

Hochverfügbare Industrie-Lösungen für IoT-Anwendungen

ein Sonderdruck mit

speicherguide.de

Das Storage-Magazin

powered by

ADVANTECH





Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,
ein neuer Begriff beschäftigt uns bei Advantech: das industrielle Internet der Dinge. Was sich zunächst wie ein weiteres, schickes Modewort anhört, hat für uns und unsere Kunden weitreichende Folgen. Denn mit der stetigen Zunahme

an Sensorik- und anderen Daten wird eine umfassende Vernetzung im industriellen Umfeld immer wichtiger, wenn nicht existenziell. Kein Unternehmen kann sich Roboteranlagen leisten, die zum Stillstand kommen, obwohl man den Fehler mithilfe der vorhandenen Daten hätte vorab ermitteln können. Hier werden neue Konzepte und Anwendungen erforderlich sein.

Daneben sehen wir hochverfügbare Anwendungen als weiteren Schwerpunkt in den nächsten Monaten: Denn was im Server- und Storage-Bereich schon fast Standard ist, wird gerade im industriellen Umfeld für die eingesetzten Applikationen genauso wichtig. Gerade hier kommt den permanent verfügbaren Anwendungen eine wesentliche Bedeutung bei. Nicht ohne Grund haben wir gemeinsam mit der Firma Stratus ein Always-On-Konzept entwickelt, das für sichere und zuverlässige Anwendungsumgebung sorgen soll.

Neben diesen Schwerpunkten schreiben wir uns den Auf- und Ausbau eines Distributionsnetzwerks im deutsch-

sprachigen Raum auf die Fahnen. Was nützen die schönsten Industrielösungen, wenn es an ihrer Verfügbarkeit hapert. Daher werden wir mit ausgewählten und hoch qualifizierten Partnern dafür sorgen, dass Advantech-Produkte in die Fertigungsanlagen und Industriestraßen dieses Landes gelangen.

In diesem Kontext möchte ich auf einen weiteren Trend hinweisen, den wir derzeit sehr interessiert verfolgen, nämlich das Überwachen von industriellen Umgebungen mithilfe intelligenter Videotechnik. Das ist ein enorm schnell wachsender Markt, der ebenfalls riesige Datenmengen generiert, auf die IT-Verantwortliche vorbereitet sein sollten. Wobei es hier nicht nur um die Frage geht, wo sich Daten verarbeiten und speichern lassen, sondern auch wie. Denn was für das Internet der Dinge gilt, lässt sich hier ebenso anwenden: Die erhobenen Daten sind ein wertvolles Gut. Machen Sie das Beste daraus.

Herzlichst,
Ihr Paul Shelley

*Key Account Manager DACH Region
ADVANTECH Europe BV*

Tel. +49 174 42 12 24 49

Inhalt

Editorial	S. 2
»Wir wollen ein zuverlässiger Partner unserer Industriekunden sein«	S. 3
»Unkaputtbare« Industrieanwendungen: So funktioniert »Always-on«	S. 4
Wenn es auf Flexibilität ankommt: MIC-7x00-Serie von Advantech	S. 5
Advantech ASR-3100: Storage-Server-Power auf engstem Raum	S. 7
Impressum	S. 10



Foto: speicherguide.de

Interview mit Paul Shelley von Advantech

»Wir wollen ein zuverlässiger Partner unserer Industriekunden sein«

Advantech gehört mit 32 Prozent zu den Marktführern im Bereich Industrial-PCs. Dies ist nur zu erreichen, wenn man als Hersteller speziell seinen Industriekunden ein verlässlicher Partner ist. Paul Shelley, Key Account Manager für die DACH-Region der Advantech Europe, erklärt im Interview die kommenden Schwerpunkte des Unternehmens und die Bedeutung bestehender Segmente sowie neuer Märkte wie Server und Storage.

»Ein wesentlicher Trend im Industrial-PC-Markt: Alles muss mit allem verbunden werden«

Paul Shelley, Key Account Manager, Advantech Europe

Mit welchen Schwerpunkten wollen Sie Advantech am Server- und Storage-Markt platzieren?

Shelley: Für uns stehen in diesem Marktsegment nach wie vor die Industrial-Equipment-Manufacturer ganz weit oben auf der Agenda. Dabei interessiert uns vor allem, wie diese Hersteller die Themen Smart Fac-

tory, Industrie 4.0 und das Internet der Dinge (IoT) sinnvoll verbinden können. Darüber hinaus beobachten wir das Thema *Künstliche Intelligenz* (KI) schon seit längerem, und gerade hier wollen wir verstärkt Lösungen für die Videoüberwachung am Markt platzieren. Die Branche spielt aber keine wirkliche Rolle, denn KI ist letztlich nur ein Vehikel für neue Anwendungen.

Was für uns ganz wichtig ist: Wir wollen als zuverlässiger und langfristig planender Partner wahrgenommen werden, der stabile Produktlinien am Markt platziert. Nichts verabscheuen VARs oder OEMs mehr, als ständig wechselnde Firmware- oder BIOS-Versionen auf Mainboards.

Welche Bedeutung hat das Thema Industrie-PC für Advantech?

Shelley: Im Grunde ist ein Industrie-PC ja nichts anderes als eine Spezialanfertigung eines PCs für industrielle Umgebungen.

Er muss also stoß- und hitzeunempfindlich sein, muss rund um die Uhr betriebsbereit sein und spezielle Features wie beispielsweise EtherCAT aufweisen.

Da wir im Bereich Industrial-PCs mit 32 Prozent der weltweite Marktführer sind, ist dieses Segment sehr, sehr wichtig für uns. Hierbei legen wir ein großes Augenmerk auf Embedded-Komponenten, die speziell in Industrie-PCs zum Einsatz kommen.

Wo sehen Sie die Stärken von Advantech, und was können und wollen Sie künftig besser machen?

Shelley: Zu unseren Stärken zählt sicherlich das Entwickeln marktreifer Lösungen in einer vorgegebenen Zeit, was man ja auch als Time-to-Market bezeichnet. Was wir in nächster Zeit unbedingt verbessern müssen ist die Verfügbarkeit unserer Produkte und Lösungen. Das wollen wir in den kommenden Monaten mithilfe ausgewählter Distributoren, VARs und OEMs schaffen. Dabei konzentrieren wir uns auf Klasse anstatt auf Masse. Soll heißen, dass wir diese große Herausforderung in DACH mit sechs Partnern stemmen wollen. ■

Kontinuierlich statt hochverfügbar: Advantech und Stratus kooperieren

»Unkaputtbare« Industrieanwendungen: So funktioniert »Always-on«

Schon lange steht das Thema »Hochverfügbarkeit« ganz oben auf der Agenda vieler Unternehmen. Doch gerade in Industrieumgebungen kommt es vermehrt auf eine kontinuierliche Verfügbarkeit der Anwendungen und Daten an. Hierfür bieten Advantech und Stratus gemeinsam passende Lösungen an.

In klassischen Hochverfügbarkeitsszenarien kommt es beim Ausfall einer Komponente oder eines kompletten Servers nicht auf einzelne Sekunden an, bis das Disaster-Recovery-Programm aktiv wird und ein zweites, gespiegeltes System mit sämtlichen Daten und Anwendungen bereitstellt. In industriellen IT-Umgebungen hingegen wie der Robotersteuerung oder dem maschinellen Überwachen von Fertigungsstraßen spielen Sekunden, ja Zehntel- bis Millisekunden eine entscheidende Rolle. Somit ist das Konzept der Hochverfügbarkeit in diesem Segment meist unbrauchbar, so dass immer mehr IT-Entscheider dazu

übergehen, nach alternativen Lösungen Ausschau zu halten.

»Always-on« ist in der Industrie-IT das Gebot der Stunde

Die Lösung dieses Verfügbarkeitsdilemmas nennt sich »Always-on«, und wie der Begriff vermuten lässt, stehen in diesem Szenario die Applikationen samt Daten permanent zur Verfügung. Damit erreicht man eine Hochverfügbarkeit sämtlicher Systeme, die bei 99,999 Prozent liegt. Daraus ergibt sich eine theoretische Nicht-Verfügbarkeit von 26,3 Sekunden pro Monat, was weniger als eine Sekunde pro Tag entspricht. Das be-

deutet konkret, dass zwei virtuelle Maschinen parallel arbeiten, womit ein faktischer Ausfall selbst von unter einer Sekunde nahezu ausgeschlossen werden kann.

Daraus resultiert, rein technisch betrachtet, dass beim Ausfall einer virtuellen Maschine die zweite nahtlos weiterarbeiten kann. Fällt hingegen nur eine Komponente aus, wird eine funktionierende, analoge Komponente des zweiten Systems dupliziert und die I/O automatisch auf den redundanten Server übertragen. Dabei stellt das sogenannte Memory Check-Pointing sicher, dass sämtliche »In-Flight«-Transaktionen sowie Daten im Speicher und Cache erhalten bleiben – ohne dass ein Neustart der Maschine notwendig ist.

Advantech Storage-Server mit integrierter Always-on-Technik

Dank der engen Zusammenarbeit von **Advantech** und **Stratus** in Sachen »Always-on« stehen erste Storage-Server bereit, die Out-of-the-Box einen kontinuierlichen Betrieb von industriellen IT-Anlagen garantieren. Die Serie umfasst vier Systeme mit der Bezeichnung *HPC7x* und *HPC8x*. Je nach Anwendungen und Leistungsanforde-

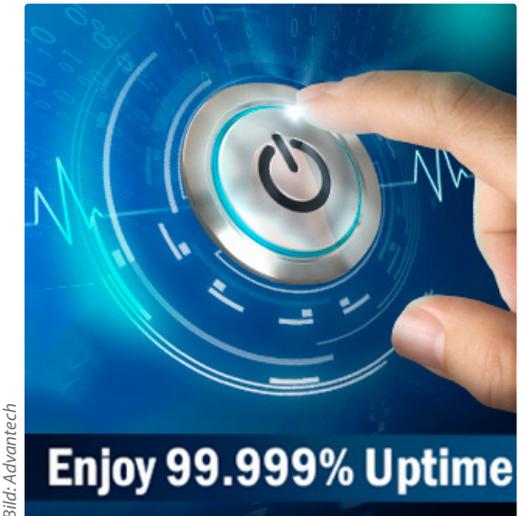


Bild: Advantech

rungen stehen Storage-Server bereit, in denen wahlweise ein oder zwei *Intel Xeon E3-/E5*-Prozessoren stecken und die eine Bauhöhe von 1U bzw. 2U aufweisen. Diese Systeme können mit 16 bis 64 GByte RAM ausgestattet werden und nehmen bis zu 12 Datenspeicher vom Typ SATA, SAS oder SSD auf. Letztere können sogar die NVMe-Technik unterstützen. Mit diesen unterschiedlichen Ausstattungsmerkmalen werden 3 bis 20 virtuelle Maschinen gleichzeitig ermöglicht. Daraus ergeben sich zahlreiche Anwendungsszenarien, von höchst anspruchsvollen HPC-Applikationen bis hin zu Anwendungen mit vergleichsweise geringen Leistungsansprüchen. ■

Robuste Industrie-PCs für Automation und Qualitätssicherung

Wenn es auf Flexibilität ankommt: MIC-7x00-Serie von Advantech

Mit der MIC-7x00-Serie bietet Advantech seit vielen Jahren erprobte und robuste Industrie-PCs, die sich als äußerst modular erweisen. Dies ist in erster Linie dem i-Module-Konzept geschuldet, mit dem die Rechner den jeweiligen Bedürfnissen angepasst werden können. MIC-7x00-PCs kommen vor allem in der Fertigungsautomation zum Einsatz.

Die Industrie-PC-Serie *MIC-7x00* von **Advantech** kommt in vier Ausprägungen zum Einsatz: *MIC-7300*, *MIC-7500*, *MIC-7700* und *MIC-7900*. Die einzelnen Modelle unterscheiden sich vor allem in der Wahl des Prozessors, aber auch hinsichtlich der Ausstattung, wie die Tabelle auf der folgenden Seite zeigt.

Was die Tabelle auch zeigt: Die Unterschiede in der Ausstattung ermöglichen einen großen Anwendungsspielraum, den die Industrie-PCs der MIC-7x00-Serie bieten. So kommen die Modelle der MIC-7300-Reihe vor allem in Low-Cost-Projekten zum Einsatz, bei denen die TCO im Vordergrund stehen und weniger die Rechnerleistung. Die MIC-7900-Modelle am anderen Ende der



Mit dem i-Module lässt sich die MIC-7x00-Serie um vier PCI(e)- und einen SATA-Port erweitern.

Konfigurationstabelle hingegen werden bevorzugt in Szenarien eingesetzt, bei denen die Rechenleistung eine maßgebliche Rolle spielt. So steht beispielsweise mit dem MIC-7900AI ein High-End-Server zur Verfügung, mit denen KI-Anwendungen innerhalb von industriellen Arbeitsumgebungen ausgeführt werden können.

Aber auch die Mid-Range-MIC-Rechner von Advantech kommen in interessanten Projekten zum Einsatz: So wird der MIC-7500 beispielsweise zu Bremstestzwecken eingesetzt, und das in Kombination mit einem Advantech i-Module, das zwei Schächte aufweist. Darin verrichten zwei PCIe-Erweiterungskarten ihre Dienste.

Neben diverser Unterschiede weisen die Industrie-PCs der MIC-7x00-Serie auch zahlreiche Gemeinsamkeiten auf. So sind die Rechner allesamt lüfterlos und sind äußerst kompakt, was ihrem Haupteinsatzgebiet, den industriellen Umgebungen, geschuldet ist. Aber auch in Sachen Anschlüsse und maximale Speicherausbaustufe gibt es kaum Unterschiede.

Extra-Erweiterungen für Spezialanwendungen

Worin sich die vier Modelle allerdings deutlich unterscheiden, betrifft die sogenannten i-Module, die ein spezielles Ausstat-

Bild: Advantech

Bezeichnung	Prozessor	Seriell	Max. RAM	Anschlüsse	Erweiterung	HDD
MIC-7300	Intel Celeron /Atom	6x	8 GByte	VGA, DVI, 2x RJ45, 2x USB3, 6x USB2	i-Module, mini-PCIe oder mSATA	1x 2,5 Zoll
MIC-7500	Intel Celeron, Intel Core i3 / i5 / i7	6x	32 GByte	VGA, DVI, 2x RJ-45, 8x USB3	i-Module, 2x mini-PCIe (USIM/mSATA)	1x 2,5 Zoll, CFast, RAID
MIC-7700	Intel Core i3 / i5 / i7	6x	32 GByte	VGA, DVI, 2x RJ-45, 8x USB3 oder 4x USB3 & 4x USB2	i-Module, 2x mini-PCIe (USIM/mSATA)	1x 2,5 Zoll, CFast, RAID (nur MIC-7700Q)
MIC-7900	Intel Xeon Broadwell	6x	32 GByte	DP15 (1.920x1.200), 4x RJ45, 4x USB3	i-Module, 1x mini-PCIe	1x 2,5 Zoll, CFast, M.2

Die Industrie-PCs der MIC-7x00-Serie von Advantech kommen aufgrund ihrer Ausstattung in unterschiedlichen Bereichen zum Einsatz.

tungsmerkmal der Advantech-Rechner darstellen. Dabei handelt es sich um eine Art Zusatz-PC, in dem zwei oder vier Erweiterungsschächte vom Typ PCI oder PCI-Express sowie ein SATA-Port für zwei weitere Festplatten verbaut sind. Diese Erweiterungskomponenten werden mithilfe von vier Schrauben am zugehörigen MIC-PC fixiert, und schon stehen die Erweiterungen zur Verfügung.

Zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten mithilfe der i-Module

So weist beispielsweise das i-Module MIC-75M40 drei Erweiterungsschächte auf. Einer davon ist vom Typ PCI-Express x8 und drei von der Ausprägung PCI-Express x4. Damit lässt sich der Rechner je nach Anwendungsgebiet zusätzlich erweitern. Dazu gehört

beim MIC-75M40 auch die Möglichkeit, mithilfe des SATA-Anschlusses zwei weitere Festplatten oder SSD-Module im Industrie-PC einzubauen. Und falls die Erweiterungskarten mehr als 45 Watt Leistung aufnehmen, kann optional ein Lüfter für eine bessere Abwärme integriert werden.

Aber auch i-Module mit zwei Schächten sind verfügbar. Diese bieten je nach Modell zwei PCI-Express- oder einen PCI-E- und einen PCI-Schacht. Zusätzliche Festplatten lassen sich in diese Erweiterungsmodule nicht einbauen, da keine SATA-Schnittstelle vorhanden ist.

Mit der fortschreitenden Digitalisierung bei der Industrieautomation kommen den modularen Industrie-PCs von Advantech eine immer wichtigere Bedeutung zu. So wird beispielsweise der MIC-7500 zu Video-

überwachungszwecken eingesetzt. Damit analysieren die Advantech-Rechner in Verbindung mit dem WebAccess/Video Core Management (VCM) innerhalb einer großen CNC-Maschinenumgebung die Produktion in Echtzeit. Auf diesem Weg lassen sich Anomalien schneller und zuverlässiger feststellen als mithilfe von Sensoren.

Aber auch im Automobilbau kommen Industrie-PCs vermehrt zum Einsatz. So überprüft beispielsweise ein MIC-7500 in Kombination mit dem i-Module MIC-75M13 die Passgenauigkeit von Karosserieteilen, was traditionell manuell mit entsprechenden Werkzeugen vorgenommen wird. Der digitale Ansatz benötigt lediglich eine Hand voll Kameras und einen Roboterarm. Beide werden zur Qualitätssicherung eingesetzt. Dabei werden sämtliche Komponenten von

Erweiterungskarten vom Typ PCI-Express gesteuert, die sich im MIC-7500-i-Module befinden. Damit lässt sich das gesamte Qualitätsmanagement verbessern, die Rüstkosten reduzieren und die Rückmeldung der Kontrollsysteme beschleunigen.

PCs für flexible und robuste Industrie-Anwendungen

Robust, erweiterbar und tausendfach erprobt - das sind Industrie-PCs von Advantech, die immer häufiger zu Automations- und Fertigungszwecken eingesetzt werden. Hervorstechend ist die hohe Flexibilität der Rechner, die sich mithilfe der i-Module jederzeit um benötigte Erweiterungskomponenten vom Typ PCI und PCI-Express ergänzen lassen. Damit wächst der Rechner mit den jeweiligen Anforderungen mit. ■

Dank NVMe: geringe Latenzen und hoher Datendurchsatz

Advantech ASR-3100: Storage-Server-Power auf engstem Raum

In Zeiten von Hochleistungsanwendungen wie transaktionalen Datenbanken bei dem gleichzeitigen Wunsch, kompakte und energieeffiziente Speichersysteme einzusetzen, bietet die Firma Advantech mit ihrem Storage-Server ASR-3100 die passende Mischung für beide Ansprüche. Das ist vor allem der verbauten NVMe-Technik und dem Formfaktor des Servers geschuldet.

Transaktionale Datenbanken, die tausende von Zugriffe pro Stunde generieren, sind vor allem auf eines angewiesen: Auf einen Datenbankserver, der möglichst verzögerungsfrei die Anwenderaufrufe in der richtigen Reihenfolge erledigt. Denn gerade bei zeitkritischen Transaktionen wie dem Transfer von Kontodaten oder ähnlichen Anwendungen, kommt es oft auf jede Zehntel- oder Hundertstelsekunde an.

Herkömmliche Speichertechniken kommen damit schon länger nicht mehr klar. Daher drängen neue Techniken auf den Markt, die vor allem bei der Bereitstellung von großen und zeitkritischen Daten ihren

Vorteil ausspielen: geringe Latenzen. Eine dieser Speichertechniken nennt sich Non-Volatile Memory (NVM), und das in der Ausprägung NVMe, wobei das »e« für Ex-

press steht. Damit ist die Anbindung des NVMe-Speichers per PCI-Express an die SSD-Komponenten gemeint (siehe Kasten »Das steckt hinter der NVMe-Technik«).

ASR-3100: Hochleistungsserver für leistungshungrige Speicheranwendungen

Mit dieser noch recht neuen, aber mit aller Macht auf den Markt drängenden Technik, ist schon eine ganze Weile der Storage-Server ASR-3100 von **Advantech** ausgestattet. Genauer gesagt: Aufgrund seiner verbauten Schnittstellentechnik ist der ASR-3100 in der Lage, bis zu 16 NVMe-basierte SSD-Komponenten aufzunehmen, die dann

Die wichtigsten Ausstattungsmerkmale des ASR-3100

Prozessor	max. RAM	max. Speicher	Schnittstellen	Besonderheiten
Intel Xeon E5-2600 v3/4	512 GByte (DDR4)	64 TByte	2x M.2, 2x/1x PCIe x8, 2x GBit-LAN, RAID (optional), IPMI	16x NVMe-SSDs möglich, hohe Laufwerksdichte trotz 1U, redundantes Netzteil (1,1 kW)



Bild: Advantech

☞ Beachten Sie auch die Produkt-Review zur Advantech »ASR-3100« auf speicherguide.de.

für die schnellstmögliche Datenverarbeitung und -bereitstellung sorgt. Ausgestattet mit diesen NVMe-SSD-Modulen schafft der ASR-3100 bis zu 6 Millionen IOPS, also 6.000.000 Datenoperationen auf dem Server – ein enormer Wert.

Neben der Möglichkeit, 16 NVMe-Speichermodule im ASR-3100 zu verbauen, kann man in den 2,5-Zoll-Einschüben wahlweise 16 SATA-basierte Festplatten vom Typ ASR-3100PT, 16 SSD-Module vom Typ ASR-3100S oder eine Mischform von je acht HDDs und SSDs unterbringen. Alle Laufwerke sind hot-swappable, können also im lau-

fenden Betrieb ausgetauscht werden.

Das Besondere am ASR-3100 ist auch sein Laufwerkskonzept: Acht der möglichen Speicherkomponenten werden wie üblich von vorne in Einschüben untergebracht. Die restlichen acht Speichermodule finden ihren Platz im aufklappbaren Pop-up-System, das sich im hinteren Teil des Storage-Servers befindet. Mit diesem speziellen Mechanismus ermöglicht Advantech einen hochkapazitiven Storage-Server auf engstem Raum, der in einem 1U-Rack untergebracht ist und damit im Rack-schrank mit wenig Platz auskommt.

Breite Applikationsvielfalt: von transaktional bis multimedial

Wenn ein Speichersystem bis zu 6 Millionen IOPS schafft, muss man nach der richtigen Anwendung nicht lange suchen. So kommt ein Storage-System wie der ASR-3100 in zahlreichen Anwendungsgebieten zum Einsatz. Dazu zählen zu allererst transaktionale Datenbanken, wie sie bei Finanzdienstleistern und in der Bankenbranche zum Einsatz kommen. Denn hier ist eine hochperformante Datenverarbeitung mit sehr schnellen Zugriffszeiten von essenzieller Bedeutung.

Aber auch multimediale Applikationen wie das Bearbeiten und Rendern von Videodaten, und das über Netzwerkgrenzen hinweg, erfordern ein Speichersystem, das beim Verarbeiten der Daten keine Kompromisse eingeht. Darüber hinaus haben Storage-Server wie der ASR-3100 innerhalb von Software-defined Anwendungsszenarien ihre Berechtigung. Aber auch das Thema Virtualisierung ist beim ASR-3100 gut aufgehoben.

SKY-4311, der kleine »Bruder« der ASR-3100

Mit dem SKY-4311 hat Advantech einen kleinen »Bruder« des ASR-3100 im Portfolio, der sich vor allem in der maximalen Speicher-

Das steckt hinter der NVMe-Technik

Mit der NVMe-Technik (Non-Volatile Memory Express) wurde 2011 ein Schnittstellenstandard geschaffen, der einen treiberlosen Zugriff auf SSD-Speichermodule ermöglicht, und das auf Basis der PCI Express-Schnittstelle. Die NVMe-Technik reduziert die Latenzen eines Speichersystems ganz erheblich und verringert obendrein den Daten-Overhead. Der NVMe-Standard ermöglicht darüber hinaus parallele Lese- und Schreibzugriffe, wie sie oft beim Multithreading vorkommen. Damit greift NVMe vier- bis fünfmal schneller auf SSDs zu als über eine herkömmliche SATA-Anbindung. NVMe ist verwandt mit dem M.2- und dem SATA Express-Standard.

kapazität unterscheidet. So fehlt beim SKY-4311 das Pop-up-System, womit der Storage-Server die halbe Datenmenge aufnimmt, also 32 TByte. Allerdings müssen Käufer des SKY-4311 nicht auf die NVMe-Technik verzichten. Damit lassen sich entweder acht NVMe-kompatible oder acht SATA-basierte SSD-Komponenten einbauen. Oder auch acht SATA-Festplatten, je nach Budget und Anwendung. ■

Sonderdruck

Veröffentlichung November 2017

Hochverfügbare Industrie-Lösungen für IoT-Anwendungen

Powered by:



Advantech Europe BV

Zweigniederlassung Deutschland

Hochdahler Str. 14

40724 Hilden

Tel. +49 (0)21 03/978 85 31

Fax: +49 (0)21 03/978 85 19

Kostenfrei: 0800/24 26 80 81/80

Web: www.advantech.de

Ihr direkter Ansprechpartner:

Paul Shelley

Mobile: +49 (0)174/21 22 449

E-Mail: paul.shelley@advantech.de

speicherguide.de GbR

Karl Fröhlich, Ulrike Haak, Engelbert

Hörmannsdorfer

Bahnhofstr. 8, D-83727 Schliersee

Tel. +49 (0) 80 26/928 89 96

E-Mail: redaktion@speicherguide.de

Chefredaktion:

Karl Fröhlich

(verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)

Projektleitung:

Michael Hülskötter

Layout/Grafik:

Uwe Klenner, Layout und Gestaltung,

Rittsteiger Str. 104, 94036 Passau,

Tel. 08 51-9 86 24 15

www.layout-und-gestaltung.de

Titelbild: iStockphoto.com/Zapp2Photo

Mediaberatung:

Claudia Hesse,

Tel. +41 (0) 41 - 780 04 86

E-Mail: media@speicherguide.de

Urheberrecht:

Alle in diesem Sonderdruck erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte (Übersetzung, Zweitverwertung) vorbehalten. Reproduktion, gleich welcher Art, sowie elektronische Auswertungen nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion.

Aus der Veröffentlichung kann nicht geschlossen werden, dass die verwendeten Bezeichnungen frei von gewerblichen Schutzrechten sind.

speicherguide.de
Das Storage-Magazin

