

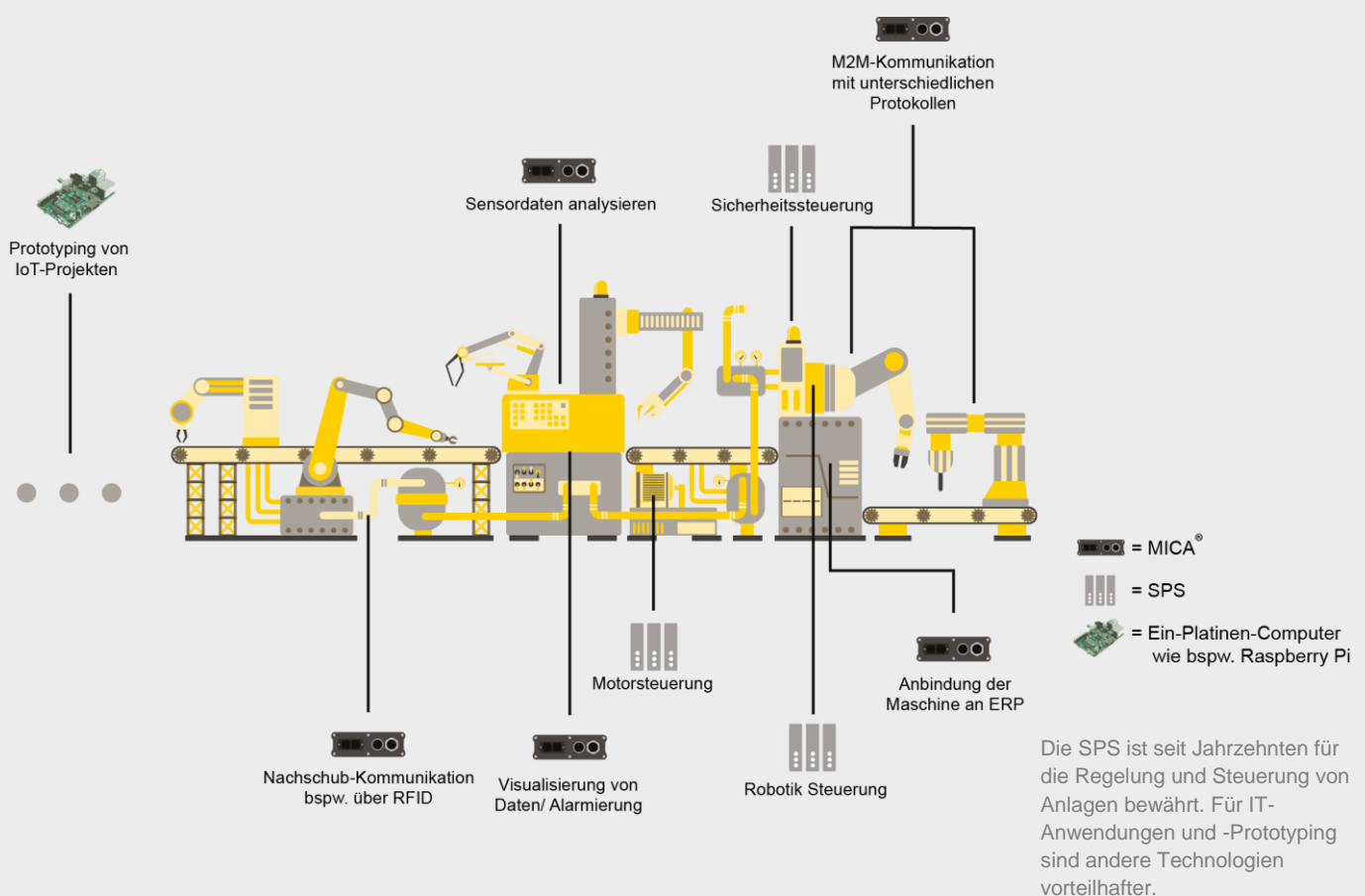
Was digitalisiert die Fabrik?

SPS, Raspberry Pi und MICA® im Vergleich

People | Power | Partnership

Die Automatisierer kennen ihre **SPS**, vom Maschinenbauer mitgeliefert oder eingebaut und seit Jahrzehnten ein bewährtes Instrument für die Regelung und Steuerung der Anlagen - doch reicht das für die Digitalisierung? Entwickler arbeiten immer öfter mit dem **Raspberry Pi**, um Anwendungen im Testbetrieb zu fahren und Ideen für neue Produktionsprozesse schnell auszuprobieren oder Daten zu analysieren. Doch wie industrietauglich ist der Raspberry Pi? Als dritte Option wird das Open Computing System **MICA®** von HARTING betrachtet, das beide Welten - die IT und die Automatisierung - zusammenbringen will.

Alle drei Produkte haben ihre Berechtigung in der Industrie. In unterschiedlichen Anwendungen können sie ihre Vorteile ausspielen. Lernen Sie in diesem Whitepaper die Stärken der drei Technologien kennen und erfahren Sie, wo sie im Industrieumfeld eingesetzt werden.



HARTING Deutschland GmbH

Simeons carré 1, 32427 Minden, Germany
 Phone: +49 571 8896 0, Fax: +49 571 8896990
 de@HARTING.com, www.HARTING.de

Was digitalisiert die Fabrik?

SPS, Raspberry Pi und MICA® im Vergleich

People | Power | Partnership

SPS – Speicherprogrammierbare Steuerungen für Echtzeit-kritische Anwendungen in der Industrie

Die SPS hat mehr als 40 Jahre Industrieerfahrung. Sie löste die Relaissteuerung ab und steht für Langlebigkeit und Zuverlässigkeit - ein wichtiger Faktor in der Industrie, denn Anlagen und Maschinen müssen zuverlässig laufen.

Durch die SPS konnte die Industrie erstmals digitale und analoge Signale verarbeiten. Externe Regler wurden ersetzt. Darüber hinaus konnte sie platzsparend im Schaltschrank verbaut werden. Mittlerweile existieren am Markt schon mobile Anwendungen. Die Kernaufgabe der SPS ist das Regeln und Steuern der Maschine. Die SPS verantwortet beispielsweise die Motorsteuerung oder den Not-Aus. Die SPS arbeitet dabei mit Aktoren. Sie sind an den Ausgängen der Steuerung angeschlossen. Beispiele für Aktoren sind Schütze zum Einschalten von Elektromotoren, elektrische Ventile für Hydraulik oder Druckluft, aber auch Module für Antriebssteuerungen. Über Feldbusse kann die SPS mit Sensoren und Aktoren verbunden werden.



Abb. 1: Siemens Simatic S7-300, Quelle: Wikipedia

Auch die SPS kann Daten in ein überlagertes System senden, doch die Programmierung erfolgt nicht mit Webtechnologie-Sprachen oder Open-Source-Anwendungen. Basis ist die EN 61131, die für die IT-

Abteilung oft nur schwer nachvollziehbar ist und vor allem dem Automatisieren vorbehalten bleibt. Im Gegensatz zu Raspberry Pi oder MICA® rechnet die SPS die Daten allerdings in Echtzeit und ist einer Maschine fest zugeordnet.

Ein Nachteil, den viele Nutzer immer wieder im Arbeitsalltag erleben: Ein geschriebenes Programm kann nicht ohne Änderungen auf unterschiedlichen Steuerungen laufen. Es mangelt an der Flexibilität der Systeme. Eine weitere Herausforderung: Die unterschiedliche Adressierung, wenn Steuerungen über Feldbus miteinander verbunden werden sollen. Im Gegensatz zum Raspberry Pi ist die SPS industrietauglich - war sie doch ein entscheidender Teil der industriellen Automatisierung in den letzten Jahrzehnten. Bei der SPS unterscheidet die Industrie weiter in sog. PC-basierte Steuerungen, die den Vorteil bieten, dass sie vom Leitrechner gesteuert werden können, unbegrenzten Speicherplatz bereitstellen und schneller sind. Allerdings haben sie ein eingeschränktes Echtzeitverhalten und eine geringere Betriebssicherheit der PC-Hardware.

Stärken der SPS

- Die SPS ist langlebig, sicher, industrietauglich, weltweiter Industriestandard und echtzeitfähig. Diese Fähigkeiten spiegeln sich auch im Preis wieder.
- Weitere Vorteile der SPS sind die Laufzeit und die Verfügbarkeit der Bauteile.
- Die SPS kann Daten in übergeordnete Systeme liefern, allerdings bedient sie sich speziellen Programmiersprachen, die der IT-Welt eher fremd sind.
- Sie verarbeitet digitale und analoge Signale.

HARTING Deutschland GmbH

Simeons carré 1, 32427 Minden, Germany
Phone: +49 571 8896 0, Fax: +49 571 8896990
de@HARTING.com, www.HARTING.de

Was digitalisiert die Fabrik?

SPS, Raspberry Pi und MICA® im Vergleich

People | Power | Partnership

Raspberry Pi – Der Einplatinen-Computer

Der Raspberry Pi war ursprünglich für Schülerinnen und Schüler als Lehrmedium gedacht und ist der prominenteste Vertreter einer relativ neuen Gattung: Preiswerte Single Board Computer (SBC), zu Deutsch Einplatinencomputer, die auf kleinstem Raum gerade eben genügend Hardware für spezifische Rechenaufgaben bieten. Weitere bekannte Namen der kleinen Rechner sind Arduino, Banana Pi und BeagleBone. Sie stehen für Ausprobieren, Tüfteln und schnelle Innovationen.

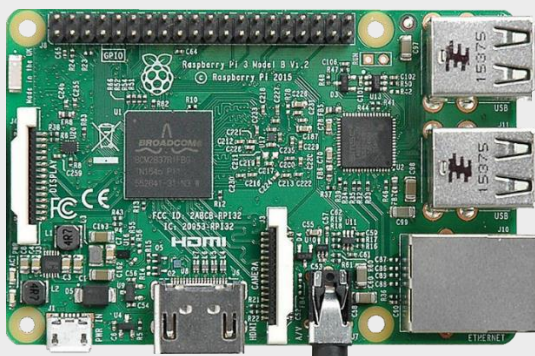


Abb. 2: Raspberry Pi 3 Model B; Quelle: Wikipedia

Microsoft will auf den Raspberry

Für den Raspberry Pi existieren mehr als 20 Betriebssysteme. Basis ist aber bei vielen Anwendungen Linux. Doch auch Microsoft will auf den Raspberry Pi seine Betriebssysteme abspielen lassen und pusht seine Software. Im Internet existieren zahlreiche Applikationen, die von Raspberry Pi-Nutzern kostenlos zur Verfügung gestellt werden. Ebenso unterstützt der Raspberry Pi zahlreiche Programmiersprachen (Python, Java, C, C++ und weitere). Auch eine OPC UA-Anbindung ist mit dem Raspberry Pi möglich.

Das große Manko des Raspberry Pis ist die Hardware – einen Schutzstandard im Sinne industrieller Anwendungen erfüllt er nicht. Die ersten Versionen des Raspberry Pis kamen mit günstiger Hardware auf den Markt. Die neueren Versionen sind zwar besser, aber die Steckverbinder, das Gehäuse, die Wärmebeständigkeit der Platine und die Verfügbarkeit sowie Zuverlässigkeit im Industriebetrieb entsprechen ab Werk nicht dem Industriestandard. Für das Prototyping kann der Raspberry Pi ein guter Einstieg sein.

Stärken des Raspberry Pi

- Der Raspberry Pi ist ein günstiger Einstieg in die Welt der Programmierung und kann auch im Probetrieb industrielle Anwendungen realisieren.
- Das offene Linux-System ermöglicht ebenso OPC UA-Anbindungen und den Einsatz von Webtechnologien oder C++.
- In den letzten Jahren entstand im Internet eine lebendige Community, die kostenlos immer wieder Ratschläge und Anregungen gibt. Der Raspberry Pi ist weltweit bekannt.
- Der Raspberry Pi unterstützt Windows und verfügt schon jetzt über eine Bluetooth- und WLAN-Schnittstelle

MICA® - Intelligenz mit IP-Standard

MICA® steht für Modular Industry Computing Architecture und die Entwickler grenzen sich bewusst vom günstigen Bastlerprodukt Raspberry Pi und vom Industriestandard SPS ab.

Der kleine schwarze Kasten wirkt auf den ersten Blick unscheinbar, doch die MICA® liefert, sicher verpackt nach IP67 und EN50155 und damit staub- und wassergeschützt, vier wichtige Funktionen für die Industrie: Sie ist Übersetzer von IT-Befehlen zu Maschinenbefehlen, Datensammler und Analyst sowie Kommunikator mit übergeordnete Softwaresystemen im Unternehmen, beispielsweise SAP bis zur Maschine.

Was digitalisiert die Fabrik?

SPS, Raspberry Pi und MICA® im Vergleich

People | Power | Partnership

Offenes Linux-System

Der modulare Aufbau der MICA® umfasst sowohl die Hardware als auch die Software. Der Anwender bestellt die MICA® beispielsweise mit einer RFID-Platine, mit einem EtherCat-, Profinet-, EtherNet IP-Modul oder setzt eine USB-Schnittstelle – der Hardware-Schutz-Standard bleibt davon unberührt. Darüber kann er dann beispielsweise Sensoriksysteme anschließen und im Feld Daten sammeln.



Abb. 3: MICA® Basic als Explosionsmodell mit Hutschienenhalterung

Die Daten können direkt auf der MICA® verarbeitet werden, dafür stehen verschiedene Datenbank-Tools kostenlos zur Verfügung. Für die Kommunikation mit der Cloud gibt es bereits Konnektoren zu Microsoft Azure, IBM, SAP Hana und Dimension Data.

Wie schon beim Raspberry Pi haben sich die Entwickler für ein offenes Linux-System entschieden. Damit können Industrieanwender problemlos Webtechnologien, Programmiersprachen wie „R“ oder Datenbanksysteme wie „hadoop“ aus der IT-Welt mit der Kunststoffspritzmaschine verbinden. Ein weiterer Vorteil: Linux erleichtert die Netzwerkkonfiguration oder die Vergabe von IP-Adressen.

Das Besondere: HARTING arbeitet bei der MICA® mit Software-Containern, mit kleinen virtuellen Maschinen, die sich unabhängig voneinander betreiben lassen. Das

Basis-System verwaltet die Container, verantwortet die Authentifizierung, Installationen und Updates.

MICA® ist offen für verschiedene Programmiersprachen wie Python oder C++, aber für die Industrie ist vor allem wichtig: Das System unterstützt das Industrie 4.0-Standard-Protokoll OPC UA. Dies ist ein wichtiges Argument, wenn es um die Kommunikation von Anlagen in einer Industrie 4.0-Welt geht. Gleichzeitig erleichtert die Vielfältigkeit der Sprachen einen schnellen Einstieg für Mitarbeiter aus der IT-Welt und hilft bei der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

Der Charme dieses Container-Konzept ist jedoch, dass sich jeder auch individuell eigene Container packen und miteinander laufen lassen kann.

Doch die Container haben noch einen weiteren wichtigen Nebeneffekt. Sie erhöhen gleichzeitig die Sicherheit des Systems. Stichwort Security: Ein TPM-Chip, SSL und VPN sorgen für Sicherheit beim Zugriff. Dank MICA® rückt die IT damit direkt an die Maschine, ohne in die Steuerung der Maschinen einzugreifen, denn auf einer SPS lässt sich praktisch keine Datenverarbeitung betreiben. Doch die Begeisterung über die Digitalisierung in den Fabriken ist nicht überall verbreitet. Angst vor Datenverlusten, Produktionsverzögerungen und Ausfällen beunruhigen die Produktionsverantwortlichen.

Die Lösung: MICA® kann auch offline laufen, muss nicht ins Produktivnetz eingreifen und die Prozessarchitektur bleibt unangetastet von der Software. Hinzu kommt, dass die Programmieroberfläche sehr einfach gestaltet ist und an moderne Smartphone-Bedienoberflächen erinnert. Das erhöht die Akzeptanz unter den Mitarbeitern. Ergebnisse sind für sie schnell sichtbar und damit nachvollziehbar. Eine gute Usability und User Experience entscheidet in Zukunft über den Erfolg eines Projekts.

HARTING Deutschland GmbH

Simeons carré 1, 32427 Minden, Germany
Phone: +49 571 8896 0, Fax: +49 571 8896990
de@HARTING.com, www.HARTING.de



Pushing Performance

Was digitalisiert die Fabrik?

SPS, Raspberry Pi und MICA® im Vergleich

People | Power | Partnership

Stärken der MICA®

- MICA® kann schnell montiert und demontiert werden und so unterschiedliche Aufgaben in der Produktion übernehmen. Ein Schaltschrank ist nicht notwendig.
- MICA® ist für einen Langzeitbetrieb im 24/7 Modus konzipiert - das ist vor allem im Bahnbetrieb ein wichtiges Argument. Für Unternehmer relevant: MICA® greift nicht in die gewachsenen Strukturen ein, kann aber bei Bedarf SAP bis auf die Maschine ermöglichen.
- HARTING konnte durch seine Erfahrung mit Steckverbindern für die Industrie und den Bahnverkehr eine Computing-Variante vorstellen, die sicher ist (Berufsgenossenschaft), die eine EMC-Zertifizierung aufweist, die nach IP67 und EN50155 geprüft ist und den hohen Anforderungen der Bahnindustrie entspricht.
- Gleichzeitig bringt HARTING seine Kompetenz in der RFID-Technologie in die MICA® mit ein. Stecker und Anschlüsse sind Industriestandard und weltweit erprobt.
- HARTING setzt auf Linux. Ebenso wie beim Raspberry Pi ist die Programmierung der Anwendungen für IT-Experten und IT-begeisterte Ingenieure einfach.
- HARTING weiß um die Bedeutung des Netzwerks. Die Ostwestfalen gründeten kurz nach der Präsentation der MICA® ein eigenes Entwicklernetzwerk, um Anwendungen zu dokumentieren und gemeinsam mit den Partnern zu lernen und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln. www.mica.network

Zusammenfassung

Die Digitalisierung der Fabriken wird in Deutschland mit dem Ausdruck Industrie 4.0 verbunden. Allerdings fokussierte die nationale Diskussion vor allem in den Anfangsjahren zu stark die reine Vernetzung von Maschinen, was SPS leisten können. Digitalisierung von Fabrikprozessen bedeutet aber eben auch neues Wissen bei Mitarbeitern entstehen zu lassen, neue Technologie

einzusetzen und auszuprobieren und damit neue Geschäftsfelder zu erschließen und anders Geld zu verdienen - und das alles in gewachsenen Produktionsstrukturen mit möglichst wenigen, kostengünstigen Eingriffen in die funktionierenden Prozesse.

Wenn es um Daten und Datenanalyse geht, kann die Industrie noch viel von B2C-Unternehmen aus den Vereinigten Staaten lernen. Nicht alles was, machbar ist, ist auch sinnvoll oder ethisch vertretbar. Aber die Technologien, die bei Google und Co. eingesetzt werden, können auch den Maschinenbau und die Automatisierungswelt bereichern. Doch dafür braucht es neu denkende Mitarbeiter und offene Systeme - wie einen Raspberry Pi oder eine MICA®.

Allerdings: Der Raspberry Pi wird auf dem Schreibtisch bleiben, wird immer nur ein erster Ansatz, ein Versuch, ein Testballon sein können. MICA® kann mehr als Testanwendung und Live-Betrieb. Sie ist sicherer und industrietauglich. Sie schafft nicht nur reine Vernetzung, und das besonders schnell, sondern auch Datenanalyse mit angebundener Kommunikationsschnittstelle. Dafür müssen keine Maschinen umgerüstet oder im Schaltschrank neue Steuerungen installiert oder verdrahtet werden. Auch eine neue Programmierung der SPS ist überflüssig. Die MICA® kann sich mit seinen Applikationen der Maschine anpassen und wie ein Baukastensystem mit Programmen befüllt werden, die dann individuelle Aufgaben an der Maschine, im Zug oder im Schaltschrank übernehmen - auch offline.

Die MICA®-Anwender wollen mit dem kleinen schwarzen Computer nicht steuern wie die SPS und Regelkreisläufe fahren, sondern sie wollen, dass sie der Maschine zuhört, Daten sammelt, aufzeichnet, weitergibt, mit denen dann Entscheidungen getroffen werden können, mit denen Geld verdient werden kann. Das macht Industrie 4.0 aus - Ideen aus der IT-Welt mit der Industrieautomation zu verbinden und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

HARTING Deutschland GmbH

Simeons carré 1, 32427 Minden, Germany
Phone: +49 571 8896 0, Fax: +49 571 8896990
de@HARTING.com, www.HARTING.de



Pushing Performance

Was digitalisiert die Fabrik?

SPS, Raspberry Pi und MICA® im Vergleich

People | Power | Partnership

Anwendung	Raspberry PI	MICA®	SPS
Prototyping für IoT-Projekte ohne Echtzeitbedarf	<p>++ gut, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> geringer Invest offenes System schnell erlernbar flexibel anpassbar 	<p>++ gut, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> offenes System schnell erlernbar flexibel anpassbar 	<p>- nicht geeignet, da</p> <ul style="list-style-type: none"> zu teuer & unflexibel
Sensordaten sammeln und visualisieren, alarmieren	<p>+ bedingt einsetzbar, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> n. industrietauglich fehlende Ersatzteilgarantie, Liefertreue kein Industrienetzwerk zum Austausch 	<p>+++ sehr gut, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> offenes System, modular einsetzbar großes Softwareangebot IP-Schutzstandard Rechenleistung gute Usability und UX-Design Bahnzertifizierung Ersatzteilstrategie hoher Sicherheitsstandard Industrie-Entwicklernetzwerk überschaubarer Invest 	<p>++ gut, aber</p> <ul style="list-style-type: none"> geschlossenes System Programmierung komplexer industrietauglich Installationsaufwand hoher Invest
Anbindung an ERP / Cloud	<p>+ bedingt einsetzbar, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> n. industrietauglich fehlende Ersatzteilgarantie, Liefertreue kein Industrienetzwerk zum Austausch 	<p>+++ sehr gut, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> offenes System, modular einsetzbar großes Softwareangebot IP-Schutzstandard Rechenleistung gute Usability und UX-Design Bahnzertifizierung Ersatzteilstrategie hoher Sicherheitsstandard Industrie-Entwicklernetzwerk überschaubarer Invest 	<p>+ machbar, aber bedingt geeignet, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> geschlossenes System Programmierung schwieriger industrietauglich Installationsaufwand hoher Invest
Drahtlose Kommunikation bspw. mit Nachschub über RFID	<p>- nicht geeignet, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> n. industrietauglich fehlende Ersatzteilgarantie, Liefertreue fehlende RFID-Kompetenz kein Industrienetzwerk zum Austausch 	<p>+++ sehr gut, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> offenes System, modular einsetzbar RFID-Kompetenz großes Softwareangebot IP-Schutzstandard Rechenleistung gute Usability und UX-Design Bahnzertifizierung Ersatzteilstrategie hoher Sicherheitsstandard Industrie-Entwicklernetzwerk überschaubarer Invest 	<p>+ bedingt geeignet, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> geschlossenes System fehlende Hardware Programmierung schwieriger, zeitintensiver Installationsaufwand hoher Invest schwierige Kombination mehrerer Steuerungen
Echtzeit Motorsteuerung	<p>- nicht geeignet</p>	<p>- nicht geeignet, da Echtzeitfähigkeit fehlt</p>	<p>+++ sehr gut, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> Hochleistungssystem Langjährige Entwicklung Echtzeitfähig Verarbeitung analoger und digitaler Signale
SPS-Anwendungen ohne Echtzeitanforderung	<p>++ gut geeignet, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> Raspberry kann mit Logi.CAD 3 SPS-Programme ausführen geringer Invest 	<p>+++ sehr gut geeignet, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> MICA mit Logi.CAD 3 nutzbar ist geringer Invest industrietauglich viele Anwendungsmöglichkeiten 	<p>+ machbar, aber bedingt geeignet, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> hoher Invest Eingriff in die Programmierstrukturen

HARTING Deutschland GmbH

Simeons carré 1, 32427 Minden, Germany

Phone: +49 571 8896 0, Fax: +49 571 8896990

de@HARTING.com, www.HARTING.de