL COMPUTING

Ein kleines,  
kompaktes  
Meisterwerk



*Webserver*      *Home Automation*  
*Cloud Computing*  
*Smart Grid*      *Anlagenbau*  
*E-Mobility*

**Hutschienen-PC**  
Ab in den Elektroschrank

**Hardware**  
Digital Signage im Bus

**Oszillatoren**  
Quarz oder CMOS

**Dokumentation**  
UML – mehr als Bilder

**Qualitätssicherung**  
Statische Analyse

**IC-Entwurf**  
Variationsorientierung

## HUTSCHIENEN-RECHNER

# Ab in den Elektroschrank

Kompakte Hutschienen-PCs setzen sich als Gateway- und Kommunikationsrechner, Webserver oder dezentrale Steuereinheit in der Industrie immer mehr durch. Gerade bei sehr kleinen Rechnersystemen ist die richtige Definition und Ausführung entscheidend, denn trotz ihrer Kompaktheit sollen sie vielfältige Anforderungen erfüllen können. Die Märkte für diese Industrie-PCs sind da, denn bei vielen Applikationen haben wir es heute mit verteilter »Intelligenz« zu tun.

## CHRISTIAN LANG

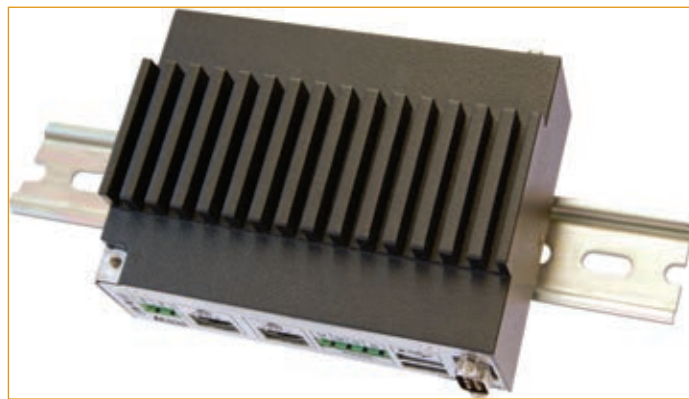
Große Anlagen sind oft in mehreren Gebäuden untergebracht, unterschiedliche Datenerfassungssysteme mit verschiedenen Bussystemen, Protokollen und dedizierten Funktionen sind miteinander vernetzt. Daten werden in vielen Fällen bereits vor Ort zwischengespeichert und bei Bedarf abgerufen. Hinzu kommt, dass die Datenübertragung per Stromkabel an Bedeutung zunimmt. Für diese Gateway- und Kommunikationsanwendungen sind kleine, kompakte Rechner nötig, die schnell und einfach auf eine Hutschiene montiert werden können. Dank dieser standardisierten Montagemöglichkeit lassen sich die Embedded-PC-Lösungen einfach in einem Schaltschrank oder Standardelektroschrank verbauen.

Die Elektroinstallationsverteiler – je nach Einsatzzweck kurz Verteilerkasten oder Sicherungskasten genannt – sind in Deutschland nach DIN 43880 standardisiert. Die Norm legt eine Teilungseinheit (TE) von 17,5 mm fest. In vielen Gebäuden sind neben einem Hauptverteiler auch noch zusätzliche Unterverteiler vorhanden. Wo früher nur Sicherungen und FI-Schutzschalter untergebracht waren, werden heute »intelligente« Systeme installiert, die dedizierte

Aufgaben übernehmen können. Es kann deshalb sinnvoll sein, den PC mit seiner offenen Architektur und seinen universellen Einsatzmöglichkeiten gleich im Elektroschrank zu platzieren, da hier viele Kabel zusammenlaufen.

## PC im Kasten

Die neue Rechnerfamilie »H1-A« von DSM Computer bietet eine schnelle, standardisierte Montagemöglichkeit und eine einfache Inbetriebnahme im Elektroschrank (Bild 1). Solche Systeme lassen sich einfach austauschen und schnell an unterschiedliche Anforderungen anpassen. Das leichtgewichtige System ist in einem robusten Aluminiumgehäuse mit einer Höhe von 90 mm und einer Tiefe von 41 mm (55 mm mit Kühlrippen)



**Bild 1:** Der kompakte Hutschienen-PC »H1-A« von DSM kann als Gateway- und Kommunikationsrechner, Webserver oder dezentrale Steuereinheit im industriellen Umfeld eingesetzt werden



untergebracht. Mit einer Breite von 122 mm (7 TE) passt der PC unter die Hutschienen-Normabdeckung; nur die Kühlrippen stehen hervor. Der H1-A arbeitet im spezifizierten Betriebstemperaturbereich zwischen 0 °C und +45 °C ohne Lüfter lautlos.

Der Stromverbrauch des H1-A ist mit unter 10 W bei Volllast recht gering. Erreicht wird dies durch das integrierte »Qseven«-Modul von MSC, das auf Intels »Atom«-Prozessor »Z510« basiert (Bild 2). Als Chipsatz kommt der System-Controller-Hub (SCH) »US15W« von Intel mit integriertem Grafikbeschleuniger »GMA 500« zum Einsatz. Zur optimalen Wärmeableitung ist das 70 mm x 70 mm messende Qseven-Board mittels seitlich

angebrachter Heat-Rail direkt mit dem Rechnergehäuse verbunden. Durch einfaches Austauschen des Computers-on-Module ist eine flexible Konfiguration möglich.

Die Hutschienen-PC-Familie umfasst derzeit zwei Modelle. Neben einem Gerät mit einem 1 GByte großen DDR2-Speicher und 2 GByte Onboard-Flash ist ab sofort eine Variante erhältlich, die einen 3,6 GByte großen Flashspeicher integriert. Die Boot-Geschwindigkeit und die Speicherkapazität reichen für die Anforderungen der meisten Anwendungen aus. Das große Flash erlaubt die Implementierung von Betriebssystemen, die mehr Speicher benötigen, beispielsweise Windows Embedded Standard. Die Speicherung von Anwenderdaten erfolgt auf dem integrierten Flash oder auf einer von außen zugänglichen SD-Karte. Darüber hinaus ist die Stabilität hoch, da keine beweglichen Teile vorhanden sind. Neben zwei schnellen 1000-Base-T-LAN-Schnittstellen zur Datenübertragung via Ethernet verfügt der Hutschienen-PC über zwei USB-2.0-Ausgänge. Zusätzlich ist ein serieller RS-232-Anschluss vorhanden, bei Bedarf lässt sich ein zweiter an Stelle der VGA-Schnittstelle realisieren. Die beiden RS-485-Ports werden wie die 24-V-Gleichspannungsversorgung über einen Stecker mit Schneid-



trale Steuereinheit im industriellen Umfeld eingesetzt werden. Typische Anwendungen sind in der Industrie- und Heimautomatisierung, in Smart-Grid-Lösungen, in der Solar- und Windtechnik, in Cloud-Computing-Strukturen und Elektromobilitätssystemen zu finden.

### In der Wolke

Eine der zukunftsweisenden Anwendungen für die Hutschienen-PCs sind Cloud-Computing-Lösungen, die auch in der Automatisierungsindustrie immer interessanter werden. Mit Cloud-Computing werden IT-Infrastrukturen in das Internet verlagert und IT-Leistungen wie Rechenleistung, Speicherkapazität und Netze wie auch entsprechende Software einschließlich Betriebssysteme, Anwendungen und Entwicklungstools in Echtzeit über Datennetze genutzt. Damit lassen sich die vorhandenen Ressourcen dynamisch und effizient an die Erfordernisse des Projektes anpassen. Als lokaler Client eignet sich ein vergleichsweise einfacher, im Betrieb günstiger und energiesparender Hutschienen-PC. Der IPC H1-A kann als dezentrales Gateway beispielsweise über seine RS-485-Schnittstelle empfangene Daten im Internet bereitstellen.

Bei Cloud-Computing-Lösungen in der Automatisierung stehen neben einer ausreichenden Netzwerkinfrastruktur Zuverlässigkeit und

klemmanschluss ausgeführt. Zum Ausgleich von Potenzialunterschieden ist die RS-485 galvanisch getrennt, sodass Entfernungen von bis zu 1000 Meter überbrückt werden können. Die Abschlusswiderstände für die Endstelle sind bereits integriert und lassen sich je nach Anforderung zuschalten. Über VGA kann zur Inbetriebnahme und für Wartungszwecke ein Kontrollmonitor angeschlossen werden. Die Hutschienen-Familie von DSM kann als Gateway- und Kommunikationsrechner, Webserver oder dezen-

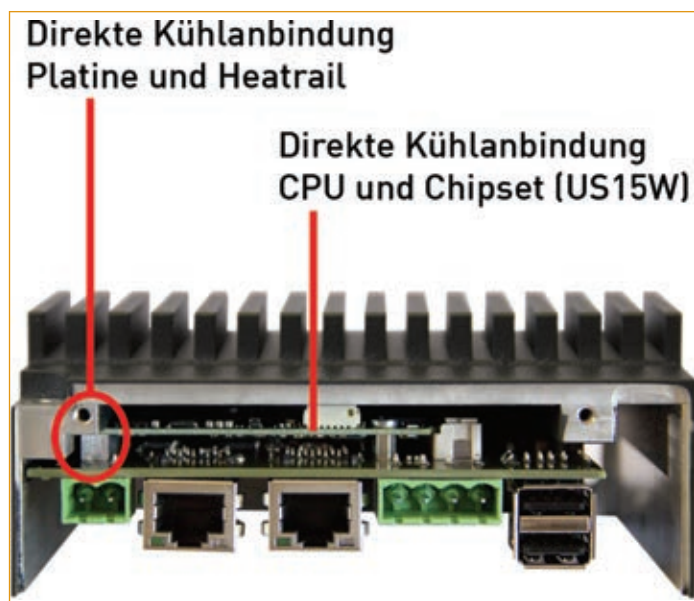


Bild 2: Das 70 mm x 70 mm große Qseven-Prozessormodul ist zur Kühlung direkt mit dem Rechnergehäuse verbunden



**Bild 3:** Der Schaltschrankrechner »Galaxy G1-A« von DSM bietet eine hohe Rechenleistung und eine breite Palette an Schnittstellen

Datensicherheit, beispielsweise durch Datenverschlüsselung, im Vordergrund. Ein weiterer kritischer Punkt des Cloud-Konzepts ist der Schutz des firmeneigenen Know-hows vor dem Zugriff nicht autorisierter Personen. Neben den sicherheitskritischen Prozessabläufen gibt es jedoch eine Reihe von Anwendungen, die sich für Cloud-Computing bestens eignen. Gegenwärtig werden in der Automatisierungsindustrie überwiegend die dezentrale Datenerfassung und die Prozessvisualisierung abgedeckt. Zukünftig ist auch die Speicherung von Daten und das Bereitstellen beziehungsweise Verteilen von Applikationen denkbar. Auch im Fertigungsumfeld, etwa bei der Auftragsabwicklung und Materialbeschaffung, wird die Cloud in der nächsten Zeit eine große Rolle spielen. Maschinen- und Anlagenbauer sowie deren Kunden profitieren darüber hinaus von einer Internet-ba-

sierten Fernwartung und von einem erweiterbaren Serviceangebot.

### Aus der Ferne

Die Fernwartung über das Internet ist eine weitere Anwendung, bei der die Vorteile des Hutschienen-PCs zum Tragen kommen können. Die Voraussetzung für einen 24/7-Dauerbetrieb ist eine hohe Qualität des Embedded Systems und aller darin verbauten Komponenten. Diese Anforderung erfüllt ein für den Industrieinsatz geeigneter Computer wie der H1-A, der eine MTBF von über zehn Jahren aufweist. System-Monitoring, Watchdog und ein effektives Powermanagement sorgen zusätzlich für Zuverlässigkeit. DSM bietet eine Gewährleistung von mindestens zwei Jahren.

Ein aktuelles Beispiel ist der Einsatz des H1-A bei der Überwachung, der Fernwartung und dem Software-Update der Wechselrichter von Solarpaneelen in

industriellen Sonnenenergieanlagen. Ein wesentlicher Faktor für die Effizienz der Solarfelder ist die Einspeisung der gewonnenen elektrischen Energie ins Stromnetz durch leistungsfähige Wechselrichter. Die für eine bestimmte Anzahl an Solar-Paneelen zuständigen Wechselrichter sind dezentral in kleinen Stationen untergebracht, jedoch miteinander vernetzt.

Die Einspeiseeinheiten laufen im Dauerbetrieb und sind mit Netz-Monitoring für Spannung und Frequenz sowie Datenspeicherungs- und Kommunikationsoptionen für eine Fernwartung ausgerüstet.

Der Solar-Wechselrichter kommuniziert über den Hutschienen-PC mit der Außenwelt, der über einen Gigabit-LAN-Ausgang angeschlossen wird. Der zweite LAN-Port kann für den Internetanschluss mit einem DSL- oder UMTS-Router verwendet werden. Damit ist der Anlagenanbieter in der Lage, sich per VPN in den Industrie-PC einzuwählen und über die Oberfläche des H1-A das Einspeisesystem zu überwachen und zu warten. Über die RS-232-Schnittstelle lässt sich zur Optimierung des Wirkungsgrads regelmäßig ein Software-Update auf die Wechselrichter spielen. Da die Solarwechselrichter eine Lebensdauer von etwa 15 Jahren aufweisen, muss auch der robuste Rechner eine vergleichbar lange, fehlerfreie Betriebsdauer gewährleisten.

Umfangreiche Kommunikationsaufgaben übernimmt ein Hutschienen-PC als Zentrale einer Ladestation für Elektroautos. Neben der Authentifizierung über einen angeschlossenen RFID-Leser stellt der kompakte Rechner die Powerline-Kommunikation zum Fahrzeug einschließlich der Übertragung des Ladezustandes und der Fahrzeuginformation sicher. Auch die Verbindung zum Energieversorgungsunternehmen zur Abrechnung der Dienstleistung läuft über den IPC. Über die integrierte VGA-Schnittstelle lässt sich ein Bedienpanel ansteuern.

### Große Brüder

Werden eine hohe Rechenleistung und eine breite Palette an Schnittstellen benötigt, kommen die Schaltschrankrechner »Galaxy

**CHRISTIAN LANG**



ist Leiter Marketing bei DSM Computer

G6« oder »Galaxy G1-A« zum Einsatz. Während der G6 auf Intels »Core2Duo«-Prozessor »T7400« mit 2,19 GHz basiert, verwendet der Box-IPC G1-A den stromsparenden »Atom«-Dualcore-Prozessor »D510«, der mit einer Frequenz sowie Datenspeicherungs- und Kommunikationsoptionen für eine Fernwartung ausgerüstet. Der Systemspeicher ist bis zu 4 GByte groß. Die schnelle Grafik ist im Prozessor integriert, der mit dem Chipsatz »801HM I/O Controller« (ICH8M) arbeitet.

Trotz des kompakten Aufbaus von 149 mm x 260 mm x 280 mm verfügt das Schaltschranksystem über vier freie PCI-Steckplätze beziehungsweise drei freie PCI-Slots und einen PCI-Express-x1-Slot sowie über einen internen Mini-PCI-Express-x1-Slot zur Aufnahme diverser Steckkarten. Damit kann der Rechner mit allen gängigen Zusatzmodulen für CAN-Bus und Feldbus (LON, Profibus, Interbus) sowie um kundenspezifische Steuerungskarten erweitert werden. Da der Laufwerkseinschub und die Anschlüsse an der Vorderseite des Industriegehäuses untergebracht sind, ist ein schneller Zugriff auf alle Komponenten möglich.

Neben einem von außen zugänglichen 3,5-Zoll- und einem internen 2,5-Zoll-Laufwerkseinschub verfügt der G1-A über einen internen CompactFlash-Sockel. An Schnittstellen vorhanden sind unter anderem acht USB-2.0-Ports, wovon sechs Anschlüsse außen und zwei intern verfügbar sind, sowie SATA, Audio, VGA und das 1000-Base-T-LAN-Interface »8111DL« von Realtek. Von den vier COM-Schnittstellen sind standardmäßig drei als RS-232 ausgeführt, eine davon ist umschaltbar als RS-232/422/485 realisiert. (mc)

**DSM Computer**

Telefon 089/15 79 81 40

[www.dsm-computer.de](http://www.dsm-computer.de)



Halle 7  
Stand 150