



# ident

Das Magazin für Automatische Identifikation & Digitalisierung

## Eine Branche stellt sich vor

- Barcode, RFID&NFC
- Industrie 4.0&Sensorik
- Kennzeichnung&Drucken
- Logistiksoftware&Mobile IT
- Kompetenzmatrix&AIM-D e.V.
- Fachbeiträge&Anwenderberichte



# Das globale AutoID-Netzwerk für Industrie und Forschung mit Ausrichtung auf Barcodes, 2D Codes, RFID, NFC, RTLS, Sensorik, Security und Wireless IoT / IIoT

Bild: www.photocase.de

## Enabling Technologies für die digitale Transformation!

AIM-D, Mitglied im AIM-Global-Netzwerk, ist ein Industrieverband für Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Deutschland, Österreich und Schweiz. AIM-Mitglieder sind mittelständische Unternehmen und internationale Konzerne. Sie bieten AutoID-Technologien und -Lösungen zum Einsatz der automatischen Kennzeichnung und Identifikation von Produkten und anderen Objekten, basierend auf Barcodes, 2D Codes, RFID,

NFC, RTLS und Sensorik. Wir zeigen auf der nächsten LogiMAT vom 19.-21.03.2024, Messe Stuttgart, unser erfolgreiches AutoID-Live-Szenarium, das Tracking & Tracing Theater, organisieren Gemeinschaftsstände und stellen Verbindungen zu anderen Marktakteuren her, auch zu Forschung, Politik und anderen Verbänden.

AIM-D e.V.  
Richard-Weber-Straße 29  
D-68623 Lampertheim  
Telefon +49 6206 13177  
info@AIM-D.de  
www.AIM-D.de



Advancing  
Identification  
Matters.



Thorsten Aha  
Chefredakteur **ident**

## Auto-ID ist der Schlüssel zur Optimierung von Geschäftsprozessen

Die wirtschaftliche Lage ist derzeit von Unsicherheit geprägt, während globale Handelskonflikte und geopolitische Spannungen große Herausforderungen darstellen. Trotz dieser Schwierigkeiten gibt es auch positive Anzeichen, wie das wachsende Interesse an Digitalisierung und Technologie, die neue Möglichkeiten für Innovation und Wachstum eröffnen. Insgesamt bleibt die Wirtschaftslage dynamisch und erfordert von den Unternehmen eine vorausschauende Strategie und Anpassungsfähigkeit. In diesem wirtschaftlichen Umfeld ist der Einsatz neuer Technologien und Innovationen von entscheidender Bedeutung. Insbesondere Auto-ID Systeme in Produktion, Logistik und Dienstleistung spielen dabei eine Schlüsselrolle. Sie tragen dazu bei, Geschäftsprozesse zu optimieren, Kosten zu senken und die Effizienz zu steigern. Darüber hinaus werden sie die Art und Weise verändern, wie Unternehmen ihre Produkte und Dienstleistungen verwalten und verfolgen, indem sie eine neue Ära der Automatisierung und Digitalisierung von Geschäftsprozessen einläuten.

Im ident Jahrbuch präsentieren führende Unternehmen ihr breites Leistungsspektrum in den Bereichen Automatische Identifikation und Digitalisierung. Dieses umfasst eine Vielzahl von Technologiebereichen wie Barcode, Drucker, RFID, Kennzeichnung, Mobile IT, Etiketten, Kommissionierung, RTLS, Sensorik und Logistiksoftware. Seit 26 Jahren bietet die ident eine wichtige Plattform für den direkten Austausch zwischen Anwendern, Herstellern, Systemintegratoren und Distributoren. Die Auto-ID Kompetenzmatrix erleichtert die Suche nach dem passenden Anbieter, Fachbeiträge und Anwenderberichte informieren über aktuelle und relevante Themen.

Als offizielles Organ des AIM-D e.V., Industrieverband für Automatische Datenerfassung, Identifikation und Mobilität in Deutschland, Österreich und der Schweiz, präsentieren wir in unserem Magazin die Mitgliederliste sowie aktuelle Verbandsinformationen. Das Jahrbuch wird zusätzlich zur gedruckten Ausgabe auch digital auf der Website von ident ([www.ident.de](http://www.ident.de)) verfügbar sein.

*Thorsten Aha*



## UNTERNEHMENSPROFILE



10 Mehr als nur „Made in Germany“



25 Intelligentes Prozessmonitoring durch drahtlose Identifikation und Sensorik



11 Advantech bietet Potenzial für die konstante Optimierung von Lieferketten



26 Mobile Lösungen für die Lieferlogistik



12 Innovation auf dem Vormarsch – künstliche Intelligenz im Retail-Alltag



27 Kennzeichnungslösungen, die laufen!



13 Ihr Partner für erfolgreiche Automation



28 Mehr als innovative Karten-Technologie



14 BIXOLON Auto-ID-Etikettierlösungen zur Optimierung Ihrer Lieferkette



29 Industrie-PCs für höchste Ansprüche



15 Brother – die Etiketten Experten



30 RAM® Mounts Firmenpräsentation



16 Zielvorgabe: Prozesssicherheit



31 Produktidentifikation mit UDI



18 Flexible Lesereichweiten, RFID-Lösungen sowie OCR-Scanning



32 SATO Europe GmbH



19 Mit Datalogic zur passenden Lösung



33 RFID „Alles aus einer Hand“



20 50 Jahre Barcode und GS1



34 Materialfluss grafisch darstellen und optimieren



21 Identifikationslösungen vom Sensor-Experten



35 Für jede Anforderung die optimale Lösung



22 Faster. Safer. Greener.



36 Wegbereiter für Industrie 4.0 und IIoT



23 Zukunftsfähig mit Auto-ID und RFID



37 WMS-Lösungen vom Intralogistik-Experten



24 Maschinen & Lösungen für die RFID- und ID-Industrie



## AIM-D

- 38 AIM-D e.V. Der globale Industrieverband
- 40 AIM-D e.V. Mitgliederliste
- 43 AIM-D e.V. Allianzpartner



## ANWENDERBERICHTE

- 51 Der Roboter BellaBot verändert den Service im Restaurant „Zur Rothenburg“
- 52 Lebensmittel, flexibel etikettiert
- 54 manage.ID: optimale Konnektivität für automatisierte Kennzeichnungsprozesse
- 55 Landwirtschafts-Spezialist Walterscheid setzt auf innovative Lagerverwaltung

## SERVICE

- 3 Editorial
- 6 Kompetenzmatrix
- 82 Termine 2024
- 83 Impressum



## FACHBEITRÄGE

- 56 RFID Standards 2024
- 69 Europäischer Green Deal Dank Auto-ID
- 72 Innovationstreiber flexible und gedruckte Elektronik
- 73 Echtzeit-Verfolgung von LKW und Wechselbrücken für ein effizienteres Yard Management
- 76 Von Industrie 4.0 zu Production Level 4
- 79 Digitaler Produkt Pass (DPP)

Das nächste  
**identPRODUKTE**  
erscheint im  
Sommer 2024.


*ident.de*

TECHNOLOGIEN/LEISTUNGEN

Unternehmen	KOMPETENZ MATRIX																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Barcodedrucker   Etikettendrucker	Barcodeleser   Scanner	Barcodesoftware   Prüfgeräte	Distribution   Reseller	Etiketten   Labels   Produktionsanlagen	Kennzeichnung   Etikettierung	Kommissionierung   Voice Systeme	Logistiksoftware   WMS   SAP	Lokalisierung (RTLS)   Telematik	Mobile IT   Tablets   Terminals	NFC   Bluetooth   Datenfunk	Optische Identifikation   Vision Systeme	RFID Schreib-/Lesesysteme   Hardware	RFID Transponder   Chips   Software	Sensorik   Automatisierung	Sicherheitssysteme   Payment   Chipkarten	Systemintegration   Beratung	Verbände   Institute   Hochschulen   Messen	Verbrauchsmaterial   Halterungen   Zubehör	2D Code Leser   Direktmarkierung
ACD Elektronik GmbH		•				•	•			•	•		•							•
Advantech Europe B.V.										•							•			
Almex GmbH	•	•		•						•	•		•				•			•
Balluff GmbH		•			•					•		•	•	•	•		•			•
Bixolon Europe GmbH	•					•					•		•							
Brother International GmbH	•		•		•	•							•				•		•	
cab Produkttechnik GmbH & Co KG	•	•	•	•	•	•													•	•
CipherLab Europe		•		•		•	•	•	•	•	•		•				•		•	•
Datalogic S.r.l.	•	•	•			•				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
GS1 Germany GmbH					•	•											•	•		
Leuze electronic GmbH + Co. KG		•										•	•	•	•					•
Logopak Systeme GmbH & Co KG	•	•	•		•	•							•	•			•		•	•
Mediaform Informationssysteme	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•		•	•		•	•
Melzer Maschinenbau GmbH					•															



TECHNOLOGIEN/LEISTUNGEN

Unternehmen	TECHNOLOGIEN/LEISTUNGEN																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
microsensys - RFID in motion						•				•	•		•	•	•	•	•			
Movis Mobile Vision GmbH	•		•						•										•	
Novexx Solutions GmbH	•				•	•		•	•				•				•		•	
PAV Card GmbH														•		•				
proLogistik GmbH	•	•		•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
RAM Mounts Germany GmbH																			•	
REA Elektronik GmbH	•	•	•		•	•						•			•		•	•	•	•
SATO Europe GmbH	•				•	•					•		•	•					•	
SMART Technologies ID GmbH											•		•	•	•	•				
sysmat GmbH							•										•			
Toshiba Tec Germany Imaging Systems GmbH	•		•			•				•			•	•			•		•	
Hans TURCK GmbH & Co. KG		•	•	•	•						•	•	•	•	•		•	•	•	•
viastore SOFTWARE GmbH							•													



ANWENDUNGSFELDER

A		B		C		D		E		F		G		H	
Logistik (Tracking & Tracing)		Produktion, Steuerung u. Wartung		Produktsicherheit, -qualität und Fälschungsschutz		Zugangs- kontrolle und Tracking & Tracing von Personen und Tieren		Kundenkarten, Mitglieds- ausweise und Bargeldlose Zahlungssysteme		Gesund- heitswesen (eHealth)		Sport, Freizeit & Haushalt		Öffentlicher Dienst	
Intralogistik	Geschlossener Kreislauf	Asset Management	Gebäude Management	Konsumgüter	Elektronikware	Ticketing	Zugangskontrolle	Kundenbindung	Unterstützung für Behinderte	Krankenhaus Management	Sport	Mietsysteme	Wartung im öffentlichen Dienst	Mautsysteme	Ausweise für Krankenversicherungen
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
•															
	•														



## Mehr als nur „Made in Germany“

Die ACD Elektronik ist ein Teil der inhabergeführten ACD Gruppe mit Sitz in Süddeutschland und entwickelt, produziert und vertreibt mobile und robuste Auto-ID Lösungen für die Logistik und die Industrie. Modulare und mobile Handheldcomputer, tiefkühltaugliche Staplerterminals, ergonomische Handrücken-scanner und nicht zuletzt die mobilen Arbeitsplätze der ACD gestalten die Prozesse im Lager effizienter und erleichtern die Arbeit erheblich. Die Produkte der ACD Elektronik zeichnen sich durch ein robustes und ergonomisches Design sowie eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten aus.

Bei der ACD steht das Produkt im Mittelpunkt. Alle unsere Lösungen für die Logistik werden innerhalb der Unternehmensgruppe entwickelt, produziert und vertrieben. Dadurch sind wir in der Lage, dem Kunden die höchste Qualität zu gewährleisten und das über den gesamten Produktlebenszyklus hinweg. Durch die enge Vernetzung der unterschiedlichen Fachabteilungen unserer Unternehmensgruppe können wir das Produkt optimal betreuen. Die ACD kann schnell auf individuelle Kundenwünsche reagieren und sogar kundenspezifische Hardware sowie Softwareprodukte oder Apps im Design Center entwickeln.

### Sicherheit durch Standort in Deutschland

Aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung und der zunehmenden Gefahr von Cyberangriffen ist es von größter Bedeutung, dass Datenflüsse im gesamten Logistikumfeld eines Unternehmens lückenlos und sicher sind. Das Thema Sicherheit steht somit auch bei der Verwendung von mobilen Geräten,

beispielsweise bei der Kommissionierung von Waren an vorderster Stelle. Mit dem eigens entwickelten, sicheren Betriebssystem Android™ Industrial+ können wir die Sicherheit der Daten gewährleisten. Der gesamte Quellcode liegt auf Servern der ACD in Deutschland und regelmäßige Updates, Upgrades und Security-Patches sorgen dafür, dass das Betriebssystem über einen langen Zeitraum genutzt werden kann.

### Innovationen aus Oberschwaben

Ein Beispiel für ein echtes Produkt „Made in Germany“ der ACD ist der modulare und mobile Handheldcomputer M2Smart®SE. Mehrfach ausgezeichnet mit diversen Innovations- und Designawards besticht das Full-Touch-Gerät vor allem durch seine Flexibilität und eine Vielzahl an Anwendungsmöglichkeiten. Dank des patentierten Schiebemechanismus können unterschiedliche Module wie Tastaturen, RFID-Module oder Griffe werkzeuglos an das Handheld angebracht werden. Dadurch wird das M2Smart®SE für nahezu jede An-

wendung in der Logistik zum richtigen Device. Aufgrund der Modularität kann es zudem für mehrere, auch unterschiedliche Prozesse genutzt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, in Zusammenarbeit mit der R&D-Abteilung individuelle Module zu entwickeln und so das Gerät noch spezifischer an die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Das M2Smart®SE mit kapazitivem Touchscreen ist als 5 Zoll Gerät mit unterschiedlichen Imager-Varianten erhältlich. Für Kommissionier-Anwendungen und Prozesse, welche ein größeres Display erfordern, steht eine 10 Zoll Variante im Tablet-Formfaktor zur Verfügung. Selbstverständlich wird bei beiden Geräten Android™ Industrial+ genutzt.

Für Fans klassischer Handhelds mit großer Tastatur in einer Android™-Umgebung bietet die ACD das bewährte M270SE an. Dank der großen Tasten kann dieses problemlos mit Handschuhen bedient werden. Das M270SE steht mit unterschiedlichen Imagern und dem sicheren Betriebssystem Android™ Industrial+ zur Verfügung.



**ACD Elektronik GmbH**

Engelberg 2

88480 Achstetten

Tel.: +49 7392 708-499

vertrieb@acd-elektronik.de

www.acd-gruppe.de





## Advantech bietet Potenzial für die konstante Optimierung von Lieferketten

Im vergangenen Jahr ist viel passiert – die wirtschaftliche Lage in der Intralogistik wird von verschiedensten Faktoren beeinflusst. Ein zunehmender Bedarf an effizienteren und automatischen Prozessen prägt die Branche. Allerdings stehen Unternehmen auch vor Herausforderungen wie steigenden Logistikkosten, dem Fachkräftemangel, der Notwendigkeit, nachhaltigere Praktiken zu implementieren und einer politisch angespannten Lage in Europa. Die Integration von Technologien wie Robotik, künstliche Intelligenz und das IoT bietet Potenzial für Optimierung, erfordert jedoch Investitionen und Anpassungen. Die intralogistische Lage erfordert daher eine ausgewogene Strategie, um Chancen zu nutzen und gleichzeitig den Herausforderungen gerecht zu werden.

Als Globalplayer für intelligente IoT-Systeme und eingebettete Plattformen ermöglicht Advantech es Unternehmen in den Bereichen Automotive, Fertigung, Logistik & Fleet Management, dem Retail-Sektor als auch dem Gesundheitswesen, einen Leistungsvorsprung zu generieren. Mit einem sehr breiten Produktportfolio an konfigurierbaren Geräten und Services, kann die Vernetzung von Prozessen umgesetzt und die Effizienz der gesamten Lieferkette erhöht werden. Um Unternehmensökosysteme mitzugestalten und um die Realisierung industrieller Intelligenz zu beschleunigen, arbeitet Advantech global mit einer Vielzahl von Partnern zusammen.

### Design Manufacturing Services

Advantech spezialisiert sich im Bereich Design Manufacturing Services (DMS). Diese beziehen sich auf die individuelle Entwicklung und Fertigung von kun-

denspezifischen Lösungen im Bereich Embedded-Computing und IoT. Dazu bietet Advantech maßgeschneiderte Dienstleistungen, angefangen bei der Konzeption und dem Design bis hin zur Produktion von Hardwarekomponenten. Das Ziel ist es, den spezifischen Anforderungen der Kunden gerecht zu werden und innovative, auf ihre Bedürfnisse zugeschnittene Technologielösungen bereitzustellen.

### TREK-60N

Als neues Produkt präsentiert Advantech den TREK-60N, ein robustes und leistungsstarkes Terminal für den Einsatz in verschiedensten Anwendungen. Einige Funktionen und Fähigkeiten des TREK-60N mit NVIDIA-Technologie werden durch das integrierte NVIDIA® Jetson Orin™ NX Modul ermöglicht, um leistungsstarke Berechnungen und Anwendungen im Zusammenhang mit künstlicher Intelligenz durchzuführen.

Das robuste Design, welches ideal für den Einsatz in anspruchsvollen Industrieumgebungen ist und die vielseitigen Konnektivitätsoptionen wie WLAN, Bluetooth und RFID, die nahtlose Kommunikation und einfache Datenerfassung sind weitere Features des Box-PCs.

### DLT-V73 Serie

Der DLT-V73 ist ein x86-basiertes, industrietaugliches, fahrzeugmontiertes Terminal (VMT), welches für anspruchsvollste Anwendungen entwickelt wurde und eine maximale Systembetriebszeit bietet. Durch das schlanke und kompakte Design passt er in die kleinsten Fahrzeuge. Der DLT-V73 ist für den Betrieb in extremen Industrieumgebungen ausgelegt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Advantech stets neue Lösungen anbietet, die eine einfache und kostengünstige Migration und Geräteverwaltung gewährleistet. Dies macht es für Unternehmen einfach, mit ihren bestehenden Anforderungen Schritt zu halten und für zukünftige Upgrades skalierbar zu bleiben.

# ADVANTECH

### Advantech Europe B.V.

Industriestr. 15  
82110 Germering  
Tel.: +49 89 411191-0  
contact@advantech.de  
<https://page.advantech.com/europe-siot>



## Innovation auf dem Vormarsch – künstliche Intelligenz im Retail-Alltag

Das Geschäft mit neuen Ideen vorantreiben, das enorme Potenzial der Digitalisierung entfalten und für innovative Einkaufserlebnisse sorgen, das gelingt Ihnen mit unseren Robotics. Unterstützung durch Autonomie und Kooperation.

Individuell einsetzbar und mit verschiedenen Features, wie Sprache, wechselnden LED-Farben und sich ändernder Mimik ausgestattet, unterstützt Bella-Bot als Kundenmagnet das Einkaufserlebnis und entlastet dabei Ihr Personal.

Ob als Werbemöglichkeit mit seinem großen Display, als Guide, der Ihre Besucher zu dem gewünschten Produkt geleitet, als Lieferant, der Ware vom Lager z.B. an die Kasse bringt, als Verteiler für Kostproben und Werbemittel – mit seinen offenen Ablagefächern, oder als Auskunftsroboter mit Sprachsteuerung – Fakt ist: Er begeistert Groß und Klein.

Nicht nur in der Gastronomie, dem Kundenrestaurant und im Hotelbereich ist er zur zuverlässigen Unterstützung geworden.

Mit seinen 1,29 m ist er rund um die Uhr, 7 Tage pro Woche einsatzbereit und 4 intelligente Infrarot-Induktionsablagen schaffen je 10 kg Traglast. LiDAR-Sensorik und Kameras lassen ihn Hindernisse erkennen und ausweichen. Durch das Zusammenspiel aus KI-Sprachinteraktion, optischen Signalen wie Lichteffekte und verschiedene Mimik sowie diverser Geräusche kann er auf Menschen reagieren und mit ihnen interagieren.

**Kunden, Gäste und Besucher sind von seinen Reaktionen und seinem autonomen Agieren begeistert**

Zudem bieten unsere innovativen technologischen Lösungen effektive Unterstützung für das Management Ihrer Retail-Prozesse. Kosten- und designorientiert setzen wir gemeinsam mit unseren Kunden die gewünschten Anforderungen an ein optimales POS-Umfeld ressourcensparend um.



Unsere neuesten Generationen an mobilen Geräten zur Datenerfassung und Kommunikation, Info-Point-Lösungen, Kiosksysteme sowie hybride Self-Check-Out-Terminals sorgen für Vernetzung, Erreichbarkeit, Informationsfluss in Echtzeit – darauf können Sie sich verlassen.



**POS.Base.H – in fünf Sekunden vom SCO zur bedienten Kasse**

Mit Software zur Altersprüfung und Objekterkennung beschleunigen und vereinfachen wir den Self-Checkout-Prozess und reduzieren den Personaleinsatz.

**TC601 – ein sicherer Alleskönner für absolute Mobilität**

Mit dem Snapdragon 660 Prozessor und der Enterprise Mobility Management Lösung (zentrale Verwaltung mobiler Geräte im Feld/Einsatz) ausgestattet, gelingt es dem Computer-Handheld, liebgewonnene Gewohnheiten mit neuer Technologie zu verbinden. Es erfüllt höchste Security-Anforderungen und übersteht eine Fallhöhe von 1,80 m.

# ALMEX

Almex GmbH

Stockholmer Allee 5

30539 Hannover

Tel.: +49 511 6102-0

ident@almex.de

www.almex.de





## Ihr Partner für erfolgreiche Automation

Balluff ist führender Anbieter von hochwertigen Sensor-, Identifikations- und Bildverarbeitungslösungen inklusive Netzwerktechnik und Software für alle Anforderungen in der Automation. Seit mehr als 100 Jahren familiengeführt, setzen sich heute rund 3900 Mitarbeitenden in 38 Tochtergesellschaften mit Vertriebs-, Produktions-, Entwicklungsstandorten weltweit für Ihre Aufgaben ein. Gemeinsam mit unseren Vertretungen garantieren wir in über 60 Ländern höchste Qualitätsstandards.

Damit Sie immer das Beste für Ihren Erfolg bekommen. Für Ihre Wettbewerbsfähigkeit erbringen wir Spitzenleistungen. Unsere konsequent digitale Ausrichtung ist der Treiber des gemeinsamen Fortschritts, unser Innovationsgeist ist Ihr Erfolgsfaktor. Wir leben unser Motto „innovating automation“ als agiler Weiter- und Neuentwickler und technologischer Vorreiter: In unseren strategischen Inkubationsprogrammen (SIPs) erarbeiten wir nach dem Lean-Startup-Prinzip neue zukunftsfähige Geschäftsmodelle. Auch der Austausch mit Verbänden, Hochschulen und For-

schungseinrichtungen hilft uns dabei. So und im engen Kontakt mit unseren Kunden schaffen wir innovative Branchenlösungen für die Welt der Automation. Dabei widmen wir uns nicht nur den klassischen Automationsbereichen, sondern auch der Entwicklung von Digitalisierungs- und IIoT-Anwendungen für eine digitale und vernetzte Welt. Die Zukunft haben wir immer fest im Blick: Wir planen mit Weitblick, gehen sorgsam mit Ressourcen um und können Ihnen dadurch langfristige Perspektiven bieten.

So können wir beispielsweise auf 40 Jahre Kompetenz im Bereich RFID (Radio-Frequency IDentification) zurückgreifen. Diese Identifikationssysteme sind eine Kombination aus Datenträger, Schreib-/Lesekopf und Auswerteeinheiten – und sie sind eine Schlüsseltechnologie für die moderne Fertigung. Denn durch den kontaktlosen Datenaustausch werden Produktionsschritte transparent und nachvollziehbar. So sind RFID-Systeme ein wesentlicher



Baustein, um die Anforderungen einer modernen Fertigung umzusetzen und stets alle Daten im Blick zu behalten.

Mit unserer bestens vernetzten weltweiten Präsenz garantieren wir unseren Kunden, weltweite Verfügbarkeit, eine langjährige technische Beratungskompetenz und Service sowie eine hohe Liefertermintreue – und das bei gleichbleibend hoher Qualität.



Balluff ist bereits in der vierten Generation familiengeführt. Frank Nonnenmann (Geschäftsführer), Katrin Stegmaier-Hermle (Geschäftsführerin und Sprecherin der Geschäftsführung), Florian Hermle (Geschäftsführer) – v.l.n.r.

# BALLUFF

Balluff GmbH

Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Tel.: +49 7158 173-0  
balluff@balluff.de  
www.balluff.com





## BIXOLON Auto-ID-Etikettierlösungen zur Optimierung Ihrer Lieferkette

Das Portfolio von Desktop-, Industrie- und mobilen Etikettendruckern von BIXOLON bietet Kunden Drucklösungen zur Verbesserung ihrer Effizienz und Produktivität in der gesamten Lieferkette.

### Desktop-Etikettendrucker -

#### kostengünstige klassische Etikettierung

Durch die Kombination von benutzerorientiertem Design und Funktionalität sind die budgetfreundlichen 2- und 4-Zoll-Desktop-Etikettendrucklösungen von BIXOLON für Unternehmen jeder Größe geeignet. Die XD3-40 Serie und XD5-40 Serie bieten Thermodirekt- und Thermotransfer-Etikettendrucklösungen für zahlreiche Anwendungen, darunter Versand- und Logistiketiketten, Tags, Tickets und

Rechnungen, in einer Vielzahl von Branchen. Diese umfassend ausgestatteten und einfach zu installierenden Drucker mit verschiedenen Anschlussmöglichkeiten unterstützen branchenführende Programmiersprachen und Etikettierungssoftwares.

### Linerlessdrucker -

#### umweltfreundliche Etikettierung

Das vielseitige Angebot an Linerless-Etikettendrucklösungen von BIXOLON erlaubt die mühelose Optimierung von Arbeitsabläufen und das Senken der Betriebskosten im Vergleich zu Drucklösungen mit herkömmlichen Medien. Der XL5-40 ist ein Desktopdrucker zur spezifischen Verwendung im Bereich Linerless, dessen umfangreiche Ausstattung das Drucken und Schneiden von trägerlosen Etiketten in verschiedener Länge ermöglicht. Da kein Trägermaterial anfällt, wird Abfall vermieden. Das



macht ihn zur idealen Lösung für umweltbewusste Unternehmen.

### Industrielle Etikettendrucker - gleichbleibend hohe Leistung unter schwierigen Bedingungen

Industrielle Etikettendrucker von BIXOLON wurden für den zuverlässigen Dauereinsatz für verschiedene Anwendungen in Bereichen wie Einzelhandel, Fertigung und Logistik entwickelt und sind für hohe Druckaufkommen geeignet. Die leistungsstarken und robusten Industriedrucker XT5-40 und XT3-40 zeichnen sich durch zahlreiche Mehrwert-Features aus, wie etwa Anbindungsmöglichkeiten mit und ohne Kabel, Tools zur Geräteverwaltung sowie verschiedene Auflösungen, um durch die hochwertige Erstellung von kompakten Barcodes und QR-Codes die Effizienz zu steigern und Fehler zu vermeiden.

### Mobile Drucker -

#### kompakt und doch leistungsstark

Die tragbaren und leichten mobilen Auto-ID-Drucker von BIXOLON unterstützen durch ihre Flexibilität zahlreiche Anwendungen, wie etwa Tickets, Belege und Rechnungen, Etiketten für Versand und Logistik, Bestandsverwaltung, Lebensmittelkennzeichnung und vieles mehr. Die Hochleistungsdrucker der XM7 Serie von BIXOLON bedrucken 2-, 3- und 4-Zoll-Etiketten mit und ohne Trägerpapier. Zudem umfasst die Serie die branchenweit ersten mobilen RFID-Spezialdrucker mit Unterstützung von UHF-RFID-Codierung. Mit diesen flexiblen Mobilitätslösungen können Sie qualitativ hochwertige Druckmedien von Ihrem Mobilgerät aus erstellen.

# BIXOLON

**BIXOLON Europe GmbH**

Tiefenbroicher Weg 35  
40472 Düsseldorf  
Tel.: +49 211 687854-0  
sales@bixonlon.de  
www.BixonlonEU.com





## Brother - die Etiketten Experten

Unsere langjährige Erfahrung in Entwicklung, Produktion und Vertrieb von Druckern sowie Beschriftungsgeräten mit allen gängigen Druckverfahren bilden das Fundament für ein technologisch ausgereiftes Auto-ID Portfolio. Wir sind der ideale Partner für Fachhandel und Vertrieb. Lesen Sie weiter und entdecken Sie den Mehrwert einer Zusammenarbeit mit Brother.

### Portfolio

In unserem Portfolio haben wir für jeden Bedarf den passenden Etikettendrucker: Ob für den Vor-Ort Druck von selbstklebenden Etiketten, Tags, Armbändern oder Belegen in Größen von 2 Zoll bis hin zu DIN A4, wir stellen sicher das ein Etikett Ihren Wünschen entspricht. Die Thermodrucker von Brother sind flexibel, vielseitig und sind praktisch überall betriebsfähig. Das Portfolio umfasst mobile Dokumentendrucker, mobile Etiketten- und Belegdrucker, Desktopdrucker bis hin zu industrielle Etikettendrucker. Wir glauben, dass die Handlung mehr sagt als Wörter. Deshalb bieten wir dem Endkunden einen kostenlosen Demo-Drucker zum Testen an, um sich von der Leistungsfähigkeit unseres Etikettendrucks zu überzeugen.

### Das ganze Paket

Für jedes Gerät gibt auch eine Auswahl an Verbrauchsmaterial und Zubehör,

um die Flexibilität und Produktivität zu maximieren. Unser Sortiment an Verbrauchsmaterial umfasst Etiketten, Farbbänder und Papierrollen. Wenn Sie sich für Verbrauchsmaterial von Brother entscheiden, stellen Sie sicher, dass ihr Gerät optimal arbeitet und Ihnen kristallklare, langlebige Ergebnisse liefert. Sollten Sie individuelles Material oder Format benötigen, erarbeiten unsere Experten mit Ihnen gerne eine individuelle Lösung.

### „At your side“

Drei kleine Wörter beschreiben Brother als Unternehmen - „At your side“. Zu jeder Zeit stehen unsere Kunden an erster Stelle. Wir sind für Sie da, wann immer Sie uns brauchen. Egal welche Herausforderung Sie zu uns führt, wir stehen gemeinsam bereit, um Sie zu unterstützen. Ganz egal ob Vertrieb, Marketing, Pre- und After Sales, Projektunterstützung oder Lösungsentwicklung. Unsere Experten

**3** JAHRE  
GARANTIE

sind kompetente Ansprechpartner, wo Emulation, Integration und Software Development Kits keine Fremdwörter sind.

### Branchenführende Garantieverprechen

Als Ausdruck unseres Vertrauens in die Qualität unserer Produkte gewährleisten wir eine dreijährige Herstellergarantie als Standard auf unser gesamtes Auto-ID Hardware-Portfolio.

**brother**  
at your side

### Brother International GmbH

Konrad-Adenauer-Allee 1-11  
61118 Bad Vilbel  
Tel.: +49 6101 805-0  
auto-id@brother.de  
www.brother.de





## Zielvorgabe: Prozesssicherheit

Mit Etiketten kennzeichnen

Alle Branchen fordern Informationen auf Etiketten. Diese ermöglichen fehlerfreie Distribution, Rückverfolgbarkeit, reibungsloses Management der Supply Chain und wirtschaftliche Kalkulierbarkeit. So individuell wie jede Beschriftung sind auch ihre Anforderungen. Es braucht treffendes Equipment. cab produziert Etikettendrucker und Etikettierer. Das zugehörige Zubehör ist das derzeit umfassendste am Markt.

Beim Druck auf Etiketten sind Aufkommen und Etikettengrößen, Druckbreiten und die Qualität des Druckbilds Direktive. cab Drucker drucken im Thermotransferverfahren. Es sind Druckgeschwindigkeiten bis 300 mm/s möglich. Damit lassen sich im Dauerbetrieb pro Tag ohne weiteres mehrere Tausend Etiketten eindeutig beschriften. Um mit dem Auge oder mit einem Scanner kleine Chargennummern, Codes oder kleinformatige Texte noch verifizieren zu können, braucht es Punktdichten bis 600 dpi, hohen Kontrast und Eindruck gestochen scharf bis in die Randbereiche. cab Drucker können das.

### Gedruckt und appliziert

Werden Etiketten nach dem Druck auf Produkte übertragen, spielen Verarbeitungsgeschwindigkeiten, ob das Pro-

dukt zum Zeitpunkt der Etikettierung ruht oder sich bewegt und von welcher Seite etikettiert wird eine Rolle. In Abhängigkeit der Anwendung werden Etiketten angedrückt, beim Entlangfahren auf einem Transportband angerollt oder kontaktlos angeblasen. cab Systeme sind hierbei einzigartig.

### Beispielbranche Lebensmittel

Etiketten finden auf Obst und Gemüse, deren Verpackung und auf Behältern

zur Bevorratung Einsatz. Die cab Systeme HERMES Q und SQUIX haben sich besonders bewährt. Ihre Druckeinheiten lassen sich mit einer Vielzahl von cab Applikatoren, oder auch einem Roboter, kombinieren. Diese positionieren Etiketten nach dem Druck auch bei schneller Produktfolge und variablen Daten automatisch und präzise. cab entwickelt das Equipment stetig weiter. Bauern und Betriebe der Obst- und Gemüseverarbeitung profitieren.





**Nachfolgend Musteranwendungen:**

- **Krummes mit Ökofaktor:** Bei der Etikettierung von Gurken schmiegt sich das Übergabemodul am Applikator an deren organische, zylindrische Form an. Blasen werden verhindert. Während des Transports und der Auslage berühren sich die Gurken. Kompostierbare Etiketten sind lebensmittelecht und schonen die Umwelt.
- **Obst am laufenden Band:** In Schalen portioniert und in Folie eingeschweißt sind Äpfel eine klassische Auslage im Einzel- und Großhandel. Ihre Beschriftung erfolgt kontaktlos. Der Etikettierer schießt Etiketten nach deren Druck mit einem starken Luftstoß bis zu 20 Zentimeter durch die Luft. Sie landen auf der Oberfläche der Apfelverpackung und bleiben dort haften. Es wird kein Druck auf die Äpfel ausgeübt.
- **Weißes Gold im Bündel:** Gummibänder um Spargel erhalten Etikettenfahnen. Am Applikator verklebt eine Zange gedruckte Etiketten präzise an deren Enden und presst sie anschließend an das Gummi an. Die Fahne umschließt das Gummi vollständig.
- **Identität „out of the Box“:** Auf Orangenkisten aus Holz oder Kunststoff informieren Etiketten in Sichttaschen. Sie leiten über zum nächsten Verarbeitungsschritt. Kartonetiketten sind besonders stabil. Perforation ermöglicht das Anordnen mehrerer Bahnen auf dem Endlosmaterial. Damit wird hoher Durchsatz erzielt. Ein Schneidmesser vereinzelt das Material



nach dem Druck. Die Bahnen lassen sich von Hand schnell und einfach an der Perforation voneinander trennen.

**Geht nicht, gibt's nicht**

cab Systeme sind auf einfache Handhabung und hohe Anpassungsfähigkeit ausgerichtet. Sie kennzeichnen in allen Branchen. Lösungen wickeln Etiketten zum Beispiel um zylindrische Gegenstände, versiegeln Behälter manipulationssicher oder beschriften Laborproben. Schräge oder gewölbte Flächen und über-Eck-Anwendungen sind kein Problem. Linerless-Etiketten ohne Trägerpapier schonen Ressourcen. UHF-RFID-Ausstattung druckt Smart Labels. Darin geben Mikrochips Informationen automatisch an digitale Systeme weiter. Scanner prüfen Codes auf inhaltliche Richtigkeit und Lesbarkeit.

sich zur Steuerung oder Regelung des Drucksystems beispielsweise in einer SPS verwenden. Mit dem SPS-Client können Etiketten geladen, variable Datenfelder auf Etiketten getauscht, Einstellungen am Drucker geändert und Wartungsintervalle, die Zahl der auf einer Rolle verfügbaren Etiketten oder verbleibende Transferfolie abgefragt werden. Das Übertragungsprotokoll WebDAV ermöglicht es, virtuelle Speicher über ein Netzwerk in cab Systeme einzubinden. Der Internetspeicher wird als Laufwerk verfügbar und so von überall aus direkt am Gerät abrufbar. So können Etikettendaten problemlos weltweit vereinheitlicht werden.



**Roboter, bitte  
Etikett übernehmen**

Für den Einsatz in Automations- und Roboteranlagen stehen an cab Lösungen die erforderlichen Schnittstellen, bis hin zu Industrie 4.0-Protokollen, zur Verfügung. Die Firmware integriert einen OPC UA-Server. Er lässt



**cab Produkttechnik GmbH & Co KG**  
 Wilhelm-Schickard-Straße 14  
 76131 Karlsruhe  
 Tel.: +49 721 6626-0  
 info@cab.de  
 www.cab.de





## Flexible Lesereichweiten, RFID-Lösungen sowie OCR-Scanning

Die mobilen Computer und Handscanner von CipherLab eignen sich mit ihrem robusten Design und den integrierten Applikationen ideal für den Einsatz in der Intra- und Transportlogistik, im Distributionszentrum sowie als produktive Begleiter im KEP-Segment.

Seit 36 Jahren profitieren CipherLab-Kunden von der großen Kompetenz in Auto-ID Lösungen, einer hohen Produkt- und Servicequalität, bestem Branchen Know-How und einem professionellen Infrastruktur-Support im Zusammenspiel von Hardware- und Softwarelösungen, Netzwerk und Integration.

Mit einem ausgereiften Portfolio an Mobilcomputern (auf Basis von Android, Windows und proprietären Systemen), Barcode-Scannern, RFID-Lesegeräten und Software-Tools, sorgen wir gemeinsam mit unseren kompetenten Partnern für reibungslose Arbeitsabläufe in allen Anwendungen in unterschiedlichsten Marktsegmenten.

### RS36: Mobiler Computer mit Touchscreen

Die flexible Lesereichweite von 5,6 cm bis zu über 12,2 m ermöglicht die perfekte Integration des RS36 in eine Vielzahl von Anwendungen. Der RS36 besticht mit einem schlanken sowie kompakten Design, Wi-Fi 6 Technologie, einer 16MP-PDAF Kamera und einem 5,5"-Touchdisplay für eine gute Lesbarkeit in der 1D/2D-Barcodeerfassung. NFC, UHF-RFID, OCR-Scanning und Android 12 machen den RS36 zu einem effizienten Unternehmens-Tool.

Der RS36 arbeitet mit nahtloser Wi-Fi-Konnektivität, integriertem Bluetooth 5.1 und Wi-Fi-6-Technologie für schnellere und zuverlässigere Netzwerkverbindungen. Die 2x2 MU-MIMO Technologie des RS36 sorgt für niedrige Latenzzeiten und verbessert die Geschwindigkeit, Effizienz und Sicherheit selbst in einer ausgelasteten Umgebung mit vielen verbundenen Geräten. Mit der 4G-LTE-Konnektivität werden mobile Mitarbeiter jederzeit und von überall aus mit wichtigen Informationen versorgt.

### OCR-Scanning:

#### Daten digitalisieren und organisieren

Die Technologie der optischen Zeichenerkennung (OCR) hat sich mit Hilfe der künstlichen Intelligenz im Laufe der Jahre erheblich verbessert. Unsere mobilen OCR-Scanlösungen können physischen Text automatisch erkennen und erfassen und ihn in digitale Daten für Ihre Anwendungen umwandeln. Das OCR-Tool ist bereits auf den Android-Mobilcomputern von CipherLab vorinstalliert und verwendet maschinelles Lernen, um seine Konfiguration zu optimieren und die Daten zu extrahieren.

### RK26: Wi-Fi 6 Robuster Mobilcomputer

Der robuste RK26 (IP65) besticht mit ei-

ner Stoßfestigkeit bis zu 1,8 m und 300 Stößen aus 0,5 m, er eignet sich für viele Aufgaben im Innen- und Außenbereich. Er bietet 3 Leseoptionen und erfasst Daten in einer Entfernung von bis zu 12,2 m. Mit der 16 MP-PDAF Kamera nimmt der RK26 klare Bilder mit schnellem Fokus auf. Optional bietet der RK26 OCR-Scanning und UHF-RFID Lesen.

Der RK26 wird von einem Qualcomm Octa-Core-Prozessor mit 2 GHz angetrieben und bietet eine beeindruckende Geschwindigkeit und Akkuleistung. Die GMS (Google Mobile Service)-Verifizierung des RK26 stellt die Kompatibilität mit Google-Anwendungen sicher. Der RK26 arbeitet mit Android 12 (aufrüstbar auf Android 14) mit AER (Android Enterprise Recommended) - Zertifizierung. Der 4 GB/64 GB große Speicher des RK26 bewältigt mühelos verschiedene Arbeitslasten.

### RK95: Mobiler Industriecomputer

Der RK95 ist mit Android 12 und dem derzeit leistungsfähigsten Prozessor ausgestattet. Mit ausgezeichneter Lesefähigkeit, Drahtlos-Konnektivität, robuster Bauweise für den professionellen Einsatz und sparsamen Stromverbrauch, erweist sich das RK95 als smarte und kosteneffiziente Investition für Unternehmen.

Das moderne Touchscreen-Interface und die physikalische Tastatur erleichtern die Datenerfassung enorm. Durch optimale Netzabdeckung ist die hochwertige Wi-Fi-Technologie in der Lage, große Datenmengen ohne Störungen und Abbrüche zu übertragen. Mit einer eingebauten ‚Heizung‘ ist der ‚RK95 Cold Chain‘ bei Temperaturen bis zu -30 Grad Celsius funktionstüchtig und beschlagfrei.



### CipherLab Europe

Cahorlaan 24  
5627 BX Eindhoven  
The Netherlands  
Tel.: +31 (0) 40 2990202  
desales@cipherlab.com  
www.cipherlab.com





## Mit Datalogic zur passenden Lösung

Produkte und Lösungen von Datalogic beschleunigen und sichern Prozesse auf Produktionsebene, im Lager und auf dem Versandweg. Damit sorgen sie für die digitale Automation im Rahmen von Industry 4.0 Konzepten und Transparenz entlang der gesamten Supply Chain.

Mit einem einzigartigen Portfolio, das sowohl automatische Datenerfassungs- als auch industrielle Automatisierungslösungen beinhaltet, bietet Datalogic Anwendern den Vorteil einer kompletten Lösungsauswahl für vielfältige Anforderungen.

Die Auswahlmöglichkeiten reichen von Barcode-Lesegeräten und mobilen Computern zur Datenerfassung, über Sensoren zur Detektion, Messung und Sicherheit, bis hin zu Bildverarbeitungssystemen und Lasermarkierungssystemen.

Im Handel, der herstellenden Industrie, Transport & Logistik und dem Gesundheitswesen kommen Datalogic Produkte überall zum Einsatz wo Effizienz, Transparenz und Sicherheit gefragt sind.

So unterstützen Datalogic Produkte und Lösungen Händler beispielsweise

se darin, direkt mit ihren Kunden zu kommunizieren, Warteschlangen im Kassensbereich zu reduzieren, gefragte Waren stets verfügbar zu halten und die Kommunikation mit dem Back-Office bzw. weiteren Filialen in Echtzeit zu ermöglichen.

In der herstellenden Industrie sind Produktkennzeichnung, Tracking & Tracing, Überprüfung und Vermessung, Qualitätskontrolle, Anwendersicherheit und Lager-Management wichtige Schlagworte.

Um für all diese Bereiche Lösungen bieten zu können, ist ein sehr breites Lösungsportfolio gefragt. Vom industriellen Barcodeleser über Bildverarbeitungssysteme, Sicherheitstechnik und Lasermarkiersysteme bietet Datalogic ein Portfolio, das all diese Anforderungen abdeckt.

Im Logistikumfeld wo schnelle und akkurate Lieferungen gefragt sind, und große vielfältige Lager verwaltet werden müssen, setzen viele Logistiker auf Sortiersysteme, mobile Computer und Handscanner von Datalogic.

Um die Patientensicherheit zu gewährleisten, Schutz vor gefälschten Medikamenten zu bieten und die sichere Verfolgung von Proben und Medikamenten zu garantieren, kommen im Gesundheitswesen verstärkt 2D-Codes zum Einsatz.

Das Portfolio für das Gesundheitswesen bei Datalogic umfasst Scanner und Mobilcomputer mit speziellem Gehäuse und 1D-, 2D-, DPM-Lesefähigkeiten.

**DATALOGIC**  
EMPOWER YOUR VISION

**Datalogic S.r.l.**  
**Niederlassung**  
**Central Europe**  
Robert-Bosch-Str. 23  
63225 Langen  
Tel.: +49 6103 9971300-0  
marketing.de@datalogic.com  
www.datalogic.com





Mehr als **2 Millionen Unternehmen** nutzen die Standards von GS1



Rund **250 Millionen Produkte** sind weltweit mit Barcodes ausgezeichnet



Über **6 Milliarden Barcodes** werden täglich weltweit gescannt

## 50 Jahre Barcode und GS1

Hidden Champions, die unsere Art zu Arbeiten und zu Leben auch in Zukunft transformieren.

### Die Erfolgsstory des Barcode-Scans

Vor rund 50 Jahren legten Branchenführer im US-amerikanischen Lebensmittel Einzelhandel den Grundstein für eine der umwälzendsten Technologien

#### 1971

Führende Vertreter der größten Unternehmen aus Konsumgüterindustrie und Handel verständigen sich auf die Einführung eines Standards namens **UPC in den USA, in Europa mit dem Namen EAN; heute ist die weltweite Namensgebung** Global Trade Item Number (GTIN). Bestehend aus 13 Zeichen macht sie Produkte eindeutig identifizierbar.

des 20. Jahrhunderts. Sie hat die Art und Weise, wie wir einkaufen, Handel betreiben und Informationen verarbeiten, für immer verändert. Am 26. Juni 1974 wurde in einem kleinen Lebensmittelgeschäft in Ohio, USA, der Barcode auf

#### 1974

In einem Supermarkt in Ohio wird am 26. Juni 1974 **das allererste Produkt mit einem Strichcode – eine Zehnerpackung Kaugummi – erfasst und verkauft.** Ein Jahr zuvor hatte IBM die Technologie als Universal Product Code (UPC) in den USA auf den Markt gebracht.

einem Kaugummi der Marke Wrigley's Juicy Fruit zum ersten Mal gescannt. Dies markierte den Beginn einer Ära, in der Papier und Stift allmählich von präzisen, automatisierten Prozessen abgelöst wurden. Der Vorteil bis heute: Das Scannen des Barcodes an der Kasse verbindet ein physisches Produkt mit seiner digitalen Identität und produktbegleitend

#### 1989

In der Industrie etabliert sich der **Data-Matrix-Code.** Er kann bis zu 2335 Zeichen verschlüsseln und so auf der Fläche mehr Informationen transportieren als ein linearer Strichcode – etwa zu Produkten wie Leiterplatten, Elektronikkomponenten oder Chemikalien. Der Data Matrix ist weit verbreitet im Gesundheitswesen.

#### 1994

Das japanische Unternehmen **Denso Wave entwickelt den QR-Code.** Er kann bis zu 4.296 Zeichen verschlüsseln, etwa Internetadressen oder auch Zugangsberechtigungen.

den Informationen, die in der gesamten Lieferkette ausgetauscht werden.

### 50 Jahre Barcode-Scan:

#### Effizienzschaub in viele Branchen

Die letzten fünf Jahrzehnte haben gezeigt, dass der Barcode-Scan ein entscheidender Faktor für Schnelligkeit, Transparenz und Sicherheit in zahlreichen Branchen ist. Über den Einzelhandel hinaus haben zum Beispiel das Gesundheitswesen, der Maschinenbau und Teilezulieferer, sowie die Logistik von dieser Technologie profitiert. Die präzise

#### 1990

**RFID kommt auf den Markt.** Zunächst wird die Radio-Frequency-Identification für Mautsysteme im Straßenverkehr, für elektronische Schlösser oder Zutrittskarten eingesetzt. Im Handel spielt sie erst seit wenigen Jahren eine Rolle; in der Logistik ist sie regelmäßig im Einsatz.

Identifikation von Produkten, Beständen und Ressourcen hat die Effizienz gesteigert und Fehler durch Medienbrüche minimiert. Dabei sind die Potenziale des Barcode-Scans nahezu unermesslich: Sie ermöglichen es, Waren lückenlos zu verfolgen, die Lagerverwaltungssysteme zu verbessern und Arbeitsaufwände

#### 2018

Der Standard **GS1 Digital Link macht Identität wie die GTIN internetfähig.** Über den Scan eines QR-Codes können Nutzer:innen zusätzliche und je nach Kontext unterschiedliche Informationen abrufen.

### Barcodes: In die Zukunft mit der neuen Generation

Die von GS1 angetriebene digitale Transformation eröffnet mit den sogenannten "Barcodes der neuen Generation" grenzenlose Möglichkeiten für Unternehmen, Menschen und die Gesellschaft. 2D-Codes powered by GS1, wie der dynamische QR-Code, verwandeln das einfache Scannen dank des neuen Standards "GS1 Digital Link" in ein Tor zu detaillierten Produktinformationen. Ob an einer Scannerkasse im Geschäft oder auf einem Mobiltelefon: Sie schaffen neue Möglichkeiten zur Verbesserung, zum Beispiel von Geschäftsabläufen, Verbrauchererfahrungen, Patientensicherheit und Nachhaltigkeitsinitiativen.



Zukunft 2D-Codes



GS1 Digital Link

#### 2023

**GS1 führt den 2D-Code als Alternative zum Strichcode ein.** Neben der Produktkennung per GTIN kann ein 2D-Code zusätzliche Informationen wie Verfallsdatum, Chargennummer und mehr transportieren. Für einen reibungslosen Übergang ist ein Nebeneinander von linearem Strichcode und 2D-Code möglich.

erheblich zu reduzieren. Damit hat sich der Barcode mit anderen GS1 Standards zu einem unverzichtbaren Instrument für Unternehmen in unterschiedlichen Branchen auf der ganzen Welt entwickelt, das weltweit für zuverlässige und transparente Liefernetzwerke sorgt.

#### 2027

**Der 2D-Code ist für alle Kassen weltweit lesbar.** Kombiniert mit dem GS1 Digital Link interagieren Konsument:innen, Hersteller und Händler auf der Produktverpackung mit einem Code für alles.



Germany

### GS1 Germany GmbH

Maarweg 133, 50825 Köln  
Roman Winter  
Tel.: +49 221 94714-331  
roman.winter@gs1.de  
www.gs1.de





## Identifikationslösungen vom Sensor-Experten

Über 60 Jahre Erfahrung haben Leuze zum Experten für innovative und effiziente Sensorlösungen in der industriellen Automation gemacht. Weltweit sorgen über 1.600 Sensor People mit Leidenschaft und Entschlossenheit für technologischen Fortschritt und Wandel. Auch im Bereich Identifikationslösungen. Diese decken ein umfassendes Spektrum an Applikationen im Bereich Intralogistik und Packaging ab. Leuze verfügt über ein breites Produktportfolio und bietet verschiedene stationäre 1D-Barcodeleser, stationäre 1D-/2D-Codeleser und Handscanner.



breite ab. Scanraten bis 1.000 Scans/s, kleine Einbaumaße, robuste Gehäuse und eine integrierte Heizung für den Einsatz im Tiefkühlbereich erfüllen individuelle Aufgabenstellungen.



### Perfekte Performance: Stationäre Barcodeleser

In Produktion und Logistik werden viele Prozesse über die Identifikation von Gütern und Materialien durch universell einsetzbare 1D-Barcodes gesteuert. Entsprechend vielfältig sind die Einsatzgebiete unserer Lesegeräte der Serie BCL - vom Miniatur- über Kompaktscanner bis hin zu Barcodelesern mit großen Leseabständen für den industriellen Einsatz. Modulare Systeme oder Barcodeleser für spezielle Branchen, z. B. für die Labor Automation, runden die Applikations-



schnelle und zuverlässige Identifikation von 1D- und 2D-Codes ist unverzichtbar. Der kamerabasierte Dual-Code-Reader DCR 200i kombiniert einfache Handhabung mit hoher Leseleistung - auch bei anspruchsvollen Leseaufgaben und unterstützt so beim Thema Ident sowie bei Track and Trace.



### Immer im Griff: 1D-/2D-Handscanner

Handscanner können in der Lagerwirtschaft und Logistik alle gängigen Barcodes und 2D-Codes an unterschiedlichen Positionen omnidirektional lesen. Je nach Einsatzbereich sind Ausführungen mit kabelgebundener Schnittstelle für RS 232 oder USB-Schnittstelle sowie Funkscanner mit Bluetooth-Schnittstelle verfügbar.



### Voll im Trend: Kamerabasierte Codeleser

Die lückenlose Rückverfolgbarkeit von Produkten von der Produktion bis hin zum Verbraucher wird immer relevanter. Ob Allergenmanagement bei Nahrungsmitteln, Bestückungsprüfungen in der Pharmaindustrie, Versandlabel-Kontrolle im Bereich Verpackung oder Prüfung der Produktqualität in der Elektronikindustrie: Die



# Leuze

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1  
73277 Owen  
Tel.: +49 7021 573-0  
info@leuze.com  
www.leuze.com





## Faster. Safer. Greener.

Digitalisiert und nachhaltig Kennzeichnen mit Logopak

Die Digitalisierung dringt unaufhaltsam in alle Bereiche industrieller Warenwirtschaftssysteme und Lieferketten vor. Gleichzeitig wird das Thema Nachhaltigkeit als weltweiter Megatrend nicht nur zur gelebten Selbstverpflichtung von Unternehmen, sondern immer mehr auch zu einem entscheidenden Wettbewerbs- und Erfolgsfaktor. Die Herausforderungen der Digitalisierung, Automatisierung und Nachhaltigkeit sicher und effizient beherrschen zu können, erfordert intelligente, individuelle und umweltgerechte Kennzeichnungslösungen – wie die von Logopak Systeme.

Hierzu zählen beispielsweise Etikettiersysteme mit Linerless-Etiketten, die komplett auf das Trägermaterial verzichten, sowie Applikatoren, die vollkommen ohne teure und wenig nachhaltige Druckluft auskommen. Dabei profitieren Anwender von bestmöglichen Prozessgeschwindigkeiten, hoch verfügbaren Softwaretools sowie von nachhaltig ausgelegter Maschinen-Hardware und umweltfreundlichen Verbrauchsmaterialien wie beispielsweise Etiketten aus FSC-zertifiziertem Holz und Papier.

### Faster. Safer. Greener.

Geschwindigkeit ist Trumpf bei Logopak Systeme. Die Hard- und Softwaretechnik der Etikettiersysteme made in



Germany gewährleistet hohe Durchsatzleistungen. Zusätzlich unterstreichen kurze Lieferfristen für Hardware und Verbrauchsmaterialien sowie schnelle Reaktionszeiten in Service und Support den High-Speed-Anspruch von Logopak Systeme. Die Ausfall- und Prozesssicherheit von Logopak-Etikettiersysteme basiert auf Read-after-Print-Qualitätskontrollen von Etiketten, einem effizienten, störungsfreien Datenmanagement sowie auf sicherer OT- und IT-Kommunikation im Netzwerk der Kunden. Nur nachhaltige Lösungen sind wirklich zukunftssicher. Deswegen entwickelt Logopak immer wieder Ideen, die unserem Planeten und uns Menschen zugutekommen. Linerless-Etiketten, die kein Trägermaterial benötigen und so Abfall und CO<sub>2</sub> einsparen, gehören ebenso dazu wie energieeffiziente, servomotorisch angetriebene Maschinen und Applikatoren, die den Einsatz energieintensiver Druckluft vermeiden.

### Eigenständig in einem starken Verbund

Die Logopak Systeme GmbH & Co. KG ist einer der weltweit marktführenden Anbieter für digitale Systeme in der industriellen Kennzeichnung. 1978

in Hartenholm bei Hamburg gegründet, ist das Unternehmen heute weltweit mit mehr als 300 Mitarbeiter\*innen an insgesamt neun Standorten vertreten. Die Fertigung der Etikettierlösungen erfolgt zu 90 Prozent am Firmensitz des Unternehmens.



Logopak Systeme gehört der Possehl Identification Solutions (PID), die sich auf Etikettierung, Kennzeichnung, Software und Etikettenproduktion spezialisiert hat. Im Markt- und Markenauftritt bleiben die verbundenen Unternehmen selbstständig und flexibel – so wie Logopak Systeme mit seinem Claim „Faster. Safer. Greener.“ unterstreicht.

Logopak Systeme: Mehr als 45 Jahre Erfahrung in der industriellen Kennzeichnungstechnik.

# LOGOPAK

Logopak Systeme GmbH & Co. KG

Dorstraße 40

24628 Hartenholm

Tel.: +49 4195 9975-0

info@logopak.de

https://logopak.de





## Zukunftsfähig mit Auto-ID und RFID

**Auto-ID und RFID stehen für eine bessere Zusammenarbeit von Mensch und Maschine – und auf dem Weg von der klassischen Produktion und Logistik zur Smart Factory bzw. zum Smart Material Flow für eine weitreichende Vernetzung von Automatisierung und Digitalisierung. Beide sind essenzielle Bausteine für mehr Sicherheit, Transparenz und Effizienz: in der Logistik, im Handel, in der Produktion, in der Industrie, im Gesundheitswesen, in der Landwirtschaft und auch im öffentlichen Sektor.**

Als einer der führenden deutschen One-Stop-Supplier für Erfassungs- und Kennzeichnungslösungen sowie das begleitende Datenmanagement bietet Mediaform nicht nur ein einzigartiges Portfolio an Barcodescannern, MDEs, Etikettendruckern, Zubehör und passenden Etiketten, sondern auch ein starkes Angebot im Bereich RFID. Denn die mittlerweile in nahezu allen industriellen Prozessen und entlang der Wertschöpfungskette etablierte Technologie ist insbesondere in Anwendungsbereichen von Vorteil, in denen beispielsweise raue Umgebungsbedingungen herrschen, Pulkware zu erfassen ist oder hochwertige Produkte sicher gekennzeichnet und vor Diebstahl geschützt werden müssen.

Die spannende RFID-Produktwelt umfasst attraktive Komplett- und Einzellösungen, die in puncto Zuverlässigkeit, Langlebigkeit und vor allem Bedienerfreundlichkeit kaum Wünsche offen lassen:

### RFID-Klebeetiketten

Mediaform bietet ausschließlich passive UHF-Tags (860-960 MHz) an. Sie sind optimal auf die angebotenen Trägermedien abgestimmt und daher in Bezug auf

den Leseerfolg sehr sicher und wenig stör anfällig. Alle UHF-Transponder werden auf Rolle hergestellt und sind ideal für die Verarbeitung hoher Stückzahlen in effizienten Kennzeichnungsprozessen. Die hochwertigen Klebeetiketten unterscheiden sich im Wesentlichen hinsichtlich Material, Format, Chiptyp und Inlay – und haften zuverlässig auf dem jeweiligen Untergrund.

### RFID-Reader

Für das Auslesen bzw. Beschreiben der Chips von UHF-Etiketten steht eine Vielzahl an Handheld-Modellen mit integrierter Antenne zur Auswahl. Die RFID-Reader gewährleisten den kontaktlosen Datenaustausch bei Distanzen von mehreren Metern und durch dafür geeignete Materialien hindurch. Alle Modelle überzeugen durch robustes und zugleich ergonomisches Design sowie eine starke, universelle Performance.

### RFID-Etikettendrucker

Die wirtschaftlichen Industrie-, Desktop- sowie Mobildrucker der Marke Zebra verfügen über eine UHF-fähige RFID-Schreib-Leseinheit zum Bedrucken und Codieren von Rollenetiketten mit UHF-Inlays. Die Thermodrucker

bedrucken Etiketten in gewohnter Qualität und übertragen die Informationen zusätzlich auf den integrierten RFID-Chip. Die Kombination aus RFID und Print stellt sicher, dass die wichtigsten Informationen auch ohne elektronischen RFID-Leser erfasst und verarbeitet werden können – etwa, wenn die Funkfrequenz gestört oder ein RFID-Chip defekt sein sollte.

### RFID-Zubehör

Ob Ladetechnik, Akkus, Adapter oder Kabel zur Stromversorgung – bei Mediaform finden Anwender alles, was für den reibungslosen RFID-Prozess und für ein sicheres Backup notwendig ist.

### Service & Support

Der Name Mediaform steht seit mehr als 30 Jahren für maximale Zuverlässigkeit, höchste Qualität und vor allem: exzellente Beratungs- und Servicekompetenz. Von der Inbetriebnahme der Geräte und der Einrichtung der Software angefangen über die fristgerechte Lieferung von Verbrauchsmaterialien bis zur Unterstützung im täglichen Betrieb.

# Mediaform

**Mediaform Informationssysteme GmbH**  
Borsigstraße 21  
21465 Reinbek  
Tel.: +49 40 727360-99  
anfragen@mediaform.de  
www.mediaform.de



Revolutionary Inline Production System for MRTD Products



- ▶ Highest automation level for maximum accuracy, security and yield rates
- ▶ Shortest lamination times
- ▶ Minimum demand of operators, floor space and energy
- ▶ Inline efficiency and flexibility

INNOVATIVE MACHINERY SOLUTIONS SINCE 1956

**MELZER®**  
www.melzergmbh.com

High speed and multiple track SC-X Converting Machine



- ▶ Rotary and intermittent mode (dual mode)
- ▶ 330 mm web width
- ▶ Multiple track (up to 6) easily upgradable
- ▶ Up to 60 m/min.
- ▶ With transponder selection in semi-rotary mode
- ▶ For Smart Luggage Tags/Labels/Tickets and Garment Tags etc.

INNOVATIVE MACHINERY SOLUTIONS SINCE 1956

**MELZER®**  
www.melzergmbh.com

## Maschinen & Lösungen für die RFID- und ID-Industrie

Hoher Automatisierungsgrad, Prozesskontrolle und Zuverlässigkeit sind der Schlüssel zum Erfolg

Die inhabergeführte Melzer Maschinenbau GmbH entwickelt und fertigt seit über 60 Jahren kundenspezifische Hochleistungsmaschinen für die RFID- und ID-Industrie, modular und abgestimmt auf die sich permanent ändernden Anforderungen der Kunden und Märkte.

MELZER steht für Know-how und Qualität „Made in Germany“, für Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Maschinen. Verfügbarkeit, Flexibilität und ein hoher Automatisierungsgrad der Anlagen garantieren höchste Durchsätze bei minimalen Ausschussraten und somit eine maximale Wirtschaftlichkeit.

In Zusammenarbeit mit einem globalen Netz von Service-Partnern und Agenturen hat sich MELZER zu einem international agierenden und etablierten Anbieter von Spezialmaschinen entwickelt. Im Bereich RFID-Converting umfasst das heutige Maschinenportfolio Einstiegslösungen für kleinere Stückzahlen bis zur mehrspurigen SC-X Linie.

Die modulare SC-X ist die konsequente Weiterentwicklung der erfolgreichen MELZER STL-Serie. Mit einer Bahnbreite von 330 mm und einer Bahngeschwindigkeit von bis zu 60 m/min können mehrspurig Dry und/oder Wet Inlays intermittierend, halb- oder auch vollrotativ zu hochwertigen und komplexen RFID-Tickets, Labels, Luggage Tags oder auch RFID-Etiketten für die Bekleidungsindustrie verarbeitet werden.

Die SC-X mit der integrierten Prozessüberwachung, dem optimierten Maschinendesign und den intelligenten SMED-Lösungen garantiert eine hocheffiziente Produktion bei niedrigsten Stückkosten, unabhängig von der Losgröße.

### Kernkompetenzen

- Systemlieferant von High-End-Produktionsanlagen für die RFID-/ID-Industrie
- Kundenspezifische vollautomatische Hochleistungsmaschinen „Made in Germany“
- Innovation, Entwicklung, Service, Qualität, Know-how

zur Herstellung von RFID-Inlays bis zum e-Cover für Passbücher sowie modulare Systeme zur vollautomatischen Produktion von hochsicheren ID-Karten und Datenseiten für Reisepässe.

Maschinen zur Fertigung von kontaktbehafteten und DIF-Chipkarten, Heißsprägeautomaten für Plastikkarten sowie Anlagen für die Pharmaindustrie runden das MELZER-Produktspektrum ab.



Im Bereich der Maschinen zur Herstellung von hochsicheren ID-Dokumenten hat MELZER sich zum weltweit anerkannten Systemlieferanten und Marktführer von Inline-Fertigungssystemen entwickelt. Das Lieferspektrum umfasst hier u. a. Maschinen

**MELZER®**

**Melzer Maschinenbau GmbH**

Ruhrstr. 51-55  
58332 Schwelm  
Tel.: +49 2336 9292-80  
sales@melzergmbh.com  
www.melzergmbh.com







## Intelligentes Prozessmonitoring durch drahtlose Identifikation und Sensorik

microsensys ist ein innovatives RFID-Unternehmen aus Erfurt. Langjährige Erfahrung am RFID-Markt, zahlreiche realisierte Projekte in verschiedenen Branchen und die hauseigene Fertigung der Produkte am Standort Erfurt geben uns die Möglichkeit, sehr flexibel auf spezifische Kundenwünsche zu reagieren. Durch unsere hausinterne Entwicklungs- und Fertigungsabteilung ist nicht nur die Herstellung hochwertiger Standardprodukte, sondern auch das Anpassen und Individualisieren unserer Technologien nach den Bedürfnissen der Kundschaft möglich.

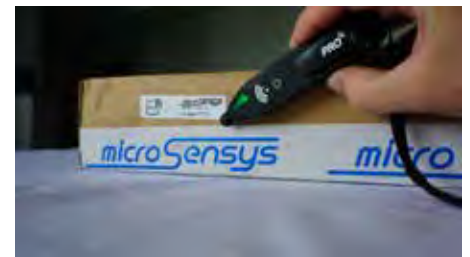
### Individuelle RFID-Lösungen durch Spezialbauformen

Als Entwickler und Hersteller von RFID-Komponenten an smarten Komponenten zur drahtlosen Identifikation und Sensorik. Eigenschaften wie hohe Speicherkapazität, robuste Bauweise für raue Umgebungsbedingungen, anspruchsvolle Datensicherheitsfeatures, extreme Miniaturisierung, variable Sensorintegrationen und hohe Innovationsdichte, ermöglichen eine besonders hohe Anwendungsvielfalt. Das Angebot an passiven RFID-Sen-

sor-Transpondern ohne interne Energiequelle und batteriebetriebenen Datenloggern wird seit Jahren ständig erweitert, sodass inzwischen eine große Produktpalette für verschiedenste Applikationen verfügbar ist. Die Datenlogger der TELID®3x2-Serie nutzen neueste Sensortechnologie und bewährte Elektronik, um zuverlässig Temperatur, Druck, Feuchtigkeit, Schock oder Neigung zu messen, zu speichern und über NFC abrufbar zu machen. Somit können auch längerfristige Prozesse in selbst festgelegten Zeitintervallen überwacht, drahtlos ausgelesen und umfassend analysiert werden. Die Logger lassen sich bequem mit Schrauben oder Nieten auf metallischen und nicht-metallischen Oberflächen montieren. Für Temperatur- und Feuchtemessung stehen die blauen Alleskönner jetzt auch als NFC-Datenlogger



mit intuitiver Android Applikation zur Verfügung. Hardware für komplexere Funktionen, wie digitale I/O Ports zum Anschluss von Speichern, einzelne Reader- und Sensormodule oder das Design und die Herstellung von OEM-Komponenten, Microcontrollern oder digitalen Subsystemen, gehören ebenfalls zum Repertoire des Unternehmens. Preiswerte Starter-Kits erleichtern das ausführliche Testen aller Features - so finden Sie das Produkt, das perfekt zu Ihnen passt!



### iID®contactless:

#### Smarte mobile Datenerfassung

microsensys produziert spezialisierte Lesegeräte für die Kommunikation zwischen (Sensor-)Transpondern und Endgeräten (PC, Tablet, Smartphone, etc.). Dazu bieten wir im HF- und UHF- und Bluetooth-Bereich sowohl stationäre als auch mobile Reader wie den iID® PENSolid (PRO), den iID® POCKETwork und das iID® wearable an. Letzteres kann wie eine Smartwatch bequem am Handgelenk getragen werden und lässt sich auf eine UHF-Kommunikationsreichweite von bis zu 150cm einstellen. So bleiben die Hände frei für die zügige Daten- und Produkterfassung in Liefer-, Versorgungs-, Kommissionierungs- oder anderen Logistikprozessen, wie zum Beispiel der Gepäckverfolgung am Flughafen.

**microSensys**  
MAKE THINGS WIRELESS

#### microsensys - RFID in motion

In der Hochstedter Ecke 2  
99098 Erfurt  
Tel.: +49 361 59874 0  
info@microsensys.de  
www.microsensys.de





## Mobile Lösungen für die Lieferlogistik

Movis Mobile Vision GmbH entwickelt innovative IT-Lösungen für die Digitalisierung der Informationslogistik in den Bereichen Lieferdienst, Lager und Bestellprozess unter Nutzung eigener Software und aktueller Hardware.

Im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung der Geschäftsprozesse bietet der Lieferlogistik-Spezialist neben Mowis®, der bewährten WWS-Lösung für Lieferdienste, auch ergänzende Produkte im Paket an. Mit movisOrder für Kundenbestellungen von Waren beim Lieferanten und der Lagerlösung movisWarehouse schließt sich der Kreis der Digitalisierung. Als Hardware werden neben bewährten Profi-Handhelds auch besonders wirtschaftliche Alternativen für Androidbasierende Consumer- und Profi-Smartphones und Tablets angeboten.

### Produktpalette: Innovativ und praxisgerecht

Für zahlreiche Lieferdienste und Getränkehändler rechnet sich die Investition in das mobile WWS-System Mowis® schon seit vielen Jahren bei schnellster Amortisation. Mit Mowis® und preiswerten Smartphones lassen sich die Prozesse der Lieferlogistik wirkungsvoll optimieren. Die innovative Lösung erlaubt neben vielfältigen Datenerfassungs-Features die mobile Belegerstellung und die Nutzung auch ohne einen Drucker. Die Belege werden dann per email direkt an den Kunden übertragen.

Geschäftsführer Reiner Heinrich erklärt: „Der Wunsch von immer mehr Anwendern nach einer flexiblen Softwarenutzung auf vorhandener Hardware hat uns herausgefordert. Mowis® LowBudget ist unsere Antwort. Mit dieser Lösung kann der Kunde problemlos unterschiedlichste Hardware, wie vorhandene Smartphones und Tablet PCs, mit mobilen Belegdruckern oder auch spezielle Multifunktions-terminals je nach Bedarf einsetzen.“ Die mobilen Geräte können selbst beschafft und die Mowis®-Software im Rahmen einer Nutzungsvereinbarung preiswert gemietet werden.

Für einen großen süddeutschen Lieferdienst wurde der sogenannte Etagenverkauf realisiert. Dabei erhält der Fahrer schon vor dem Abladen eine genaue Information in welche Etage er was liefern muss. Andere Anwender nutzen die GSM-Möglichkeit, um die aktuellen Lieferungen und Rücknahmen von unterwegs aus direkt an das zentrale ERP-System zu übertragen.

Mit movisOrder für handelsübliche Smartphones und dem Lagersystem movisWarehouse schließt sich der Kreis der Digitalisierung für die Lieferlogistik. Der Kunde nutzt in Zukunft für seine Bestellungen nicht nur die herkömmlichen Wege von E-Mail oder Telefonat mit dem Lieferanten, sondern zu jeder Tages- und Nachtzeit die Lösung movisOrder. Die mobile Bestelldatenerfassung mit movisOrder

erspart dem Unternehmen erheblich Kosten gegenüber den herkömmlichen Verkaufsabwicklungen. Die Kosten für die Software bleiben überschaubar, denn neben einmaligen Einrichtungskosten werden nur eine sehr geringe monatliche Nutzungsgebühr pro angemeldetem Bestellskunden berechnet.

Die Bestellungen können dann mit dem multifunktionalen System movis-Warehouse kommissioniert werden. Neben dieser Funktion kann movis-Warehouse um weitere Funktionen erweitert werden. Module für Inventur, Wareneingangs- und Ausgangskontrolle können bei Bedarf freigeschaltet werden.

Digitalisierungslösungen für die Warenwirtschaft im Lieferdienst, Anwendungen für den Vertriebsaußendienst sowie diverse Lagerlogistik-Anwendungen sind bei vielen hundert Unternehmen erfolgreich im Einsatz.



**Movis Mobile Vision GmbH**  
Ludwigstraße 76  
63067 Offenbach  
Tel.: +49 69 823693-70  
vertrieb@movis-gmbh.de  
www.movis-gmbh.de





## Kennzeichnungslösungen, die laufen!

55 Jahre Erfahrung und Know-how in der Produktkennzeichnung. Wir kennen die Anforderungen und davon profitieren unsere Kunden. Als Spezialist bietet NOVEXX Solutions erstklassige Druck- und Etikettierlösungen für die Optimierung der Produktions- und Lieferkette - von Produkten über Kartons bis hin zu Paletten.

### Immer am Puls der Zeit - und des Marktes

Entwickelt nach aktuellsten Marktbefürfnissen, bestechen die Neuheiten von NOVEXX Solutions durch einfachste Integration, Bedienung und Wartung sowie ausgezeichnete Qualität. Höchste Effizienz zu bestem Preis-Leistungs-Verhältnis:

- XPA - intelligente Druck- und Etikettiersysteme: kompakt, präzise, schnell
- XLS - industrielle Etikettierer: robust, leistungsstark, flexibel
- XLP - industrielle Etikettendrucker: beste Performance, perfekter Druck
- XTO Thermo Transfer Overprinter: TTO wie er sein sollte.

### Hardware, die läuft

Zuverlässige und effiziente Druck- und Etikettiersysteme, Etikettierer, Etikettendrucker, Thermo Transfer Overprinter und eine große Bandbreite an Applikatoren gehören zu dem ganzheitlichen Hardware-Portfolio von NOVEXX Solutions. So können Etiketten an verschiedensten Positionen und auf unterschiedlichsten Oberflächen appliziert werden. Das

Angebot wird vervollständigt durch Komplettlösungen, wie z.B. der Plug & Play Komplettlösung XLA zur Anbringung verschiedenster Etiketten in nur einem Prozessschritt oder der XPU Palettenetikettierlösung für zweiseitige Palettenkennzeichnung.

### Software, die verbindet

Zur zentralen Steuerung aller Druckdaten bieten wir eine Software, die Daten und Geräte im gesamten Kennzeichnungsprozess managt - hersteller- und technologieunabhängig. Dies sorgt für wettbewerbsentscheidende Effizienz und Transparenz.

### Etiketten, die überzeugen

Auch bei der Produktion der Etiketten ist NOVEXX Solutions ein erfahrener Partner. Von unbedruckten Etiketten für die Weiterverarbeitung, über Informations-Etiketten bis hin zu hoch veredelten Deko-Etiketten zur Wertsteigerung von Marken - dank modernster Produktionstechnologien kann jeder Kundenwunsch umgesetzt werden.

### Experten, die begeistern

Mit Expertenwissen und Begeisterung steht das Service- und Support-Team von NOVEXX Solutions auch nach dem Kauf jederzeit zur Verfügung. Davon profitieren bereits viele zufriedene Kunden - vom Mittelstand bis hin zum globalen Konzern.



### Possehl Identification Solutions

NOVEXX Solutions ist Teil der Possehl Identification Solutions Gruppe (PID), die sich auf Etikettierung, Codierung, Software und Etikettenproduktion für die industrielle Kennzeichnung spezialisiert hat. Im Markt- und Markenauftritt bleiben die verbundenen Unternehmen selbstständig und flexibel.

PID - YOUR PRODUCT  
IDENTIFICATION EXPERTS  
[www.possehl-identification.com](http://www.possehl-identification.com)



# NOVEXX

## SOLUTIONS

### Novexx Solutions GmbH

Ohmstraße 3  
85386 Eching  
Tel.: +49 8165 925-0  
[solutions@novexx.com](mailto:solutions@novexx.com)  
[www.novexx.de](http://www.novexx.de)





## Mehr als innovative Karten-Technologie

PAV steht für höchste Sicherheit und Fertigungstiefe

Im kommenden Jahr feiert unser Familienunternehmen sein 100-jähriges Bestehen. Mit den Anforderungen unserer Kunden sind wir stets gewachsen. Gestartet als klassische Druckerei zählen heute neben der Kartenproduktion auch Direktmarketing, Output Management und Softwareentwicklung zu unseren Geschäftsfeldern.

In Lütjensee bei Hamburg entwickeln unsere 250 Beschäftigten innovative Lösungen für Kunden aller Branchen. Zusammen mit Partnern wie NXP und der Fraunhofer-Gesellschaft haben wir zahlreiche Forschungsprojekte realisiert, aus denen bisher 99 Patente hervorgegangen sind.

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Projekts „Standardisierte sichere Produktverifizierung zum Schutz von Originalität und Qualität“ (SPOQ) entwickeln wir derzeit mit den Projektpartnern AIM-D e.V., KOBIL, der Universität Würzburg sowie der Hochschule Mannheim unter der Leitung des VDE ein standardisiertes und damit global anwendbares Verfahren zur Identifizierung von Produktfälschungen, das den Herstellern erlaubt, ihre Datenhoheit zu behalten.

### Best Practices

Seit 1991 profitieren unsere Kunden, zu denen öffentliche Einrichtungen und Institutionen aus dem Gesundheitswesen ebenso zählen wie DAX-Unternehmen,



von unserem umfangreichen Chipkarten-Know-how. Dabei setzen wir auf die bewährten Chip-Komponenten der Marktführer. Täglich produzieren wir bis zu 200.000 Karten in unserem nach ISO 27001 zertifizierten Hochsicherheitsbereich, implantieren die Chips, übernehmen Codierung und Personalisierung.

Den Volkswagen-Konzern statten wir seit vielen Jahren mit kontaktlosen Mitarbeiter- und Spezialausweisen aus. Wir produzieren NFC-Karten und kodieren diese so, dass sie zum Entriegeln eines Fahrzeugs und für andere Dienste zugleich genutzt werden können. Für zahlreiche Verkehrsbetriebe codieren und personalisieren wir logische und physische Daten auf kontaktlose Controllerchips für die VDV-Kernapplikation.

Bei Bedarf bieten wir eine Reihe von Sicherheitsmerkmalen wie Guillochen, Microtext oder Microschrift, UV-Druck und Heißfolienprägung an. Der Aufdruck eines Fotos kann zusätzlich vor Missbrauch schützen. Wir haben für die Verarbeitung von Fotos eigens ein professionelles Bildmanagement entwickelt. In Verbindung mit dem Produktionsmanagement automatisiert und kontrolliert unsere Software die Gesamtorganisation aller Prozesse.

### Vom Foto bis zum Fulfillment

Die Beschaffung der Fotos ist per Bildantrag, Internetupload und MMS möglich.

Auf Wunsch sendet unser hauseigener Lettershop Kundinnen, Kunden, Mitgliedern oder Mitarbeitenden die Chipkarten auch in Form von Kartenmailings zu. Um sicherzustellen, dass die Karten die richtigen Personen erreichen, wird jede Karte vor der Kuvertierung durch unser System ausgelesen und mit der zugewiesenen Adresse abgeglichen.

Vom Musterbau bis zu Design-, Porto- und Logistikkonzepten bieten wir Ihnen umfangreiche Karten-Services. Dazu gehören auch Antennenentwicklung und -prüfung, Sicherheits- und Anwendungsberatung sowie Kundenportale zur Datenerfassung, -aufbereitung und -verarbeitung. Bei allen unternehmerischen Aktivitäten zeichnet uns der gewissenhafte, sparsame Umgang mit Daten und Ressourcen aus.



### PAV Card GmbH

Hamburger Str. 6  
22952 Lütjensee  
Thomas Triebtsch  
Tel.: +49 4154 799-379  
thomas.triebtsch@pav.de  
www.pav.de





## Industrie-PCs für höchste Ansprüche

Leistungsstark, robust, individuell konfigurierbar

Die Leidenschaft der proLogistik Group: aktuelle Marktanforderungen und individuelle Anwenderbedürfnisse verstehen und zukunftssichere, passgenaue Hardware-Lösungen schaffen. Eines der vielfältigen Produkte sind die robusten Industrie-PCs (IPCs) der Serie pro-V-pad Steel mit der Schutzklasse IP69k für höchste Ansprüche.

Typische Ausstattungsmerkmale der Industrie-PCs sind eine intuitive Multi-Touch-Technologie und eine gehärtete, entspiegelte Schutzscheibe aus Sicherheitsglas mit Splitterschutzfolie. Die Geräte der IPC-Familie lassen sich an alle gängigen Softwarelösungen anbinden.

### Leistungsstark und langlebig: IPCs aus Edelstahl

Die Industrie-PCs der Schutzklasse IP69k sind wasserdicht und äußerst robust. Das korrosionsbeständige Gehäuse aus V2A/V4A-Edelstahl und die lebensmittelechten Dichtungen verhindern das Eindringen von Schmutz und widerstehen Reinigungsmitteln sowie sauren oder alkalischen Desinfektionsmitteln.

### Fit für Lebensmittel- und Hygiene-Umgebungen

Die Industrie-PCs der Serie pro-V-pad Steel wurden speziell für den hygienisch sensiblen Einsatz in der Lebensmittelverarbeitung sowie für pharmazeutische und klinische Anwendungen entwickelt. Diese Anforderungen spiegeln sich in dem besonderen, Hygie-



ne-orientierten Gehäusekonzept wider: das geschlossene, staub- und wasserdichte Gehäuse sowie spezielles Verbundsicherheitsglas ermöglichen sogar das Reinigen mit Hochdruck. Dies stellt gerade im hygienisch sensiblen Einsatz für die Anwender eine erhebliche Arbeitserleichterung dar.



### Zuverlässig bedienbar auch mit Arbeitshandschuhen

Die spaltfreie Konstruktion verhindert das Entstehen von Keimnestern. Die geneigten Oberflächen gewährleisten das vollständige Abfließen von Reinigungs- und Desinfektionsmedien. Für den Nutzer besonders wichtig: Auch in Arbeitshandschuhen bieten die Edelstahl-IPCs der Serie pro-V-pad Steel höchste Eingabesicherheit und Bedienerergonomie.

### Customizing: Individuell konfigurierbare Industrie-PCs

Anwenderbedürfnisse sind flexibel – und damit auch die Hardwarelösungen. Die Industrie-PCs werden in Dortmund entwickelt und gefertigt. Sie überzeugen durch Funktionalität, Ergonomie,

100%ige Kompatibilität zu gängigen Software- und Systemumgebungen sowie einfache Integration in die Prozess- und IT-Welt bei den Anwendern. Darüber hinaus gibt es viele Möglichkeiten des Customizings. Angefangen von verschiedenen Bildschirmgrößen profitieren Anwender auch über leistungsabgestimmte Prozessoren und individuelle IT-Schnittstellen. Auch die Integration von WLAN-Modulen und NFC-Readern oder andere funktionale Erweiterungen sind schnell und unkompliziert möglich. Weitere, umfangreichere Individualisierungen werden speziell nach den Kundenvorstellungen und -anforderungen entwickelt und produziert.

### Persönlicher, fachkundiger Support

Nach der Fertigung steht den Anwendern ein fachkundiger Support zur Verfügung. Ein weiterer Vorteil für die Kunden besteht in einem Kundenservice vor Ort. Dies ermöglicht eine persönliche Betreuung und schnelle Reaktion auf Anfragen. Die proLogistik Group steht somit nicht nur für die Entwicklung und Herstellung von Sonderlösungen, sondern auch für einen ganzheitlichen Support, um sicherzustellen, dass die individuellen Anforderungen der Kunden bestmöglich erfüllt werden.

### Wichtige Messetermine 2024

LogiMat, Stuttgart  
19. bis 21. März 2024

Anuga FoodTec, Köln  
19. bis 22. März 2024

Logistics & Automation, Dortmund  
15. und 16. Mai 2024

SPS, Nürnberg  
12. bis 14. November 2024



proLogistik GmbH  
Fallgatter 1  
44369 Dortmund  
Tel.: +49 231 5194-0  
info@proLogistik.com  
www.proLogistik.com





## RAM® Mounts Firmenpräsentation

National Products Inc. (Markenname RAM™ Mounts) ist der weltweit führende Anbieter eines universellen 3-Komponenten-Befestigungssystems. Das Unternehmen wurde 1992 von Jeff Carnevali in Seattle, Washington, USA gegründet und bedient von dort über ein Netzwerk von Distributoren alle Länder der Welt.

Das System besteht aus über 6.000 robusten Modulen, die bequem und flexibel mit anderen RAM® Mounts Komponenten getauscht oder erweitert werden können. Durch dieses ausgeklügelte Konzept entstehen stabile und flexible Verbindungen dank Kugelgelenksystem mit drei Größen je nach Anwendung und Gewicht der montierten Geräte. Die Elastomerbeschichtung der Kugeln schafft Stoß- und Vibrationsdämpfung bei

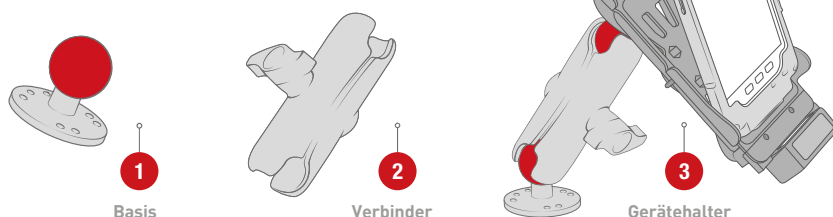
allen Anwendungen und Temperaturen. Die Installation ist schnell und intuitiv selbst bei herausfordernden Befestigungsaufgaben. Die Produkte sind sehr stabil und sofort einsatzbereit. Somit sind Einstellmöglichkeiten in nahezu jede Position ohne zusätzliches Werkzeug möglich.

Die umfangreiche RAM™ Mounts Produktpalette erfüllt höchste Industriestandards, ausgewählte Produkte



mit UN/ECE/Luftfahrt Zertifizierung und weiteren Tests. Man unterscheidet zwischen dem Basis-System mit passiven Haltern und aktiven Halterungen (INTELLISKIN™ mit GDS) sowie drahtlose Lademöglichkeiten.

RAM™ Mounts ist wichtiger Kooperationspartner von namhaften Herstellern wie Zebra, Honeywell, Samsung, Getac und weiteren!

1  
Basis2  
Verbinder3  
Gerätehalter

### Das 3 Komponenten RAM® Mounts System



SOLUTIONS  
MADE  
FOR  
PROFESSIONALS

RAM Mounts Germany GmbH  
Alexander-Meissner-Str. 42  
12526 Berlin  
Tel.: +49 30 917471-70  
vertrieb@rammounts.de  
www.rammounts.de





## Produktidentifikation mit UDI

Gesamtlösungen von REA

Die eindeutige Identifikation von Produkten, Verpackungen bis hin zu ganzen Paletten entlang der gesamten Lieferkette ist in nahezu jeder produzierenden Branche gefordert. Hersteller, aber vor allem auch Verbraucher möchten maximale Transparenz und Rückverfolgbarkeit in Echtzeit bis zum Ursprung des Produktes. Einige Branchen, wie beispielsweise die Pharmaindustrie, stehen zudem unter regulatorischem Druck.

Eine Anforderung ist die UDI (Unique Device Identification) Kennzeichnung. Langfristig müssen alle Medizinprodukte im Rahmen der „Medical Device Regulation“ (MDR) eindeutig identifizierbar sein. Das übergeordnete Ziel aller Bestrebungen ist die Erhöhung der Patientensicherheit.

UDI soll über die gesamte Lebensdauer eines Medizinprodukts Informationen über seine Herkunft und Eigenschaften für mögliche später aufgetauchte Probleme verfügbar machen.

Entsprechend müssen die Hersteller jedes Medizinproduktes oder seiner Verpackung oder auch direkt mit UDI versehen werden – gut positioniert und in zweifacher Form: als Klartext und maschinenlesbarer 1D Strichcode oder 2D Data Matrix Code. Das kann mit Tinte, Laser oder einem Etikett erfolgen. Wenn der Platz nicht reicht kann der Klartext weggelassen werden.

Mit der High-Tech Peripherie zur industriellen Kennzeichnung und Codierung bieten die REA Kennzeichnungsexperten die Lösung:

- Die hochauflösenden Tintenstrahldrucker REA JET HR schreiben mit HP-Technologie und extrem hoher Auflösung bei großer Produktgeschwindigkeit.
- Saugfähige und glatte Oberflächen bedruckt der REA JET UP (Universal Print) kontrastreich mit öl-, leicht lösemittelhaltigen Tinten oder UV-aushärtenden Tinten.
- Auf glatte Oberflächen (Folien, Kunststoffe oder Metalle) setzt der REA JET SC 2.0 Kleinschrift Tintenstrahldrucker mit der CIJ Technologie Texte, Logos und Codes.
- Für dauerhafte Direktmarkierung sind die REA JET Laser-Systeme die richtige Wahl.

- Haftetiketten spenden die Etikettiersysteme von REA LABEL auf unterschiedlichen Verpackungsgrößen an beliebige Positionen.

Zur anschließenden Qualitätskontrolle der Codes bietet REA VERIFIER ein breites Portfolio an mobilen und stationären Geräten.

Die Code Prüfsysteme geben Rechtssicherheit: Sie stellen sicher, dass die Kennzeichnung korrekt und fehlerfrei ist, in ihrer Qualität internationalen Normen und Anforderungen entsprechen und die Codes mit höchster Erstleserate maschinell ausgelesen werden können.

REA VeriCube: In der Standardausführung liefert das Prüfgerät die Messmöglichkeit für alle gedruckten Codes, z.B. auf Tyvek-Material, Etiketten, etc.

REA VeriCube DPM (Direct Part Marking): Diese Variante bietet eine extrem diffuse Ausleuchtung und eine sehr hohe Auflösung. Damit können direkt markierte Codes ab 50 µm Matrixzellengröße auf sehr stark glänzenden und runden Oberflächen, wie z.B. die von Operationsbestecken, gemessen werden. Ist der Code auf einer nicht ebenen Geräteoberfläche positioniert, ist das REA VeriCube Stativ unentbehrlich.

Wo auch immer die Industrie beschriftet, codiert, markiert und verifiziert – für die verlässliche Identifikation und Rückverfolgbarkeit sind REA Systeme weltweit tausendfach im Einsatz. Seit der Gründung 1982 baut REA ihr umfangreiches Portfolio für die industrielle Kennzeichnung immer weiter aus. Alles Made in Germany.

**REA JET**  
**REA LABEL**  
**REA VERIFIER**

**REA Elektronik GmbH**  
Teichwiesenstraße 1  
64367 Mühlthal  
Tel.: +49 6154 638-0  
[www.rea-jet.com](http://www.rea-jet.com)  
[www.rea-label.com](http://www.rea-label.com)  
[www.rea-verifier.com](http://www.rea-verifier.com)





## SATO Europe GmbH

SATO ist ein globaler Anbieter von Auto-ID-Lösungen für führende Unternehmen in den Bereichen Fertigung, Logistik, Einzelhandel, Lebensmittel & Getränke und Gesundheitswesen. Mit SATO können Sie jedes Objekt kennzeichnen. So kann es in Echtzeit für eine vernetzte Welt der Produktivität, Sicherheit, Zuverlässigkeit und Nachhaltigkeit erfassbar gemacht werden. Als Branchenpionier mit Fokus "On Site" entwickelt SATO integrierte Lösungen aus Hardware, Software sowie Verbrauchsmaterialien, die robust, effizient und zuverlässig sind.

### Vorreiter auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit

Das neue europäische Verbrauchsmaterialienprogramm (ECP) besteht ab sofort aus Etiketten, die zu 100% aus recyceltem Papier hergestellt werden! Im ständigen Engagement für Nachhaltigkeit und eine umweltfreundlichere Etikettenindustrie hat SATO einen bedeutenden Schritt unternommen. Im Rahmen des neuen ECP-Programms wurden sämtliche Standardmaterialien vollständig auf Papier umgestellt, das zu 100% aus recycelten Materialien besteht.



### Ein Bekenntnis zur Nachhaltigkeit

Das neue ECP ist nicht nur ein Produktangebot; es ist ein Bekenntnis zu einer grüneren Zukunft. Entwickelt, um CO<sub>2</sub>-Emissionen um 15 - 20% zu reduzieren, minimiert das Programm auch den Wasserverbrauch und den Energieverbrauch während des Produktionsprozesses. Dies ist Teil der umfassenderen Strategie von SATO Europe, in der Etikettier-Branche eine

Vorreiterrolle bei nachhaltigen Praktiken einzunehmen.

Laurent Lassus, Geschäftsführer von SATO Europe, betonte die Bedeutung dieses neuen Programms: „Wir gehen einen bahnbrechenden Schritt, indem wir auf 100 Prozent recyceltes Papier umsteigen. Wir passen uns nicht nur einem Markttrend an; wir setzen den Standard für die Zukunft der Branche. Unternehmen in ganz Europa können mit jedem Etikett ein Statement setzen und den Weg zu einer nachhaltigeren Zukunft für alle weisen.“



### Partnerschaft und Flexibilität

Durch die Teilnahme am ECP-Programm können sich Kunden im Einklang mit einer wachsenden Verbraucherpräferenz für umweltfreundliches unternehmerisches Verhalten positio-

nieren. Dabei genießen sie gleichzeitig erstklassige Etikettenqualität, sichern sich einwandfreie Druckergebnisse und profitieren von Preisen, die mit denen von Standardpapier vergleichbar sind.

Das nachhaltige ECP-Programm ist eine Weiterentwicklung der bisherigen Angebote von SATO Europe. Es behält Merkmale wie volumenbasierte Rabatte und Anwendbarkeit in verschiedenen Branchen bei, legt jedoch nun einen stärkeren Schwerpunkt auf Umweltschutz.

SATO Europe bietet ein flexibles Bestellsystem an, das Abfälle minimiert. Bestellungen können bereits ab einer einzigen Box Etiketten erfolgen. Diese Möglichkeit ist besonders vorteilhaft für kleine und mittelständische Unternehmen, da sie den Übergang zu nachhaltigeren betrieblichen Praktiken erleichtert, ohne dass überschüssiger Lagerbestand aufgebaut werden muss.

### Schließen Sie sich uns an

Die Teilnahme an unserem Programm bietet hochwertige Etiketten und trägt zu einer umfassenderen Umweltmission bei. Das nachhaltige European Consumables Programm dient als Bekundung unserer Umwelt- und Ethikverpflichtungen. Durch die Teilnahme am ECP-Programm werden Sie zu einem aktiven Partner in der Mission, den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck in der Etikettenindustrie zu reduzieren.

Für mehr Informationen besuchen Sie uns unter [www.satoeurope.com](http://www.satoeurope.com).



**SATO Europe GmbH**  
Waldhofer Str. 104  
69123 Heidelberg  
Tel.: +49 6221 5850-0  
[info-de@sato-global.com](mailto:info-de@sato-global.com)  
[www.satoeurope.com](http://www.satoeurope.com)





## RFID „Alles aus einer Hand“

SMART Technologies ID GmbH entwickelt, produziert und vertreibt seit über 20 Jahren RFID NFC Produkte für die Identifikationstechnik, Zutrittskontrolle, Zeiterfassung, BDE, PoS, IoT, e-mobility und mehr. Darüber hinaus steht SMART zahlreichen Unternehmen und Institutionen als kompetenter Partner für kundenspezifische Lösungen wie zum Beispiel RFID NFC Leser mit kundenspezifischer Schnittstelle und Datenübertragung zur Seite. Alle gängigen Standards werden unterstützt. SMART Technologies beliefert sowohl Global Player, als auch europaweit Hersteller und Systemintegratoren aller Branchen.



### RFID Module

Wir bieten Ihnen eine Vielzahl an Schreib-/Lesemodulen mit verschiedenen Schnittstellen wie zum Beispiel TTL und USB für Ihre bestehenden Applikationen oder für neue Projekte, wo es um RFID oder NFC geht. Die RFID Compact Module sind in allen 13,56MHz & 125kHz Technologien erhältlich. Die Module sind speziell zur Integration in vorhandene Terminals konzipiert. Mit einer Spannungsversorgung von 3,3V..5V sind die Module universell in allen Applikationen einsetzbar. Durch die aufsteckbare Bauweise und die Pin-Kompatibilität sind sämtliche berührungslosen Technologien variabel.

### RFID Desktopleser

Die Desktopleser und RFID Einbaumodule sind in allen 13,56MHz, Legic und 125kHz Technologien als Tastatur-Emulation (HID), virtueller ComPort, TTL, RS232 oder im transparent Mode mit vollem Zugriff auf die Transponder verfügbar.

### RFID Montage Leser

SMART Technologies bietet eine große Auswahl an robusten RFID NFC Leser für die Aufputz oder Unterputzmontage mit integrierten Techniken für Mifare, LEGIC prime&advant, ISO 14443A&B, ISO15693, ISO18092 NFC und 125kHz an. Diese RFID Montageleser sind mit einer Spannungsversorgung von 9V...24V und wahlweise mit nachfolgenden Schnittstellen erhältlich: USB, Wiegand, Clock/Data, TTL, RS232 und RS485. Durch die eigene Produktion bieten alle RFID NFC Lesesysteme ein sehr gutes Preis/Leistungsverhältnis.

### LEGIC RFID NFC - Lösungen

Als langjähriger Vollkonzernpartner von LEGIC Identsystems AG bietet SMART Technologies ein umfangreiches Produktspektrum an innovativen LEGIC Lösungen für unterschiedlichste Applikationen. Unsere eigene Hardwarefertigung und Softwareentwicklung ermöglicht es uns, flexibel und preisgünstig zu sein.

### RFID UHF Systeme

Von UHF Modulen zur Integration über USB Sticks und UHF Desktop Reader mit integrierter Antenne bis hin zu Industrie Lesegeräten mit unterschiedlichen Antennen, decken wir ein sehr großes Spektrum an Einsatzmöglichkeiten ab. Die Schnittstellenvarianten gibt es von TTL, RS232, USB bis hin zu RS485, Ethernet und CANbus.



### SMART Technologies ID GmbH

Tichelweg 9  
47626 Kevelaer  
Tel.: +49 2832-973-2052  
info@smart-technologies.eu  
www.smart-technologies.eu





## Materialfluss grafisch darstellen und optimieren

sysmat GmbH bietet Materialflussrechner zur effektiven Lagerverwaltung

Bereits seit 1994 entwickelt die sysmat GmbH aus Mainhausen in einer marktführenden Position grafische Materialflussrechner für automatisierte Anlagen, Automatiklager und Produktionslinien. Die Lösung heißt matCONTROL graphics und ermöglicht es Unternehmen unter anderem, Anlagen sogar herstellerunabhängig zu modernisieren. Besonders kurz fallen die Entwicklungs- und Inbetriebnahmezeiten aus - dank Standardfunktionen, Inhouse-Inbetriebnahmen, direkt wirksame Änderungen und konfigu-

rierbare Schnittstellen zu mehr als 20 Anlagenbauern. Mithilfe der grafischen Bedienoberfläche matSTUDIO graphics gelingt die Visualisierung des Materialflusses, wodurch die Störungserkennung und -beseitigung einfach von der Hand geht.

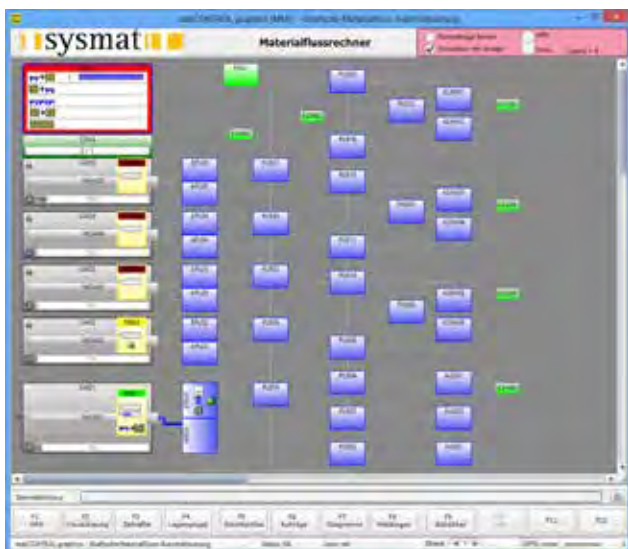
### Größtmögliche Transparenz

Kernkompetenz von sysmat ist außerdem das Ablösen von veralteter Materialflussrechner-Software in bestehenden automatischen Logistikzentren. Hier gesammelte Erfahrungen stellen die Grundlage für die Entwicklung der Software dar. Dabei steht vor allem ein Ziel im Vordergrund: die größtmögliche Transparenz aller intralogistischen Abläufe. matCONTROL erhielt bereits mehrfach das Prädikat „Best of“ im Rahmen des Innovationspreis-IT von der Initiative Mittelstand. Schon seit 2002 zeichnet sich die komplett grafische Lösung zudem durch

flexible Schnittstellen aus - als einziger Anbieter steuert sysmat so Anlagen von über 20 verschiedenen Herstellern. Zu den Schnittstellen gehören zum Beispiel Aberle, Daifuku, Telogs und Swisslog.

### Breite Palette an Vorteilen

Neben dem herstellerunabhängigen Steuern automatisierter Anlagen und Produktionslinien erledigt die sysmat GmbH auch die ungebundene Modernisierung von Materialflussrechnern und Lagerverwaltungssystemen. Integrationen in ERP-/PPS-Systeme wie beispielsweise SAP lassen sich ebenfalls umsetzen. Weiterer Mehrwert: Planung, Beratung und Optimierung von Prozessen und Wirtschaftlichkeit in automatischen Lagern. Da der Materialflussrechner als Schnittstelle zwischen ERP und Anlage fungiert, nimmt er Aufgaben wahr, die Software und Anlage zuvor nicht übernehmen konnten. Dadurch steigert sich die Effizienz im Unternehmen insgesamt erheblich.



**sysmat**  
softwaresysteme für materialfluss

sysmat GmbH

Götzenweg 10

63533 Mainhausen

Tel.: +49 6182 82 65 804

info@sysmat.de

www.sysmat.de





## Für jede Anforderung die optimale Lösung

Die Toshiba Tec Germany Imaging Systems GmbH ist Teil der weltweit operierenden Toshiba Tec Corporation. Die Produktpalette reicht von Druckern und Multifunktionssystemen bis hin zu individuellen Softwarelösungen für effektives Dokumenten-Management. Etikettendrucker für vielfältige Einsatzmöglichkeiten in Industrie, Logistik und Handel sowie im Gesundheitswesen und Dienstleistungssektor runden das Angebot ab.

Von Bekleidung über Automobile und Elektronik bis zu Chemie, Lebensmitteln und medizinischen Produkten - die speziell angepassten Systeme und Lösungen von Toshiba sind darauf ausgelegt, Prozesse zu optimieren, die Produktivität zu erhöhen und die Gesamtbetriebskosten zu senken.

Etikettendrucker von Toshiba sind die perfekte Lösung für geschäftskritische Anwendungen: Ob Sie Belege, Versand- oder andere spezielle Etiketten drucken möchten, Toshiba hat das richtige System für Ihre Anforderungen. Unsere wettbewerbsfähige Produktpalette von Industrie-, Desktop-, Mid-Range- und Mobildruckern bietet Mehrwerte sowie die Zuverlässigkeit der Marke Toshiba.

Original Verbrauchsmaterialien von Toshiba wurden für die optimale Verwendung in Toshiba Barcode- und Etikettendruckern entwickelt und hergestellt. Sie sind speziell auf die

Ansprüche der unterschiedlichen Drucktechnologien abgestimmt, um die Druckqualität entscheidend zu verbessern und bestmögliche Ergebnisse zu produzieren.

Durch die Unterstützung der Toshiba Flottenmanagement-Software e-Fleet-Manager können Etikettendrucker der neuesten Generation optional verwaltet und überwacht werden. Das zentrale Gerätemanagement hilft bei der Steuerung und Pflege der Drucker z. B. durch Fernzugriffe, Firmware-Updates oder einer automatischen Regelzuweisung.

Toshiba Drucker und Multifunktionssysteme stehen in vielen verschiedenen Größen, Geschwindigkeiten und Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung. Allen gemeinsam ist die herausragende Druckqualität und intuitive Bedienung, die individuell an die Anforderungen des Nutzers angepasst werden kann. Schließlich zeichnet sich jede Branche durch spezielle Workflow-Anforderungen aus.

Die System-Plattform e-BRIDGE Next ermöglicht eine weitere Individualisierung der entsprechenden Toshiba Multifunktionssysteme durch die Integration zusätzlicher Funktionen und Anwendungen. Kundenspezifische Anforderungen können bei Bedarf und nach Kundenwunsch mittels einer Individual-Programmierung durch die



Toshiba-eigene Entwicklungsabteilung umgesetzt werden.

Der Schutz der Umwelt nimmt einen wichtigen Stellenwert in der Toshiba Unternehmensphilosophie ein, was sich auch in der Produktpalette widerspiegelt: Linerless-Modelle zur Verwendung von Etiketten ganz ohne Trägermaterial sorgen ebenso für Nachhaltigkeit wie das weltweit erste Eco-Hybrid-Multifunktionssystem mit integrierter Aufbereitungsfunktion. Diese ermöglicht eine mehrfache Wiederverwendung von Papier. Der Papierverbrauch wird somit drastisch reduziert - das spart nicht nur Papierkosten, sondern auch wertvolle Ressourcen.

Toshiba Tec ist Ansprechpartner für Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen, die ihre Arbeitsabläufe optimieren und Kosten senken möchten und sich gleichzeitig für die Umwelt engagieren.

# TOSHIBA

Toshiba Tec Germany  
Imaging Systems GmbH  
Carl-Schurz-Str. 7  
41460 Neuss  
Tel.: +49 2131 1245-0  
info@toshibatec-tgis.com  
www.toshibatec.de





## Wegbereiter für Industrie 4.0 und IIoT

Mit dem RFID-Komplettsystem BL ident für HF-/UHF-Betrieb, Bildverarbeitungslösungen seines Optik-Partners Banner und schlüsselfertigen RFID-Komplettsystemen seiner Tochter Turck Vilant Systems bietet Turck Identifikationslösungen für zahlreiche Anwendungsfelder in der Industrie – von Produktions- und Logistikprozessen bis zur Qualitätssicherung.

Turck bietet mit dem RFID-System BL ident eine robuste Identifikationslösung für den industriellen Einsatz in der Fertigungs-, Logistik- und Prozessautomation – von der Produktionssteuerung über Distribution und Logistik bis zum gesamten Supply Chain Management. Das RFID-System lässt sich mühelos und ohne Programmieraufwand in nahezu jede bestehende Automatisierungsinfrastruktur implementieren, dank Schutzart IP67 auch direkt vor Ort an der Maschine oder Anlage. So ermöglicht Turck seinen Kunden auch die konsequent dezentrale Signalverarbeitung direkt im Feld – ohne Schaltkästen oder lange Signalwege – und leistet damit einen großen Beitrag für Industrie-4.0- und IIoT-Anwendungen.

Das BL ident-System arbeitet verschleißfrei und berührungslos; es ist

unempfindlich gegenüber Temperaturschwankungen, Schmutz, Wasser und Ölen und besitzt dadurch eine außerordentlich lange Lebensdauer. BL ident erlaubt den gleichzeitigen Betrieb von HF-Schreibleseköpfen im 13,56-MHz-Bereich und UHF-Schreibleseköpfen im Bereich 865...928 MHz, gemäß ISO 18000-6C/EPCglobal Class 1 Gen 2. Durch Anwendung internationaler, weltweit gültiger Standards ist BL ident zukunftssicher und interoperabel. Jedes BL ident-System lässt sich flexibel aus Datenträgern (Tags), Schreibleseköpfen, Verbindungstechnik und Interfaces (RFID-Block-I/Os oder RFID-Module für die I/O-Systeme BL 67 und BL20) zu einer maßgeschneiderten RFID-Lösung kombinieren.

Über seine Tochter Turck Vilant Systems bietet Turck auch schlüsselfer-

Schlüsselfertige Track-&Trace-RFID-Lösungen inklusive eigener Middleware und ERP-Integration bietet Turck Vilant Systems an

tige RFID-Komplettsystemen an. Mit dem RFID-Turnkey-Solution-Anbieter verstärkt Turck sein Engagement im Software-, System- und Dienstleistungsgeschäft.

Um auf allen Ebenen des Produktionsprozesses Lösungen aus einer Hand anbieten zu können, hat Turck neben dem RFID-System auch die optischen Identifikationslösungen seines strategischen Partners Banner Engineering im Programm – vom Barcode-Reader über Vision-Sensoren bis hin zu intelligenten Kameralösungen.

**TURCK**  
Your Global Automation Partner

Hans TURCK GmbH & Co. KG  
Witzlebenstraße 7  
45472 Mülheim an der Ruhr  
Tel.: +49 208 4952-0  
more@turck.com  
www.turck.com





## WMS-Lösungen vom Intralogistik-Experten

Die viastore SOFTWARE GmbH ist ein internationaler Anbieter von Software für Warehouse Management sowie vernetzte und automatisierte Materialflüsse in Logistik und industrieller Fertigung.

### Leistungen

- Beratung: Softwareberatung, Prozessberatung
- Produkt: Entwicklung des Standard-Software-Produkts viadat für Warehouse Management und Materialfluss-Steuerung/Visualisierung
- Dienstleistung: Implementierung, Projektsteuerung, kundenspezifische Anpassungen, Schulungen, Integration von Neben- und Subsystemen
- Hardware: Kommissionier-Systeme, IT-Systemlandschaft und Infrastruktur, Netzwerk, Hardware
- Support: Hotline, Systembetreuung, Prozessverbesserung

**Lösung: viadat - Software für Warehouse Management und vernetzte Materialflüsse in Logistik und industrieller Fertigung**

Mit viadat bietet der Industrie 4.0-Spezialist viastore SOFTWARE ein Standard-Software-Produkt, das kleine Lager mit geringem Umschlag ebenso zuverlässig managt und steuert wie Distributionszentren und Hochleistungslogistik-Anlagen mit mehreren Hunderttausend Orderlines am Tag. viadat ist intuitiv bedienbar, ergonomisch und mehrlagerfähig. Das Softwarepaket ist durch Konfiguration besonders schnell implementiert, in Funktion und Leistung voll skalierbar und überzeugt mit mehr als 2.500 Logistik-Funktionen im Standard - die viastore kundenspezifisch erweitert und anpasst. Das WMS bietet damit eine durchgängige Lösung für vernetzte Materialflüsse entlang der Wertschöpfungskette: von der Anbindung an die ERP-Systeme unterschiedlicher Hersteller durch standardisierte Schnittstellen bis zur Steuerung von automatischen Anlagen wie Fördertechnik, Regalbediengeräte, Roboter oder Verpackungsmaschinen. Es ermöglicht den Anwendern - derzeit rund 16.000 aus 500 Rollouts in mehr als 35 verschiedenen Ländern - kürzere Durchlaufzeiten,



höhere Effizienz und Prozesssicherheit, reduzierte Bestände und höchste Kommissionierqualität. Neben einer technologieunabhängigen Software- und Prozessberatung sowie der Projektsteuerung und Implementierung - auch von Hardware wie Kommissioniersystemen und IT-Systemlandschaften - bietet viastore SOFTWARE einen internationalen 24/7-Helpdesk in sechs Sprachen sowie ein umfangreiches Schulungsprogramm.

**viastore**   
SOFTWARE

viastore SOFTWARE GmbH  
Magirusstraße 13  
70469 Stuttgart  
Tel.: +49 711 9818-0  
info@viastore.de  
www.viastoresoftware.de





## AIM - Der globale Industrieverband für Automatische Identifikation

Sehr geehrte Leserin,  
sehr geehrter Leser,

ein weiteres, sicherlich wieder nicht leichtes Krisenjahr liegt - trotz der Handhabbarkeit von Corona - hinter uns: immer noch der Krieg in der Ukraine, nach wie vor Probleme der Global Supply Chain und die Energiepreis-Krise; alles zusammen genommen auch für das neue Jahr keine allzu guten Voraussetzungen für dynamisches Wirtschaften. Umso wichtiger ist es, sich in starken Netzwerken zu engagieren - insbesondere für kleinste, kleine und mittelständische Unternehmen einer Branche, die

gerade jetzt gebraucht wird. Ein solches Netzwerk bietet nicht nur Gemeinschaft und Austausch, sondern auch Zugang zu Märkten in Zeiten, in denen - vor allem internationale - persönliche Begegnungen immer noch nicht wieder selbstverständlich sind.

### AIM - Der globale Industrieverband für Automatische Identifikation

AIM ist das weltweite Netzwerk der AutoID-Experten - also derjenigen Unternehmen und Forschungseinrichtungen, die Hardware (AutoID Devices: Transponder / RFID-Tags, Reader, Drucker, Scanner etc.) und Software, Lösungen und Anwendungen sowie Dienstleistungen rund um die Technologien zur automatischen Datenerfassung, Identifikation und für mobile Systeme anbieten (AIDC / AutoID) - sowohl im industriellen Umfeld als auch z.B. für die Bereiche Logistik, Handel, Consumer und Gesundheit.

### Internet der Dinge (Wireless IoT / IIoT) und Digitale Transformation - AIDC / AutoID als Fundament und Enabling Technologies

Das Leistungsspektrum der AIM-Mitglieder bietet bei ganzheitlicher Prozessbetrachtung wesentliche Komponenten für die Realisierung von Industrie 4.0 und des Wireless (Industrial) Internet of Things (IoT / IIoT).

Die AutoID-Technologien verstehen sich dabei als Enabling Technologies für die Automatisierung und Digitalisierung der Unternehmensprozesse - Stichwort: Cyber Physical Systems (CPS) und Digitaler Zwilling - sowie für die kontinuierliche Effizienzsteigerung der Prozesse und Steuerung insbesondere in Logistik und Produktion. Dafür muss die (wireless) Echtzeitkommunikation in Produktion und Logistik intensiviert werden. Solche Systeme brauchen ein möglichst exaktes und in Echtzeit verfügbares Abbild über die bewegten oder gar sich selbst bewegenden Objekte in den Produktionslinien und Logistikketten (z.B.: Artikel, Bauteile, Module, Transporthilfsmittel, Werkzeug). Die AutoID-Technologien, industrielle Sensoren und Aktoren, RTLS-Systeme und komplementäre Technologien wie z.B. UWB, LoRaWAN & Co., BLE, 5G sowie die Services der AIM-Mitgliedsunternehmen - inkl. z.B. Cloud-Anbindung und Security by Design - leisten dafür wesentliche Beiträge.

Um den Weg in die industrielle Zukunft zu fördern, betreibt AIM seit weit über zehn Jahren eine intensive Kooperation mit der OPC Foundation, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, OPC UA (Unified Architecture) als offenen Standard für die Datenkommunikation weltweit verfügbar zu machen. AIM und die OPC Foundation haben die OPC AutoID Companion Specification verfasst, die die Einbindung von AutoID-Geräten in OPC UA beschreibt. OPC UA ist auch als Kommunikationsstruktur in der Referenzarchitektur für Industrie 4.0 gesetzt. Interoperabilität der Systeme ist nach wie vor eine der zentralen Herausforderungen auf dem Weg zum Internet der Dinge: Objekte, Maschinen und Menschen müssen miteinander kommunizieren können - und das möglichst auch losgelöst von einer Anbindung an höhere Unternehmenssysteme wie MES und ERP, damit Prozesse anfangen können, sich selbst zu steuern, also letztendlich autonom zu werden. Darüber hinaus engagieren sich AIM, die OPC Foundation und omlox mittlerweile in einer



Advancing  
Identification  
Matters.

#### AIM-D e.V.

Richard-Weber-Str. 29  
68623 Lampertheim  
Tel.: +49 6206 131-77  
Fax: +49 6206 131-73  
info@aim-d.de  
www.aim-d.de  
www.aimglobal.org  
www.aimeurope.org

Kontakt:

Peter Altes, Geschäftsführer  
Gabi Walk, Büroleiterin



gemeinsamen Global Positioning Group (GPos); auch eine Zusammenarbeit mit dem IO-Link-Konsortium wurde 2023 auf den Weg gebracht.

Das AIM-Motto "Identify - Sense - Locate" bezieht sich auf Objekte im weitesten Sinne (wie z.B.: Werkstücke, (Transport-) Behälter, Werkzeuge, Maschinen und Anlagen etc.) in Produktion, Logistik und auch in vielen Konsumentenbereichen wie z.B. dem Handel. Es ist notwendig, diese Objekte automatisch zu identifizieren, sie mit Sensoren zur Aufnahme und Speicherung von Umgebungsparametern wie Temperatur, Feuchtigkeit, Druck und Schock zu versehen sowie sie auf ihren Wegen mit RTLS-Systemen (Real-Time Locating Systems) zu lokalisieren, auch in Echtzeit - ein wichtiger Aspekt z.B. für Rückverfolgung und Fälschungssicherheit. Das dafür von AIM-Mitgliedern angebotene Technik- und Lösungsspektrum umfasst: ORM (Barcode, 2D Code, DMC, OCR, Vision), RFID (LF, HF, UHF), NFC, RTLS und SensorTags sowie Systemintegration und AutoID-Security.

### Ziele des AIM-Netzwerkes

AIM-D e.V., gegründet 1994, feiert 2024, also in diesem Jahr, sein 30-jähriges Jubiläum - und bereits 2023 feierte AIM Global sein 50-jähriges Jubiläum! Als unabhängiger Verband und Chapter im internationalen AIM-Netzwerk ist AIM-D e.V. zuständig für die Regionen Deutschland, Österreich und die Schweiz. AIM-Mitglieder sind global aufgestellte Konzerne, KMU mit meist internationaler Reichweite und Forschungseinrichtungen. Die Dachorganisation AIM Global, USA, wurde 1973

gegründet, AIM Europe 2014. Wesentliche AIM-Ziele sind:

- Förderung der Marktakzeptanz der AutoID-Technologien und Steigerung des Markterfolges der AIM-Mitglieder
- Intensivierung des Austauschs zwischen Industrie, Forschung und Politik
- Entwicklung von Standards und Industrienormen
- Organisation von Messeständen und dem Tracking & Tracing Theater, einem an Industrie-Prozessen orientierten AutoID-Live-Szenario
- Mitgestaltung der Digitalisierung der Wirtschaft (Industrie 4.0 / IoT & IIoT & Wireless IoT)

### Intensive Struktur für Zusammenarbeit

Zum AIM-Netzwerk gehören weltweit anerkannte Experten, die die Märkte beobachten und Marktentwicklungen fördern. In den AIM-Arbeitskreisen werden internationale Normen ausgearbeitet und bei DIN, CEN/CENELEC oder ISO eingereicht - zum Beispiel für das elektronische Typenschild mit RFID und 2D Code oder für den rechteckigen 2D Code, der zum Beispiel für die Kennzeichnung von Medikamentenpackungen benötigt wird. AIM-Experten kommen regelmäßig in Experts Groups zusammen, um innovative Themen gemeinsam nach vorn zu bringen. Zur Information der Märkte werden White Papers veröffentlicht, so z.B. über RTLS und NFC, zu RFID und Sensorik sowie die AIM OPC AutoID Companion Specification. Darüber hinaus agieren neben diesen und den anderen bereits etablierten Experts Groups wie z.B. RFID, Systemintegration und Marketing mit „AutoID & Security“ und „RFID & Sensorik“ zwei jüngere Arbeitskreise, die insbesondere den neuen Herausforderungen im Umfeld von

Industrie 4.0 Rechnung tragen. Im Frühjahr und im Herbst finden die AIM-Foren jeweils mit einer Mitglieder-Versammlung und einem anspruchsvollen Fachprogramm statt. Mindestens einmal jährlich treffen sich die AIM-Experten aus aller Welt zu internationalen Meetings. AIM Europe ist z.B. Mitglied des ETSI (European Telecommunications Standards



Institute, Brüssel), um dort die Interessen der Branche zu vertreten - wie z.B. bei der RFID-Frequenzharmonisierung, der Radio Equipment Directive (RED) oder dem Cyber Resilience Act (CRA).

### Stärke durch Bündelung der Kräfte

Die Begegnung der Experten bei AIM führt auch zu Kooperationen und zur Bündelung von Kompetenzen, um gemeinsame Projekte mit größerer Leistungsbreite und höherer Erfolgsquote anzugehen. Die Kommunikationsmaßnahmen des AIM-Verbandes dienen der Verstärkung des Marketings aller Mitglieder. Wir bieten Rundum-Sorglos-Pakete für die Organisation von Messeständen - wie z.B. schon seit vielen Jahren für die LogiMAT in Stuttgart - und nehmen damit den Ausstellern einen Großteil des üblichen Vorbereitungsaufwandes ab. Diese Stände, meist kombiniert mit dem AutoID-Live-Szenarium Tracking & Tracing Theater, sind fokussierte Anlaufpunkte auf Messen mit hohem Aufmerksamkeitswert. Der nächste große Auftritt erfolgt auf der LogiMAT in Stuttgart (19.-21.03.2024). Dort wird es u.a. um die Digitalisierung der Supply Chain gehen. Für Kongresse und andere Veranstaltungen platzieren wir Experten unserer Mitglieder als Redner.

Für weitere Informationen schauen Sie bitte auf unsere Homepage oder setzen Sie sich mit unserer Geschäftsstelle in Verbindung. ■



# AIM-D e.V.

Deutschland - Österreich - Schweiz

## Mitgliederliste



**Advancing  
Identification  
Matters.**

DEUTSCHLAND - ÖSTERREICH - SCHWEIZ

### AIM-Mitglieder // Stand 01.01.2024

**6 River Systems**

Herr Jürgen Heim  
Lyoner Str. 20  
60528 Frankfurt am Main  
+49 171 1936675  
jheim@6river.com  
www.6river.com

**ADT Sensormatic GmbH**

Herr Michael Daimer  
Am Schimmersfeld 5-7  
40880 Ratingen  
+49 2102 5510 120  
Michael.Daimer@jci.com  
www.sensormaticsolutions.com

**AEG Identifikationssysteme GmbH**

Herr Simon Arch  
Hörvelsinger Weg 47  
89081 Ulm  
+49 731 140088-0  
simon.arch@aegid.de  
www.aegid.de

**All4Labels Smart + Secure GmbH**

Herr Thorsten Wischniewski  
Möllner Landstraße 15  
22969 Witzhave  
+49 4104 693-1767  
tw@rako-security-label.com  
www.rako-security-label.com

**ARGOX Europe GmbH**

Frau Angela Lückgen  
Hanns-Martin-Schleyer-Straße 9F  
47877 Willich  
+49 2154-8133-846  
info@argoxeurope.de  
www.argoxeurope.de

**Assion Electronic GmbH**

Herr Ewald Assion  
Grandkaule 9 + 11  
53859 Niederkassel  
+49 2208 90056-0  
assion@assion-electronic.de  
www.assion.eu

**Avery Dennison Smartrac EMEA**

Herr Patrick Eichstaedt  
Karlsruher Straße 3  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
+49 151 46265388  
patrick.eichstaedt@  
eu.averydennison.com  
rfid.averydennison.com/en/home.html

**avus Services GmbH**

Frau Ursula Claß-Weiss  
Schelmenwasenstraße 32  
70567 Stuttgart  
+49 711 22062-130  
ursula.class-weiss@avus-services.de  
www.avus-services.de

**Balluff GmbH**

Herr Rainer Traub  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
+49 7158 173 758  
Rainer.Traub@balluff.de  
www.balluff.de

**BALTECH AG**

Herr Jürgen Rösch  
Lilienthalstraße 27  
85399 Hallbergmoos  
+49 811 9988-179  
juergen.roesch@baltech.de  
www.baltech.de

**Barcodat GmbH**

Herr Stefan Nesselhauf  
Robert-Bosch-Str. 13  
72280 Dornstetten  
+49 7443 960 10  
vertrieb@barcodat.de  
www.barcodat.de

**BlueStar Europe Distribution B.V.**

Herr Dominik Rotzinger  
August-Schanz-Straße 27-31  
60433 Frankfurt am Main  
+49 69 31090133  
drotzinger@eu.bluestarinc.com  
www.bluestarinc.com

**Bluhm Systeme GmbH**

Herr Kurt Hoppen  
Maarweg 33  
53619 Rheinbreitbach  
+49 2224 7708-00  
khoppen@bluhmsysteme.com  
www.bluhmsysteme.com

**BROTHER INTERNATIONAL GmbH**

Frau Anne Möller  
Konrad Adenauer Allee 1-11  
61118 Bad Vilbel  
+49 6101 805-1479  
MoellerA@brother.de  
www.brother.de

**Casio Europe GmbH**

Herr Thomas Uppenkamp  
CASIO-Platz 1  
22848 Norderstedt  
+49 40 52865-407  
solutions@casio.de  
www.casio-solutions.de

**CISC Semiconductor GmbH**

Herr Benedikt Weigand  
Lakeside B07  
A-9020 Klagenfurt  
+43 (463) 508 808-0  
rfid@cisc.at  
www.CISC.at

**Data Elektronik GmbH**

Herr Dennis Pospich  
Edisonstraße 10  
68309 Mannheim  
+49 621 4108-120  
dpospich@data-elektronik.de  
www.data-elektronik.de

**Datalogic S.r.l.****Niederlassung Central Europe**

Frau Iris Köber  
Robert-Bosch-Straße 23  
63225 Langen  
+49 6103 9971300-0  
iris.koerber@datalogic.com  
www.datalogic.com

**deister electronic GmbH**

Herr Martin Hartwigsen  
Hermann-Bahlsen-Str. 11  
30890 Barsinghausen  
+49 5105 516-01  
info.de@deister.com  
www.deister.com

**Domino Deutschland GmbH**

Herr Jürgen Pflieger  
Lorenz-Schott-Strasse 3  
55252 Mainz-Kastel  
+49 6134 250-405  
Juergen.Pflieger@domino-deutschland.de  
www.domino-deutschland.de

**DYNAMIC Systems GmbH**

Herr Harald Dr. Lossau  
Inninger Straße 11  
82237 Würthsee  
+49 8153 9096-0  
lossau@dynamic-systems.de  
www.dynamic-systems.de

**ELATEC GmbH**

Herr Simon Pöttinger  
Zeppelinstraße 1  
82178 Puchheim  
+49 89 5529961-127  
S.Poettinger@elatec.com  
www.elatec.com

**EM MICROELECTRONIC - Marin SA**

Herr Dr. Paul Muller  
Rue des Sors 3  
CH-2074 Marin  
+41 (32) 755 5195  
paul.muller@emmicroelectronic.com  
www.emmicroelectronic.com

**etifix GmbH**

Herr Martin Bohn  
Riedericher Straße 68  
72661 Grafenberg  
+49 7123 - 382 300  
bohn@etifix.com  
www.etifix.com

**EURO I.D.****Identifikationssysteme GmbH & Co.KG**

Herr Jos. W. Fransen  
Elisabethstraße 2  
50226 Frechen  
+49 2234 99095-0  
info@euroid.com  
www.euroid.com

**FEIG ELECTRONIC GmbH**

Herr Andreas Löw  
Industriestraße 1a  
35781 Weilburg  
+49 6471 3109-0  
andreas.loew@feig.de  
www.feig.de

**Fraunhofer IIS**

Herr Josef Bernhard  
Nordostpark 93  
90411 Nürnberg  
+49 911 58061-3210  
josef.bernhard@iis.fraunhofer.de  
www.iis.fraunhofer.de

**Fraunhofer IML**

Herr Volker Dr. Lange  
Joseph-von-Fraunhofer-Str. 2-4  
44227 Dortmund  
+49 231 9743-235  
Volker.lange@iml.fraunhofer.de  
www.iml.fraunhofer.de

**Fraunhofer IMS**

Herr Gerd Dr. vom Bögel  
Finkenstr. 61  
47057 Duisburg  
+49 203 3783-0  
Gerd.vom.Boegel@ims.fraunhofer.de  
www.ims.fraunhofer.de

**GOD Barcode Marketing mbH**

Frau Lisa Carbone  
Karl-Landsteiner-Str. 6  
69151 Neckargemünd  
+49 6223 80095-0  
post@godbm.de  
www.godbm.de

**Gustav Wilms oHG**

Herr Henning Natenhorst  
Nordring 14  
49328 Melle-Buer  
+49 5427 9225-100  
sct@wilms.com  
www.wilms-sct.com

**HellermannTyton GmbH**

Herr Ingo Heemeier  
Großer Moorweg 45  
25436 Tornesch  
+49 4122 701-0  
Ingo.Heemeier@HellermannTyton.de  
www.HellermannTyton.de



**Herpa Print GmbH**

Herr Wilfried Lentzsch  
Niedermiebach 71  
53804 Much  
+49 2245-91630  
info@herpa-print.de  
www.herpa-print.de

**HID Global Switzerland SA**

Herr Guido Kuhrmann  
Route Pra-Charbon 27  
1614 Granges-Veveyse  
+41 (21) 908 01 00  
gkuhrmann@hidglobal.com  
www.hidglobal.com

**ICS Informatik**

**Consulting Systems GmbH**  
Herr Christian Redak  
Sonnenbergstrasse 13  
70184 Stuttgart  
+49 711 21037-0  
christian.redak@ics-gmbh.de  
THINK-SAFE-THINK-ICS.com

**ICS International GmbH**

**Identcode-Systeme**  
Herr José da Silva  
Donaustraße 1  
65451 Kelsterbach  
+49 6142 49794-70  
marketing@ics-group.eu  
www.ics-group.eu

**Ident Verlag & Service GmbH**

Herr Thorsten Aha  
Durchstr. 75  
44265 Dortmund  
+49 231 72546090  
aha@ident.de  
www.ident.de

**Identiv GmbH**

Herr Klaus Simonmeyer  
Oskar-Messter-Straße 12  
85737 Ismaning  
+49 89 9595 5657  
ksimonmeyer@identiv.com  
www.identiv.com

**idTRONIC GmbH**

Herr Patrick Kochendörfer  
Ludwig-Reichling-Str. 4  
67059 Ludwigshafen  
+49 621 6690094-0  
info@idtronic-rfid.com  
www.idtronic-rfid.com

**INPAQ Europe GmbH**

Herr Günther Trautzl  
Hauptstraße 56  
72202 Nagold  
+49 176 41852082  
gunther.trautzl@inpaqpg.com  
www.inpaqpg.com

**Integer Solutions GmbH**

Herrn Marcus Feick  
Industriestr. 4  
61200 Wölfersheim  
+49 6036 90557-0  
m.feick@integer-solutions.com  
www.integer-solutions.com

**IOSS GmbH**

Herr Andreas Harmel  
Fritz-Reichle-Ring 18  
78315 Radolfzell  
+49 7732 982796-0  
info@ioss.de  
www.ioss.de

**Joaneo by VBS**

Herr Joachim Priem  
IVY Building  
13-15, Parc d'Activités  
L-8308 Capellen  
+352 (499) 866 651  
joachim.priem@victorbuckservices.com  
www.joaneo.com

**Kathrein Solutions GmbH**

Frau Sandra Meyer  
Kronstaudener Weg 1  
83071 Stephanskirchen  
+49 8036 9083123  
info@kathrein-solutions.com  
www.kathrein-solutions.com

**KOBIL GmbH**

Herr Özgür Koyun  
Pfortenring 11  
67547 Worms  
+49 6241 3004-0  
Oezguer.Koyun@kobil.com  
www.kobil.com

**Laetus GmbH**

Herr Jens Forthuber  
Sandwiesenstraße 27  
64665 Alsbach-Hähnlein  
+49 6257 5009-283  
Jens.forthuber@laetus.com  
www.laetus.com

**LEGIC Identsystems AG**

Herr Goran Milovanovic  
Binzackerstrasse 41  
CH-8620 Wetzikon  
+41 (44) 933 64 64  
Goran.milovanovic@legic.com  
www.legic.com

**Leuze electronic GmbH + Co. KG**

Herr Oliver Pütz-Gerbig  
In der Braike 1  
73277 Owen/Teck  
+49 7021 573-0  
oliver.puetz-gerbig@leuze.com  
www.leuze.com

**Linxens Germany GmbH**

Frau Kirsten Marschner  
Manfred-von-Ardenne-Ring 12  
01099 Dresden  
+49 351 889 60 223  
Kirsten.Marschner@linxens.com  
www.linxens.de

**Logopak Systeme GmbH & Co. KG**

Herr Lars Thuring  
Dorfstrasse 40  
24628 Hartenholm  
+49 4195 9975 6565  
lthuring@logopak.de  
www.logopak.com

**MaskTech GmbH**

Frau Susanne Timm  
Nordostpark 45  
90411 Nürnberg  
+49 4151 8990858  
stimm@masktech.de  
www.masktech.de

**MELZER Maschinenbau GmbH**

Herr Dirk Melzer  
Ruhrstr. 51-55  
58332 Schwelm  
+49 2336 9292 80  
sales@melzergmbh.com  
www.melzergmbh.com

**microsensys GmbH**

Herr Reinhard Jurisch  
In der Hochstedter Ecke 2  
Office Park im GVZ  
99098 Erfurt  
+49 361 59874 0  
rjurisch@microsensys.de  
www.microsensys.de

**Movis Mobile Vision GmbH**

Herr Reiner Heinrich  
Kronstaudener Weg 1  
63067 Offenbach  
+49 69 823693-70  
rheinrich@movis-gmbh.de  
www.movis-gmbh.de

**Nedap Deutschland GmbH**

Herr Michael Bröcker  
Mies van der Rohe Business Park  
Girmesgath 5  
47803 Krefeld  
+49 173 733 2563  
info-de@nedap.com  
www.nedap.de

**Neosid Pemetzrieder GmbH & Co.KG**

Herr Matthias Höß  
Langenscheid 26-30  
58553 Halver  
+49 2353 71-49  
info@neosid.de  
www.neosid.de

**NFC21 GmbH**

Herr Werner Gaulke  
Merziger Str. 6  
45481 Mülheim an der Ruhr  
+49 208 69821931  
werner.gaulke@nfc21.de  
www.nfc21.de

**Novexx Solutions GmbH**

Herr Norman Rath  
Ohmstrasse 3  
85386 Eching  
+49 8165 925-299  
info.deutschland@novexx.com  
www.novexx.de

**Omron Electronics GmbH**

Herr Enric Cornella  
Waldburgstr. 21  
70563 Stuttgart  
+49 711 51869-204  
enric.cornella@omron.com  
industrial.omron.eu

**Opticon Sensoren GmbH**

Herr Patric Zickgraf  
Siemensstraße 18  
63303 Dreieich  
+49 6103-404050  
patric.zickgraf@opticon.com  
www.opticon.com

**PAV Card GmbH**

Herr Dierk Früchtenicht  
Hamburger Straße 6  
22952 Lütjensee  
+49 4154 7990  
dierk.fruechtenicht@pavcard.de  
www.pavcard.de

**Pepperl+Fuchs SE**

Herr Sascha Pöschel  
Lilienthalstraße 200  
68307 Mannheim  
+49 621 776-2385  
info@de.pepperl-fuchs.com  
www.pepperl-fuchs.com

**PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG**

Dr. Michael Peter  
Flachmarktstraße 8  
32825 Blomberg  
+49 5235 3-48817  
michael.peter@phoenixcontact.com  
www.phoenixcontact.com

**Printmark****Kennzeichnen mit System GmbH**

Herr Thomas Kinzel  
Bergstraße 14  
90587 Tuchenbach  
+49 911 97577-0  
kinzel@printmark.de  
www.printmark.de

**S+P Samson GmbH**

Herr Florian Bäuml  
Industriestraße 32  
86438 Kissing  
+49 8233 846-109  
Florian.Baeuml@sp-samson.com  
www.sp-samson.com

**SATO Europe GmbH**

Herr Detlev Müller  
Walhofer Straße 104  
69123 Heidelberg  
+49 6221 5850-140  
detlev.mueller@sato-global.com  
www.satoeurope.com/de

**Schneider-Kennzeichnung GmbH**

Herr Frithjof Walk  
Ringstraße 26  
70736 Fellbach  
+49 711 953949-0  
fw@schk.de  
www.schneider-kennzeichnung.de

**Schreiner Group GmbH & Co. KG**

Herr Johannes Becker  
Bruckmannring 22  
85764 Oberschleißheim  
+49 89 31584-4147  
rfid@schreiner-logidata.com  
www.schreiner-logidata.com

**sensideon GmbH**

Dr. René Fachberger  
Ligusterstraße 4, Stiege 2  
4600 Wels  
+43 7242 6601105  
rene.fachberger@sensideon.com  
www.sensideon.com

**Sewio Networks**

Herr Lubomir Mraz  
Panoramastr. 36  
73098 Rechberghausen  
+49 151 239 786 12  
lubomir.mraz@sewio.net  
www.sewio.net

**Sick Vertriebs-GmbH**

Herr Oliver Huther  
Willstätterstraße 30  
40549 Düsseldorf  
+49 211 5301-0  
info@sick.de  
www.sick.de

**Siemens AG, Process Industries****and Drives Division**

Herr Dieter Horst  
Gleiwitzer Straße 555  
90475 Nürnberg  
+49 911 895-0  
simatic-ident.industry@siemens.com  
www.siemens.de/ident

**smart-TEC GmbH & Co KG**

Herr Klaus Dargahi  
Kolpingring 3  
82041 Oberhaching  
+49 89 613007-0  
info@smart-TEC.com  
www.smart-TEC.com

**Suchy MIPS GmbH**

Herr Waldemar Suchy  
Prinzregentenstr. 128  
81677 München  
+49 89 944 1977-0  
info@suchymips.de  
www.suchymips.de

**TADBIK Advanced Technologies LTD**

Frau Dana Cohen-Moshe  
Michael-Bauer-Str. 37  
93138 Lappersdorf  
(+39) 35 16679132  
danam@tadbik.com  
www.tadbik.com/rfid

**Tageos GmbH**

Herr Thomas Wythe  
Steinkopfstraße 6-8  
61231 Bad Nauheim  
+49 171 427 1214  
Thomas.Wythe@tageos.com  
www.tageos.com

**Thales DIS BPS Deutschland GmbH**

Frau Steffi Lasch  
An der Allee 6  
99848 Wutha-Farnroda  
+49 36921 307 20  
steffi.lasch@thales-dis-bps.de  
https://thales-dis-bps.de/

**Toshiba TEC Germany Imaging**

Systems GmbH  
Herr Harald Bönig  
Carl-Schurz-Str. 7  
41460 Neuss  
+49 2131 1245-213  
Harald.Boenig@toshibatec-tgis.com  
www.toshiba.de/tec

**TSC Auto ID Technology EMEA GmbH**

Frau Amy Coghlan  
Georg-Wimmer-Ring 8b  
85604 Zorneding  
+49 8106 37979-221  
info@tscprinters.eu  
www.tscprinters.com

**Turck - Hans Turck GmbH & Co.KG**

Herr Bernd Wieseler  
Witzlebenstr. 7  
45472 Mülheim  
+49 208 4952 223  
bernd.wieseler@turck.com  
www.turck.com

**Ubisense GmbH**

Herr Roberto Pasti  
Klaus-Bungert-Str. 5 b  
40468 Düsseldorf  
+49 211 2297330  
enquiries@ubisense.com  
www.ubisense.com

**Verlag & Freie Medien Anja Van**

Bocxlaer e.Kfr.  
Frau Anja Van Bocxlaer  
Schießgrabenstraße 2  
21335 Lüneburg  
+49 4131-789529 0  
team@think-wiot.com  
wiot-tomorrow.com

**Wilmsmeier Solutions**

Herr Olaf Wilmsmeier  
Hermann-Löns-Str. 108a  
32547 Bad Oeynhausen  
+49 171 5277387  
info@wilmsmeier-solutions.com  
www.wilmsmeier-solutions.com

**Winckel GmbH**

Herr Ron Jäger  
In der Aue 8  
57319 Bad-Berleburg  
+49 2751 53039-00  
r.jaeger@winckel.de  
www.winckel.de

**ZEBRA TECHNOLOGIES**

**GERMANY GMBH**  
Herr Sven Biermann  
Ernst-Dietrich-Platz 2  
40882 Ratingen  
+49 211 601 606 0  
sbiermann@zebra.com  
www.zebra.com

**PERSÖNLICHE MITGLIEDER AIM-D****Herr Jörg Hehlhans**

Stadtweg 20  
31199 Diekhofen  
+49 176 238 04 529  
jhehlhans@t-online.de

**Herr Peter Schmidt**

COTECCO  
c/o Regus  
Im Zollhafen 18  
50678 Köln  
+49 221 650 60 680  
P.Schmidt@COTECCO.com  
www.cotecco.com

**Herr Hardy Zissel**

Küchenmeisterallee 15  
15711 Königs Wusterhausen  
+49 3375 209005  
info@zissel.com  
www.zissel.com

**ALLIANZPARTNER AIM-D****BIBA - Bremer Institut für  
Produktion und Logistik GmbH**

Herr Karl Hribernik  
Hochschulring 20  
28359 Bremen  
+49 421 218 50108  
hri@biba.uni-bremen.de  
www.biba.uni-bremen.de

**Bundesverband IT-Mittelstand e.V.  
(BITMi)**

Frau Lisa Ehrentraut  
Pascalstraße 6  
52076 Aachen  
+49 241 1890-558  
lisa.ehrentraut@bitmi.de  
www.bitmi.de

**BVL Bundesvereinigung Logistik**

Frau Anja Strubbe  
Schlachte 31  
28195 Bremen  
+49 421 17384-21  
strubbe@bvl.de  
www.bvl.de

**EURODATA COUNCIL**

Herr Heinrich Oehlmann  
Kösener Straße 85  
06618 Naumburg  
+49 3445 781160  
heinrich.oehlmann@eurodatacouncil.org  
www.eurodatacouncil.org/de/

**Fachhochschule Dortmund (IDIAL)**

Prof. Dr. Christof Röhrig  
Otto-Hahn-Str. 23  
44227 Dortmund  
+49 231 9112-8100  
christof.roehrig@fh-dortmund.de  
https://idial.institute

**FIR e.V. an der RWTH Aachen**

Herr Max-Ferdinand Stroh  
Campus Boulevard 55  
52074 Aachen  
+49 241 47705-516  
Max-Ferdinand.Stroh@fir.rwth-aachen.de  
www.fir.de

**FTK e.V.**

Herr Prof. Dr. Dominic Heutelbeck  
Martin-Schmeißer-Weg 4  
44227 Dortmund  
+49 231 975056-0  
info@ftk.de  
www.ftk.de

**GS1 Germany GmbH**

Herr Roman Winter  
Maarweg 133  
50825 Köln  
+49 221 94714-331  
roman.winter@gs1.de  
www.gs1-germany.de

**Hochschule Bochum**

Herr Prof. Dr. -Ing. Bosselmann  
Am Hochschulcampus 1  
44801 Bochum  
+49 234 32-10383  
patrick.bosselmann@hs-bochum.de  
www.hochschule-bochum.de

**Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Dresden**

Prof. Dr. Dirk Reichelt  
Friedrich-List-Platz 1  
01069 Dresden  
+49 351 462-2614  
dirk.reichelt@htw-dresden.de  
www.htw-dresden.de/industrie40/

**Hochschule Osnabrück**

Herr Prof.Dipl.-Ing. Wolfgang Bode  
Caprivistr. 30a  
49009 Osnabrück  
+49 541 969 2947  
logistik@aol.com  
www.wi.fh-osnabrück.de

**Hochschule Rosenheim**

Herr Prof. Dr. Ing. habil. Klaus Krämer  
Hochschulstraße 1  
83024 Rosenheim  
+49 8031 805 2 310  
klaus.kraemer@fh-rosenheim.de  
www.fh-rosenheim.de

**IDH des VVL e.V.**

Herr Prof. Dr. Rolf Jansen  
Giselherstr. 34  
44319 Dortmund  
+49 231 560 779-82  
idh@vvl-ev.de  
www.vvl-ev.de

**ISL, Inst. f. Seeverkehrswirtschaft  
und Logistik**

Herr Dr. Nils Meyer-Larsen  
t.i.m.e.Port II  
Barkhausenstraße 2  
27568 Bremerhaven  
+49 471 30 98 38-53  
meyer-larsen@isl.org  
www.isl.org

**Karlsruher Institut für Technologie (KIT)**

Prof. Dr. -Ing. Lanza  
Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
+49 721 608-44017  
gisela.lanza@kit.edu  
www.wbk.kit.edu

**Leibniz Universität Hannover**

Apl. Professor Dr. - Ing. Bernd Geck  
Institut für Hochfrequenztechnik  
Appelstraße 9A  
30167 Hannover  
+49 511 762 5163  
geck@hft.uni-hannover.de  
www.hft.uni-hannover.de/de/

**MES D.A.CH Verband e.V.**

Herr Angelo Bindi  
Eisenbahnstraße 18  
74360 Ilsfeld-Auenstein  
+49 7062-6760213  
info@mes-dach.de  
www.mes-dach.de

**RFID Anwenderzentrum München**

Herr Philipp Eschlwech  
Arcisstr. 21  
80333 München  
+49 89 289-25296  
philipp.eschlwech@tum.de  
www.rfid-azm.de

**Technische Hochschule Wildau**

Herr Prof. Dr. Frank Gillert  
Hochschulring 1  
15745 Wildau  
+49 3375 508 240  
frank.gillert@th-wildau.de  
www.th-wildau.de/rfid/

**TU Ilmenau FG Fertigungstechnik**

Herr Maxim Reimche  
Gustav-Kirchhoff-Platz 2  
98693 Ilmenau  
+49 3677 69 3846  
maxim.reimche@tu-ilmenau.de  
www.tu-ilmenau.de/fertigungstechnik

**Universität Leipzig**

**Institut für Wirtschaftsinformatik**  
Herr Martin Roth  
Grimmaische Str. 12  
04109 Leipzig  
+49 341 9733609  
roth@wifa.uni-leipzig.de  
www.wifa.uni-leipzig.de/im

**Universität Stuttgart**

**Institut für Fördertechnik und Logistik**  
Herr Univ. -Prof. Dr. -Ing. Schulz  
Abteilung Logistik  
Holzgartenstraße 15B  
70174 Stuttgart  
+49 711 685-83770  
info@ift.uni-stuttgart.de  
www.uni-stuttgart.de/ift/



## AIM - D Allianzpartner

### Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH (BIBA)

# BIBA

Karl Hribernik  
Hochschulring 20  
28359 Bremen  
Tel.: +49 421 218-50100  
hri@biba.uni-bremen.de  
www.biba.uni-bremen.de

Das BIBA - Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut mit Schwerpunktsetzung in der Produktion und Logistik. Hierzu arbeitet das BIBA in einer Vielzahl von Projekten auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene mit Wissenschaft und Industrie zusammen. Es beschäftigt sich seit mehreren Jahren in zahlreichen Forschungsprojekten mit technologischen und organisatorischen Herausforderungen und setzt sie in Unternehmen aller Branchen - vom Handwerk bis zu großen Handels- und Industrieunternehmen - praxisgerecht

um, die es u.a. im Rahmen von Industrie 4.0 zu lösen gilt.

Eine wesentliche Unterstützung bietet zudem die Anbindung des BIBA an den Fachbereich Produktionstechnik, sowie die vielfältigen Kooperationsbeziehungen zu anderen Fachbereichen der Universität Bremen. Basierend auf den Ergebnissen „Selbststeuerung logistischer Prozesse“, wurden in den vergangenen Jahren Steuerungsverfahren und Cyber-Physische Systeme entwickelt und gemeinsam mit Partnern aus Industrie und Logistik in die Anwendung überführt.

### Bundesverband IT-Mittelstand e.V. (BITMi)

**bitmi**  
Bundesverband  
IT-Mittelstand e.V.

Lisa Ehrentraut  
Pascalstraße 6  
52076 Aachen  
Tel.: +49 241 18905-558  
kontakt@bitmi.de  
www.bitmi.de

Der Bundesverband IT-Mittelstand e. V. (BITMi) vertritt die Interessen von über 2.000 IT-Unternehmen auf nationaler und europäischer Ebene und ist damit der größte IT-Fachverband für ausschließlich mittelständische Interessen in Deutschland. Im BITMi sind sowohl direkte Mitglieder als auch assoziierte Regional- und Fachverbände von mittelständischen Unternehmen aus den Bereichen Software, Internet, Dienstleistung und Hardware zusammengeschlossen. Die Mitglieder sind mittelständische IT-Unternehmen aus allen Bereichen der IT-Branche, die überwiegend inhabergeführt sind. Im Verband

kommen sowohl etablierte IT-Unternehmen als auch Start-Ups zu einer gemeinsamen Interessensfindung zusammen.

Es ist das Ziel des BITMi, durch intensive Netzwerkbildung das Unternehmenswachstum und die Produktivität der IT-KMUs zu beschleunigen und die Marktentwicklung voranzutreiben. Dabei ist es dem Verband besonders wichtig, den Standort Deutschland zu stärken. Deswegen kooperiert der BITMi mit dem Bundeswirtschaftsministerium und verschafft dem IT-Mittelstand dort eine eigene Stimme.



Anja Strubbe  
Schlachte 31  
28195 Bremen  
Tel.: +49 421 17384-23  
strubbe@bvl.de  
www.bvl.de

## Bundesvereinigung Logistik (BVL)

Die BVL ist ein offenes Netzwerk für Experten in Logistik und Supply Chain-Management - weltweit sind rund 10.000 Fach- und Führungskräfte aus Industrie, Handel, Dienstleistung, Wissenschaft und Politik in der Non-Profit-Organisation vertreten.

Mit rund 350 regionalen sowie nationalen und internationalen Veranstaltungen im Jahr in verschiedenen analogen, digitalen oder hybriden Formaten, bietet die BVL den idealen Rahmen für den

professionellen Austausch. Unternehmen und Wissenschaft finden ebenfalls über die BVL zueinander. Sie unterstützt die Kooperation unter anderem durch das zweijährlich stattfindende International Scientific Symposium on Logistics und engagiert sich zudem für die anwendungsorientierte Forschung.

Ein umfassendes Weiterbildungsprogramm bieten die Deutsche Außenhandels- und Verkehrs-Akademie (DAV) und der Bereich BVL Seminare.



Heinrich Oehlmann  
Kösener Straße 85  
06618 Naumburg  
Tel.: +49 3445 781160  
heinrich.oehlmann@e-d-c.info  
www.e-d-c.info

## Eurodata Council

EURODATA COUNCIL ist ein Mitglieder-Interessenverband zur Entwicklung und Förderung von Informations und Kommunikationstechniken mit Fokus auf Automatische Identifikation und Datenerfassung (AIDC) im internationalen Verbund. EURODATA COUNCIL ist ISO/IEC 15459-akkreditierte Registrierstelle für unverwechselbare Firmen-ID's für eindeutige Markierung von physikalischen und virtuellen Identifikationsobjekten, wie Produkte, Transporteinheiten, Lokationen, Dokumente, Partner-ID's, etc. Zu den Aufgaben gehört Normierung von AIDC- und deren Applikationsstandards in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Gremien, wie DIN, CEN,

ISO. Das Expertenteam des Eurodata Council leistet Support für die praktische Umsetzung der AIDC-Standards unter Einsatz von Barcode und RFID für Zielsteuerungs- und Rückverfolgungs-Strategien (Tracking & Tracing) in Warenfluss und Logistikprozess mit Priorität für die Mitglieder und Anwender der registrierten Firmen-ID's (CIN's) und in Liaison mit den Arbeitskreisen von Verbänden und Institutionen, wie AIM, EDIFICE, FIDE, IFA. Eurodata Council ist eine Quelle für Informationen zur Entwicklung von AIDC und deren Applikationen mit Berichten und Empfehlungen, z.B. „ISO powered RFID“, „PaperEDI“ für Firmen- und Länder-übergreifende Anwendungen.



University of Applied Sciences and Arts

IDIAL Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten

Prof. Dr. Christof Röhrig  
Otto-Hahn-Str. 23  
44227 Dortmund  
Tel.: +49 231 9112-8100  
hristof.roehrig@fh-dortmund.de  
<https://idial.institute>

## Fachhochschule Dortmund - Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL)

Das Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL) der Fachhochschule Dortmund erarbeitet wissenschaftliche Erkenntnisse und Lösungen zum Nutzen von Wirtschaft und Gesellschaft. Ein Schwerpunkt unserer anwendungsorientierten Forschung ist die Echtzeitlokalisierung (RTLS) von mobilen Systemen mit Funktechnologien wie Bluetooth Low Energy (BLE), CSS, RFID und UWB. Wissenschaftler des IDiAL führen gemeinsam mit Unternehmen sowohl Forschung in öffentlich geförder-

ten Projekten als auch in Projekten der industriellen Auftragsforschung durch. Eine Stärke des IDiAL liegt in der schnellen und kundenspezifischen Entwicklung eingebetteter Systeme. Wir entwickeln beispielsweise verteilte Systeme zur Lokalisierung von fahrerlosen Transportfahrzeugen und mobilen Robotern. Unsere Anwendungspartner kommen aus unterschiedlichen Gebieten wie Automotive, Automatisierungstechnik, Logistik oder Assistenzsysteme für ein Aktives Leben (AAL).



### FIR e.V. an der RWTH Aachen

Das FIR an der RWTH Aachen ist ein neutraler und unabhängiger Partner bei der Einführung neuer, innovativer Technologien zur Optimierung wertschöpfender Prozesse. Dazu wird auf ein methodisch fundiertes und in der Praxis etabliertes, mehrstufiges Vorgehen zurückgegriffen, das vier Schritte umfasst: das IT-Scouting potenzieller Technologien, die IT-Konzeptionierung einer individuellen technologischen Lösung, die Wirtschaftlichkeitsbetrach-

tung der entwickelten Lösungen, sowie die prototypische Umsetzung im Smart Systems Innovation Lab des FIR.

Das gemeinnützige An-Institut an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen arbeitet dabei in den Forschungsbereichen Informationsmanagement, Produktionsmanagement, Dienstleistungsmanagement und Business Transformation.

Max-Ferdinand Stroh  
Campus-Boulevard 55  
52074 Aachen  
Tel.: +49 241 47705-502  
max-ferdinand.stroh@fir.rwth-aachen.de  
www.fir.de



### FTK e.V. Forschungsinstitut für Telekommunikation und Kooperation

Das FTK e.V. - Forschungsinstitut für Telekommunikation und Kooperation, mit Sitz im Dortmunder Technologiepark, ist seit 1991 Kompetenzpartner für die Entwicklung und Umsetzung von Innovationsstrategien in Wirtschaft und Verwaltung. Ob Beratung, Forschung, Information und Wissensvermittlung, Projektmanagement, Veranstaltungsplanung und -organisation oder Web-Entwicklung - interdisziplinär agierende Teams entwickeln Strategien für den effizienten Einsatz der neuesten Informations- und Kommunikationstechnologien und darüber hinaus.

nomischen Entwicklung und der umfassenden Analyse von Markt- und Wettbewerbstrends als auch durch eigene Forschung und Entwicklung in Zukunftsthemen agiert das Institut fachkundig im Bereich der IKT-Anwendungsfelder. Ein Schwerpunkt liegt dabei in der Lösung von Problemen verteilter Systeme technischer und wirtschaftlicher Natur, in der verschiedene Akteure unter Zuhilfenahme von IKT-Anwendungen miteinander kooperieren. Arbeitsbereiche des FTK e.V. sind u.a. Automatisierung, Content & Semantics, Digitalisierung von Geschäftsprozessen, Industrie 4.0, Mobile Computing, Langzeitarchivierung, eLearning, Kollaborationssysteme.

Sowohl durch ein kontinuierliches Monitoring der technologischen und öko-

Prof. Dr. Dominic Heutelbeck  
Wandweg 3  
44149 Dortmund  
Tel.: +49 231 975056-0  
dheutelbeck@ftk.de  
www.ftk.de



### GS1 Germany GmbH

Es begann mit einem einfachen Beep. 1974 wurde in einem Supermarkt zum ersten Mal ein Barcode gescannt. Dies war der Beginn des automatisierten Kassierens - und der Anfang der Erfolgsgeschichte von GS1. Der maschinenlesbare GS1 Barcode mit der enthaltenen GTIN ist mittlerweile der universelle Standard im globalen Warenaustausch und wird sechs Milliarden Mal täglich auf Produkten gescannt. Die Standards von GS1 sind die globale Sprache für effiziente und sichere Geschäftsprozesse, die über Unternehmensgrenzen und Kontinente

hinweg Gültigkeit hat. Als Teil eines weltweiten Netzwerks entwickeln wir mit unseren Kunden und Partnern gemeinsam marktgerechte und zukunftsorientierte Lösungen, die auf ihren Unternehmenserfolg unmittelbar einzahlen. Zwei Millionen Unternehmen aus über 20 Branchen weltweit nutzen heute diese Sprache, um Produkte, Standorte und Assets eindeutig zu identifizieren, um relevante Daten zu erfassen und um diese mit Geschäftspartnern in den Wertschöpfungsnetzwerken zu teilen. GS1 - The Global Language of Business.

Roman Winter  
Maarweg 133  
50825 Köln  
Tel.: +49 221 94714-331  
roman.winter@gs1.de  
www.gs1-germany.de



### Hochschule Bochum

„Die Hochschule Bochum ist mit über 7.000 Studierenden und 450 Mitarbeitern die zweitgrößte Hochschule in Bochum. Für die enge Verbindung mit der Wirtschaft und der Arbeitswelt sorgen unsere rund 150 Professorinnen und Professoren. Am Communications and Electromagnetics Institute (CEI) stellen Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und Funkidentifikation (RFID) Forschungsschwerpunkte dar. Als Kooperationspartner können wir Sie sowohl in der Entwicklung als auch Anwendung dieser Themenfelder unterstützen.“ Neben unserem technisch fachlichen

Wissen profitieren Sie auch von unserer umfassenden, modernen Labor-Funkmesstechnik. Dazu gehört auch ein reflexionsarmer Absorbermessraum mit über 200 Kubikmeter Raumvolumen zur Funkvermessung von Prüflingen. Zudem verfügen wir über langjährige Praxiserfahrung bei der Implementierung von RFID in Industrie 4.0-Anwendungsszenarien. Eine Themenbearbeitung, beispielsweise in den Bereichen Forschung, Entwicklung oder Praxisanwendung, ist im Rahmen von studentischen Projekt- und Abschlussarbeiten sowie weiterführenden Verbundprojekten möglich.

Prof. Dr.-Ing. Patrick Bosselmann  
Am Hochschulcampus 1  
44801 Bochum  
patrick.bosselmann@hs-bochum.de  
www.hochschule-bochum.de



Hochschule für Technik und  
Wirtschaft Dresden  
University of Applied Sciences

### Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

Die Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden ist mit mehr als 5000 Studierenden die zweitgrößte Hochschule in Dresden. Mit dem Industrial IoT Test Bed betreibt die HTW Dresden eine der größten Industrie 4.0-Modellfabriken in Deutschland. Ausgerüstet mit modernster Automatisierungstechnik, diversen Industrierobotern, verschiedenen AutoID-Lösungen (u.a. HF/UHF-RFID, RFID-Sensorik), automatischen Transportsystemen, unterschiedlichen RTLS-Diensten sowie einer Vielzahl von IoT-Sensoren bietet das Test Bed opti-

male Voraussetzungen für die Erforschung und Entwicklung von Industrial IoT-Lösungen.

In dieser einzigartigen Forschungs- und Erprobungsumgebung entwickelt die HTW Dresden gemeinsam mit ihren Partnern aus Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft Lösungen für die Fabrik der Zukunft. Ein Arbeitsschwerpunkt liegt dabei auf neuartigen Cyber-Physical-Production-Systems (CPPS), welche die Effektivität und Effizienz von Produktionsumgebungen nachhaltig steigern.

Prof. Dr. Dirk Reichelt  
Friedrich-List-Platz 1  
01069 Dresden  
Tel.: +49 351 462-2614  
dirk.reichelt@htw-dresden.de  
www.htw-dresden.de/industrie40/



HOCHSCHULE OSNABRÜCK

### Hochschule Osnabrück Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Die Hochschule Osnabrück versteht sich als Hochschule der modernen Dienstleistungsgesellschaft. Als University of Applied Sciences bietet sie in verschiedenen Studiengängen mehrere Vertiefungen mit logistik-relevanten Inhalten sowohl für den Bachelor- als auch für den Master-Abschluss an. In zahlreichen Forschungs- und Transferprojekten hat sich die Hochschule Osnabrück in den letzten 25 Jahren unter der Leitung von Prof. Dipl.-Ing. W. Bode im Sinne von Industrie 4.0 besonders intensiv mit dem Einsatz von AutoID für eKanban und in der

Textilwirtschaft beschäftigt. Die Zusammenarbeit der Wirtschaft in Logistik- und Auto-ID Themenbereichen mit der Hochschule ist über das Institut LogisNet (www.logis-net.de) möglich, welches folgende Dienstleistungen anbietet:

- Transfer von Ergebnissen aus fachlich relevanten Forschungsprojekten
- Analyse und Gestaltung von innovativen, rationellen Geschäftsprozessen in der Logistik insbesondere durch Einsatz von Auto-ID
- Machbarkeitsstudien und Wirtschaftlichkeits-Analysen

Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang Bode  
Caprivistr. 30a  
49076 Osnabrück  
Tel.: +49 541 969-2947  
w.bode@hs-osnabrueck.de  
www.wiso.hs-osnabrueck.de



## Hochschule Rosenheim - Bereich Fertigungsautomatisierung

Der Bereich Fertigungsautomatisierung der Hochschule Rosenheim beschäftigt sich unter anderem mit der Integration der richtigen Daten in Leit- und B&B Systeme, Systeme für das Condition Monitoring sowie Systeme für die Betriebsdatenerfassung und dem Aufbau solcher Systeme für verschiedenste Anwendungsfälle. Gerade die ID-Techniken Barcode, RFID, Sicherheitssignets etc. stellen eine noch oft ungenutzte Quelle und damit besondere Chance dar, reale Daten aus dem Betrieb zur Überwa-

chung, Steuerung und Optimierung desselben zu nutzen.

Wir analysieren Betriebe und Betriebsabläufe, erstellen Konzepte für die Einbindung neuer Systeme und überwachen die Realisierung. Mehr als 20 Jahre Erfahrung im Bereich Leittechnik, ID-Systeme und Plagiatschutz gewährleisten fundierte Arbeiten. Moderne Maschinen am Ort zur beispielhaften Überprüfung ihrer Ideen sichern den nötigen Vorsprung im Rahmen CPS und Industrie 4.0.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Krämer  
Hochschulstraße 1  
83024 Rosenheim  
Tel.: +49 8031 805-2310  
Klaus.kraemer@fh-rosenheim.de  
www.fh-rosenheim.de



Institut für  
Seeverkehrswirtschaft  
und Logistik

## Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL)

Das Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (ISL) ist eines der führenden maritimen und logistischen Forschungs- und Beratungsinstitute in Europa. Seine 50 Mitarbeiter arbeiten in interdisziplinären Projektteams, ausgestattet mit moderner, aufgabengerechter Instrumentierung, an praxisorientierten Forschungs- und Entwicklungsprojekten. Im Bereich RFID stellt das ISL das Bindeglied zwischen den Anwendern in der Transportwirtschaft sowie den Technologieanbietern dar. Der Fokus liegt hierbei auf dem sinnvollen Einsatz der RFID-Technologie und deren optimaler

Integration in die unternehmensinternen und -übergreifenden Geschäftsprozesse der Anwender.

Der ISL-Bereich „Auto-ID und Sicherheit im Containerverkehr“ bearbeitet aktuell im Rahmen nationaler und internationaler Projekte Fragen zur Einführung von RFID in der Containerlogistik zusammen mit namhaften Partnern aus den Bereichen Reederei, Seehafenterminal und Hinterlandverkehr. Ziel ist dabei eine Optimierung der Supply Chain Visibility, also der Sichtbarkeit der Transportkette, und der Container Security.

Dr. Nils Meyer-Larsen  
t.i.m.e.Port II  
Barkhausenstraße 2  
7568 Bremerhaven  
Tel.: +49 471 309838-53  
meyer-larsen@isl.org  
www.isl.org



## Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das wbk Institut für Produktionstechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) beschäftigt sich umfassend mit allen Aspekten der diskreten Produktion. Über drei Lehrstühle hinweg bestehen Kompetenzen, ausgehend von der Prozesstechnologie, über die Handhabungs- und Maschinenautomatisierung bis hin zum Produktionssystem und -netzwerk. Das Institut befasst sich in engem Austausch mit der Industrie mit der Entwicklung eines Leitfadens zur Implementierung von unternehmensübergreifender Traceability und der Gestaltung von Werkzeugkästen zur Identifikation und Sekundärdatenaufnahme. Anwendungsfelder sind z.B.:

- Kreislaufwirtschaft
- Rückrufe
- Produktpiraterie

### Prozess- und Qualitätsverbesserung

Die Befähigung der Kreislaufwirtschaft steht dabei in besonderem Fokus, beispielsweise für neuartige, elektrische Antriebskonzepte. Die Rückverfolgbarkeit von genutzten Produkten ist dabei eine zentrale Voraussetzung zur schnellen Identifikation und Sortierung und um ein anschließendes Remanufacturing, Recycling oder Reuse zu ermöglichen und so den Ressourcenerhalten zu fördern.

Prof. Dr.-Ing. Gisela Lanza  
Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-44017  
gisela.lanza@kit.edu  
www.wbk.kit.edu



## Leibniz Universität Hannover Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme

Das Institut für Hochfrequenztechnik und Funksysteme (HFT) verfügt über langjährige Erfahrungen in der Analyse und Synthese von Hochfrequenzkomponenten für RFID-Systeme vom HF-bis in den Mikrowellenbereich.

Der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten und Dienstleistungen liegt im Entwurf von eingebetteten Funkschnittstellen für diese Systeme. Um möglichst schnell anwendungsspezifische Lösungen anbieten zu können, ist die Modellierung von Antennen und

Schaltungen in ein CAD gestütztes Rapid-Prototyping-System eingebettet. Antennenspulen und Dipolstrukturen - auch bei Integration in komplizierte Umgebungen - können auf diese Weise weitgehend automatisiert optimiert werden. Das Institut besitzt neben der Simulationssoftware umfangreiche Messtechnik für Komponenten und Systeme. Antennenmessungen aber auch die Kontrolle des Datenverkehrs über die Funkschnittstelle sind möglich. Ein dritter Schwerpunkt liegt im Bereich Near Field Communication (NFC).

Apl. Professor Dr.-Ing. Bernd Geck  
Tel.: +49 511 762-5163  
www.hft.uni-hannover.de

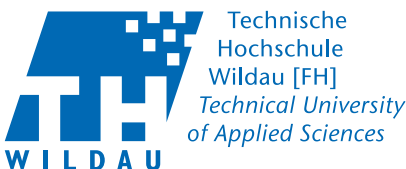


## MES D.A.CH Verband e.V.

Ein Manufacturing Execution System bietet eine optimale Grundlage für eine steigende Effizienz. Eine erfolgreiche Effizienzsteigerung funktioniert nur, wenn klassische Produktionsziele wie Qualitätsmanagement, Produktionssteuerung oder das passende Materialmanagement verfolgt werden. In verschiedenen Verbänden wurden wichtige Beiträge zur Standardisierung und der Anwendbarkeit von MES ausgearbeitet. In diesem Umfeld hat sich der MES D.A.CH Verband formiert. Hier verbreiten Anwender und Anbieter die

MES-Idee weiter. Dabei geht es auch darum, die Automatisierungswelt mit einzubinden, um einen nahtlosen Informationsaustausch zwischen Shop Floor und Top Floor sicherzustellen. Wir diskutieren in geeigneten Konferenzen über verschiedene Anwendungsbereiche und Nutzeffekte von MES. Wir wollen, dass ME-Systeme in verschiedenen Marktsegmenten zugänglich gemacht werden. Der MES D.A.CH Verband leistet einen Beitrag dazu, die Industrie in Deutschland, Österreich und der Schweiz wettbewerbsfähiger zu machen.

Angelo Bindi  
Eisenbahnstraße 18  
74360 Ilsfeld-Auenstein  
Tel.: +49 7062 6760213  
info@mes-dach.de  
www.mes-dach.de



## Technische Hochschule Wildau

Die Technische Hochschule Wildau, an der südlichen Stadtgrenze zu Berlin gelegen, ist mit rund 4.000 Studierenden die größte Fachhochschule Brandenburgs. Mit ihrem wissenschaftlichen Innovations- und Entwicklungspotenzial sowie dem starken Praxisbezug ist sie ein gefragter Partner von innovativen KMU, aber auch von international tätigen Großunternehmen. Als Forschungsgruppe Sichere Objektidentität greifen wir auf langjährige Erfahrungen und vielfältige Aktivitäten in den Bereichen AutoID und IoT zurück. Wir unterstützen bei der Implementierung von Lösungen

für die digitalisierte Arbeitswelt mit Projektberatung und -management. Mit dem AutoID/RFID-Testcenter und Praxislabor Logistik stehen Testumgebungen zur Forschung, Entwicklung und Erprobung von AutoID-Verfahren, IoT, RTLS und anderen Technologien zur Verfügung. Die TH Wildau unterhält die Geschäftsstelle des Logistiknetzes Berlin-Brandenburg e.V. und ist Partner des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Cottbus. Unter Nutzung unserer langjährigen AutoID-Expertise unterstützen wir dort KMU bei der Digitalisierung ihrer Produktions- und Logistikprozesse.

Prof. Dr.-Ing. Frank Gillert  
Hochschulring 1  
15745 Wildau  
Tel.: +49 3375 508-240  
fank.gillert@th-wildau.de  
www.th-wildau.de/fg\_soi





## Technische Universität Ilmenau - FG Fertigungstechnik

Das Fachgebiet Fertigungstechnik an der TU Ilmenau hat zum Schwerpunkt, den Studierenden wesentliche Aspekte des Gesamtsystems Produktionstechnik nahezubringen. Studenten aus mehreren Disziplinen der Ingenieurwissenschaften - u. a. Maschinenbau, Materialwissenschaft, Elektrotechnik und Wirtschaftsingenieurwesen - beschäftigen sich im Verlauf ihres Studiums mit den verschiedenen Aspekten der Fertigungstechnik und mit der Einbindung in komplexe Produktionsketten. In studentischen Arbeiten oder als Hilfskräfte können weiterführende Fragestellungen im Rahmen der

Forschungsarbeiten des Fachgebietes bearbeitet werden, wodurch eine enge Verknüpfung zwischen Forschung und Lehre besteht. Forschungsschwerpunkte in der Grundlagen- und in der angewandten Forschung liegen auf werkstoff- und prozesstechnischen Untersuchungen von Metallen, metallischen Mischverbindungen, Hybridverbunden, Kunststoffen.

Seit Neuestem beschäftigt sich das Fachgebiet zusätzlich mit den Fragestellungen des Produktionsmanagements und der Applikationen von ID-Techniken in die Produktionssteuerungsprozesse.

Maxim Reimche  
Gustav-Kirchhoff-Platz 2  
98683 Ilmenau  
Tel.: +49 3677 69-3846  
maxim.reimche@tu-ilmenau.de  
www.tu-ilmenau.de/fertigungstechnik/



## UNIVERSITÄT LEIPZIG

### Universität Leipzig - Institut für Wirtschaftsinformatik

Das Institut für Wirtschaftsinformatik (IWI) der Universität Leipzig deckt mit seinen vier Professuren sowie einem Fakultätsrechenzentrum die Bereiche Anwendungssysteme, Informationsmanagement, Informationssysteme für die Logistik und Softwareentwicklung ab. Im Mittelpunkt der Forschung stehen dabei insbesondere die Themengebiete Logistikdienstleistungssysteme, Künstliche Intelligenz, Internet-of-Things und sensorbasierte Echtzeitdatenverarbeitung und -analyse sowie Big- und Smart-Data Anwendungen.

Seit 2018 betreibt das Institut für Wirtschaftsinformatik ein neues Logistik-

Innovationslabor (Logistics Living Lab). Das Logistics Living Lab ist ein offener Raum für Innovation, Demonstration und Kollaboration, um den Logistik-Herausforderungen von morgen mit innovativen Informationssystemen und -technologien zu begegnen. Ein systematischer Forschungsprozess führt Logistikakteure aus Industrie, Wissenschaft und Verwaltung zusammen, um die Logistik von morgen effizienter, grüner und sicherer zu gestalten. Dabei werden unter anderem Technologien wie AR/VR, fahrerlose Transportsysteme, 3D-Druck und Drohnen eingesetzt, um neue Lösungen und Dienstleistungen für die Logistik zu erarbeiten.

Prof. Dr. Bogdan Franczyk  
Grimmaische Str. 12  
04109 Leipzig  
Tel.: +49 341 9733-720  
franczyk@wifa.uni-leipzig.de  
http://iwi.wifa.uni-leipzig.de/im





**Universität Stuttgart**  
Institut für Fördertechnik  
und Logistik

Univ. Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz  
Holzgartenstr. 15B  
70174 Stuttgart  
Tel.: +49 711 685-83771  
robert.schulz@ift.uni-stuttgart.de  
www.ift.uni-stuttgart.de

## Universität Stuttgart - IFT

Das Institut für Fördertechnik und Logistik (IFT) bietet umfangreiche Leistungen in der Analyse, Planung und Optimierung von Logistiksystemen an. Seit 15 Jahren werden Forschungs- und Industrieprojekte zum zuverlässigen und rentablen Einsatz von AutoID-Lösungen in logistischen Systemen durchgeführt. Durch eine technisch-betriebswirtschaftliche Analyse der AutoID-gestützten Prozesskette ermittelt das IFT den Kundennutzen von RFID- oder Barcodetechnologien. Dem Institut steht ein Versuchsstand zur Prüfung der zuverlässigen Identifikation von Artikeln und Ladeeinheiten zur Verfügung. Damit können zahlreiche Parameter untersucht werden, die

eine zuverlässige Identifikation beeinflussen, z. B.:

- die max. Geschwindigkeit beim Passieren von RFID-Antennen oder Barcodescannern,
- die Positionierung von RFID-Transpondern am Artikel oder an der Ladeinheit oder
- unterschiedliche RFID-Transpondertypen.

Darüber hinaus forscht das Institut für Fördertechnik und Logistik an der Anwendung von 5G in der Intralogistik. Hierzu werden neben den Anwendungsfälle auch die Parameter wie z. B. die Lokalisierungsgenauigkeit oder Pulkerfassung untersucht.



## Verein zur Förderung innovativer Verfahren in der Logistik (VVL) e. V.

Der Verein zur Förderung innovativer Verfahren in der Logistik (VVL) e. V. untersucht und entwickelt mit seinen drei angeschlossenen Institutsbereichen bereits seit den 1980er Jahren innovative Ansätze zur Optimierung logistischer Prozesse.

Integration von additiven Fertigungsverfahren (z.B. 3D-Druck) in die Verpackungsentwicklung im Vordergrund, während sich das Institut für Kreislaufwirtschaft und Umwelttechnik (IfKU) vorwiegend mit Recyclingprozessen und den Aspekten der Wieder- und Weiterverwendung befasst.

Das Institut für Distributions- und Handelslogistik (IDH) beschäftigt sich dabei unter anderem mit dem effizienten Einsatz von Auto-ID-Technologien (z.B. RFID) innerhalb von Wertschöpfungsnetzwerken sowie der Entwicklung innovativer Logistikkonzepte im Bereich des E-Commerce. Im Institut für Verpackungstechnik (IfV) stehen das Aufgabenfeld „Smart Packaging“ sowie die

In Ergänzung zu den Aktivitäten im Bereich Forschung & Entwicklung übernimmt der Verein ebenfalls Planungs- und Beratungstätigkeiten im Umfeld der Logistik. Dem VVL stehen für durchzuführende Testreihen die umfangreich ausgestatteten Labore „PackLab“ und „LogIDLab“ zur Verfügung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Rolf Jansen  
Giselherstr. 34  
44319 Dortmund  
Tel.: +49 231 560779-90  
info@vvl-ev.de  
www.vvl-ev.de





## Der Roboter BellaBot verändert den Service im Restaurant „Zur Rothenburg“

Ein Tisch, acht Gäste, acht Gerichte, ein Servicemitarbeiter und noch weitere Gäste die warten – das bedeutet viel Lauferei und viel Schlepperei. Im Restaurant „Zur Rothenburg“ in Braunschweig gehört dieses Bild nun der Vergangenheit an. Seit über einem Jahr wird das Team des Familienbetriebs, mit ca. 20 Mitarbeitern/innen im Restaurantbetrieb und bei Veranstaltungen durch den Serviceroboter „BellaBot“ der Firma Almex GmbH aus Hannover unterstützt.

Zu Beginn bestand eine große Skepsis beim Inhaber und Betreiber, Herrn Carsten Goldapp. Dies änderte sich durch eine mehrwöchige Leihstellung des BellaBot. Die Akzeptanz der Unterstützung durch einen Roboter und die Entscheidung zur Übernahme, ging von

*» Vorher habe ich eigentlich immer gesagt: ‚Ist alles Quatsch, das braucht keiner.‘ Und nun wollen wir ihn eigentlich nicht mehr hergeben. «*  
Carsten Goldapp

seinen Mitarbeitern aus. Denn ohne die Servicekräfte rufen zu müssen, können die Köche die fertigen Gerichte nun selbst auf den Serviceroboter laden und diesen zu den Gästen schicken. Dort angekommen, werden

Speisen und Getränke durch das Servicepersonal von den Tablets des BellaBot genommen und den Gästen wie gewohnt serviert. Die Bedienung sei, so Goldapp, völlig einfach und selbsterklärend.

Mit bis zu zehn Tellern auf seinen vier Tablets beladen, übernimmt der BellaBot die schwere Arbeit, während sich die Servicekraft intensiver mit den Gästen befassen kann. Die deutliche Entlastung durch Übernahme körperlich anstrengender Aufgaben habe zu einer spürbaren Verbesserung der Mitarbeiterzufriedenheit und mehr Ruhe im Restaurantbetrieb geführt, was auch dem Gästelerlebnis zugutekommt, bestätigt Herr Goldapp. So wurde die Unterstützung des Servicepersonals durch den Roboter auch bei den Gästen „überaus positiv“ aufgenommen. „Die Gäste haben sich gefreut und gerade auch das ältere Publikum hat sehr, sehr positiv darauf reagiert. In den ersten drei, vier Monaten sind Leute sogar extra deswegen gekommen, auch in Gruppen.“ Wichtig

im Restaurant „Zur Rothenburg“ ist das Konzept, dass der Roboter immer nur als Unterstützung der Mitarbeiter fungiert. Herr Goldapp kann sich vorstellen, „dass zukünftig mit Sicherheit in Restaurants mit solchen Systemen komplett autonom gearbeitet werden kann“.

### Wartung – Akkulaufzeit – Navigation

„Die Wartung des Roboters? Mehr als einen Stecker einstecken und Aufladen war bis jetzt nicht nötig. Das war auch ganz selten, dass wir an einem Tag nachladen mussten. Also, der BellaBot hält gut durch.“, antwortet Goldapp. Da der Roboter hauptsächlich bei Bedarf genutzt werde und eben nicht zehn Stunden täglich am Stück fahren würde, käme es auch mal vor, dass eine Akkuladung auch für den Folgetag ausreiche. Nie hat es Unfälle gegeben. „Es hat immer gut funktioniert, dass er ausgewichen ist. Er sieht auch vorausschauend, wenn etwas im Weg steht.“, erklärt Goldapp.

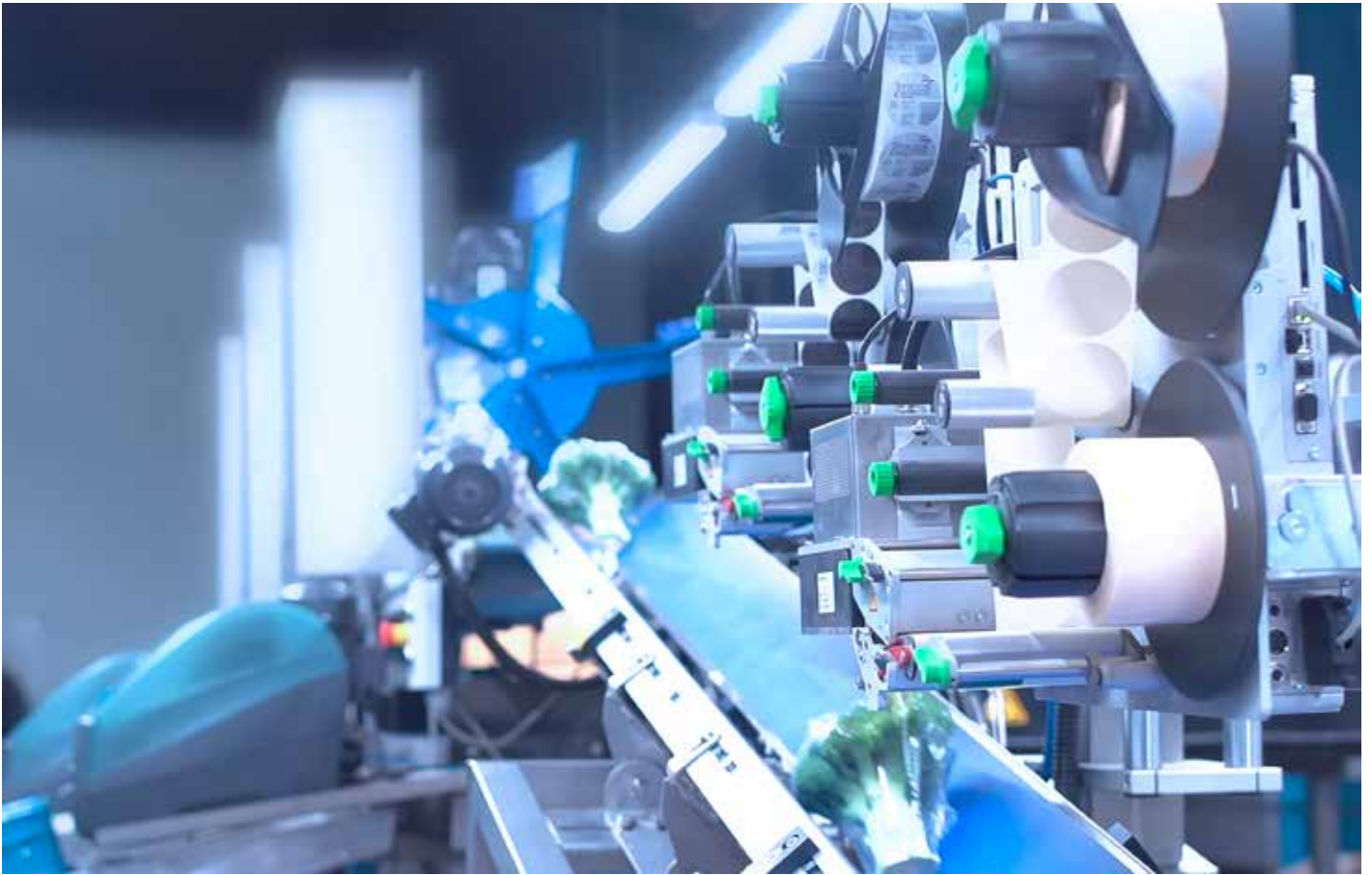
### Ausblick

„Ehrlich gesagt, wird bereits in Betracht gezogen, sogar noch einen zweiten Roboter einzusetzen, der z.B. nur beim Abräumen der Tische unterstützt, gerade wenn die Saison für den Außenbereich wieder beginnt.“, erwidert Goldapp. Nach einer überzeugenden Leihstellung hat sich der BellaBot als Gewinn herausgestellt. Sein futuristisches, ansprechendes Design und seine Kommunikationsfunktionen haben nicht nur Kunden angelockt, sondern auch seine Vielseitigkeit in der Einsetzbarkeit durch individuelle Programmierung und die unkomplizierte Bedienung haben überzeugt.

Der BellaBot fungiert nicht nur als Blickfang. Mit einer beeindruckenden Tragkraft von insgesamt 40 kg bewältigt er mühelos verschiedene Transportaufgaben. Ein ganzes Sortiment von intelligenten Service-Robotern mit verschiedensten Ausstattungen, vom Info-Display bis zur geschlossener Transportkabine und sogar selbständig agierende Reinigungsroboter, bietet Almex GmbH mit verschiedensten Finanzierungsmethoden an. ■

### Felix Rübensaar

Almex GmbH  
Stockholmer Allee 5  
30539 Hannover  
www.almex.de



## Lebensmittel, flexibel etikettiert

**Etiketten finden auf Obst und Gemüse, deren Verpackung und auf Behältern zur Bevorratung Einsatz. cab hält passende Lösungen zur Kennzeichnung vor.**

### Brokkoli aus Westfriesland

Gebr. Hoff en Zonen pflanzt Brokkoli an. Frisch geerntet, wird er in einer Packhalle für die Zustellung in Supermärkte vorbereitet. Eine automatisierte Anlage schweißst nach dem Vorsortieren in Folie ein, wiegt, etikettiert und sortiert. Jeder Brokkoli ist verschieden. Etikettiersysteme müssen unterschiedliche Größen und Formen berücksichtigen. Die Oberfläche der Folie ist uneben. Die Gemüse kommen in schneller Frequenz nacheinander an der Etikettierstation vorbei. Verschiedene Etikettenlayouts finden Verwendung.

Jede Förderlinie integriert zwei cab HERMES-Systeme. Um welches Gemüse handelt es sich? Welches ist sein

Gewicht? Welche seine Handelsklasse? Der erste HERMES druckt Produktinformationen auf Etiketten und appliziert diese rasant auf jeden Brokkoli. Der zweite HERMES etikettiert vorbedruckte Schmucketiketten.

### Gewürze aus Hamburg

Ankerkraut kennt man aus dem TV. Die Geschmacksmanufaktur überzeugte die Investoren im Format „Die Höhle der Löwen“. Die Gewürze tragen Namen wie Gipfelstürmer, Annes Liebling, Teufelskerl oder Steuerbord. In den Verkehr gebrachte Gebinde sind konform der gültigen Regularien zu kennzeichnen. Verteilzentren verlangen ordentliches Tracking.



**Guntram Stadelmann**

**cab Produkttechnik GmbH & Co KG**  
Wilhelm-Schickard-Straße 14  
76131 Karlsruhe  
www.cab.de



In einer voll automatischen Abfüll- und Packanlage werden Gläser beschriftet, die mit Kork verschlossen werden. Eine weitere Anwendung sind PET-Behälter mit Schraubdeckel. Mittels der Etikettiergeräte IXOR erhalten pro Stunde

**» Drucker des Typs MACH 4S drucken Artikelbezeichnungen, Hersteller- und Produktionsdaten, Batch-Nummern, Mengen und Gewichte, Lagerbedingungen, Zertifizierungen und gesundheitsrelevante Hinweise eindeutig lesbar und wasserfest auf Etiketten. «**

bis zu 8.000 Behälter Vorder-, Rücken- oder Siegelaschenetiketten. Eine Lichtschranke erfasst jeden ankommenden Behälter, woraufhin jeweils der Spendevorgang des Etiketts startet. Auf der Brust der Behälter verleihen Etiketten ein Gesicht. Am Rücken verleihen sie dem Produkt Identität.

### Hanfprodukte aus Baden

Die BAFA NEU GmbH steht für Badische Naturfaseraufbereitung. In Malsch (Samen und Öle) und Frankreich (Fasern und Schäben) entstehen aus Naturhanf Zwischenprodukte. Aus diesen erstellt wiederum die Industrie Dämm-, Isolier- und Verbundstoffe, Mulche, Einstreu und Liegematten für Nager, Papiere und Garne. Geschälte Hanfsamen und Kernschrot, Öle und Proteine, Ballaststoffmehle, Frühstücksflocken und sämige Saucen gibt es in Supermärkten und Bioläden zu kaufen. Aus Hanfpflanzen gewonnene CBD-Öle und -Kapseln sind gefragt in der Kosmetik und beim Regenerieren von Körper und Geist.

Die Prozesse der BAFA sind zertifiziert. Es sind internationale Standards in Bezug auf Lebensmittelsicherheit, -qualität und -hygiene zu erfüllen. Von den Produkten wird Rückverfolgbarkeit gefordert. Kennzeichnung schützt die Konsumenten. Drucker des Typs MACH 4S drucken Artikelbezeichnungen, Hersteller- und Produktions-

daten, Batch-Nummern, Mengen und Gewichte, Lagerbedingungen, Zertifizierungen und gesundheitsrelevante Hinweise eindeutig lesbar und wasserfest auf Etiketten.

### Säfte aus Baden

Das Saftmobil betreibt, wie der Name bereits andeutet, eine mobile Saftpresse. Damit kommt der Betreiber an vereinbarte Orte in Baden. Jeder kann Obst anliefern und dann den eigenen Saft mit nach Hause nehmen. Der Betreiber hat vormals Etiketten fertig bedruckt mit Logo und Adresse gekauft, händisch vom Träger gelöst und dann verklebt. Das Angebot des Saftmobils ist vielfältig: Apfel-, Birnen- und Quittensaft, sortenrein oder gemischt, klar oder naturtrüb, drei Liter oder fünf Liter. Mit der biozertifizierten Anlage produziert der Betreiber Saft auch aus Obst aus biologischem Anbau. Der wird im Handel vertrieben. Hierzu werden auf den Etiketten ergänzend EAN-Codes, Haltbarkeitsdaten, Losnummern und Beschreibungen des Produkts gefordert. Alles in allem kommen so sehr viele verschiedene Etiketten zusammen. Der Betreiber hat sie vormals mit Logo und Adresse vorbedruckt gekauft und bevorratet. Am Tag des Einsatzes hat er die Etiketten händisch vom Träger gelöst und dann verklebt.

Nun erstellt der Betreiber Etiketten in der cablabel S3 Software selbst. Die Etikettendaten überträgt er an einen MACH 4S-Drucker. Dieser lässt sich stand-alone betreiben. Ein zusätzlicher Rechner wird damit überflüssig. Der Betreiber ist unabhängig von der Anbindung des Druckers in ein Netzwerk. Er kann Etiketten jederzeit abrufen, drucken und auf Verpackungen kleben, je nachdem, welcher Saft gerade produziert wird. Die Geräteausführung löst nach dem Druck das Etikett vom Träger. Es braucht an der Spendekante nur noch von Hand abgenommen zu werden. Während das Etikett verklebt wird, druckt der Drucker das nächste und stellt auch dieses zur Verfügung. ■





## manage.ID: optimale Konnektivität für automatisierte Kennzeichnungsprozesse

Die automatisierte Kennzeichnung von Produkten, Kartons und Paletten erfordert ein effizientes und sicheres Zusammenspiel von Daten, Layouts, IT und Maschinen. Die Kennzeichnungssoftware manage.ID – ein Modul der Software-Suite PID 3SIXTY – ist in der Lage, diese Schnittstellen miteinander zu verbinden und dadurch eine konsistente und konforme Kennzeichnung in der gesamten Produktionslinie sicherzustellen.

PID 3SIXTY ist eine neue Softwareplattform für das Druck- und Datenmanagement in Kennzeichnungsprozessen sowie zur Maschinenüberwachung. Entwickelt wurde die Suite, zu der auch manage.ID gehört, von Possehl Identification Solutions (PID), einem Geschäftsbereich der deutschen Possehl-Gruppe mit elf unabhängigen Unternehmen der Kennzeichnungsbranche – u.a. Logopak Systeme.

### manage.ID:

#### Perfekte Koordination von Daten, Layouts, Maschinen und Prozessen

Die marken- und technologieunabhängige Software manage.ID schließt die Lücke zwischen IT, Produktion, Unternehmenssystemen, Maschinen sowie

Daten und verbundenen Prozessen. Sie sorgt dafür, dass die richtigen Daten zur richtigen Zeit an die richtigen Druckgeräte gesendet werden. Dazu werden die Daten aus der IT-Landschaft des Unternehmens – egal ob ERP-, MES-System oder aus einer eigenen Datenbank – gesammelt, gebündelt und an die relevanten Etikettiersysteme gesendet. Dadurch stellt manage.ID in der gesamten Produktionslinie eine konsistente und konforme Kennzeichnung von Produkten, Kartons und Paletten sicher.

» *manage.ID – die Lösung für effiziente und zukunftsichere Kennzeichnungsprozesse.* «

Für die Anwender bietet manage.ID dabei ein ausgezeichnetes Nutzererlebnis: sie können viele Kennzeichnungsszenarien und Workflows durch intuitives Drag & Drop einfach an ihre individuellen Bedürfnisse anpassen. Überhaupt bietet die Software viele Funktionen und Vorteile, die den Kunden das Leben

leichter machen. So werden alle Aufgaben und Daten rund um die Produktidentifikation an einem zentralen Ort verwaltet. Zudem gewährleistet manage.ID Transparenz im gesamten Kennzeichnungsprozess. Dabei unterstützt das Softwaretool jegliche Hardware zur Kennzeichnung – unabhängig von Technologie und Hersteller.

### Konnektivität bedeutet Flexibilität

manage.ID bietet maximale Konnektivität und damit Flexibilität für den Kunden. Das Tool sammelt alle Daten, die mit dem Kennzeichnungsprozess zusammenhängen, aus der IT-Umgebung, wie z.B. einem ERP/MES-System oder einer bestimmten Datenbank zentralisiert und verwaltet sie in einer zentralen Datenbank. Die Daten werden aggregiert, konsolidiert und individuell an die jeweils relevanten Druck- und Etikettiergeräte in der Anlage versendet. Dadurch ermöglicht manage.ID nicht nur eine hochperformante Kontrolle der Produktionslinien, sondern auch eine effiziente und hoch verfügbare Automatisierung von Kennzeichnungs- und Druckprozessen: Fehler werden vermieden, Konsistenz und Konformität der Kennzeichnung werden sichergestellt, Kosten werden gesenkt und die Produktivität in jeder Phase des Kennzeichnungsprozesses gesteigert. ■

Lars Thuring

Logopak Systeme GmbH & Co. KG

Dorstraße 40

24628 Hartenholm

Tel.: +49 4195 9975-0

info@logopak.de

www.logopak.de



## Landwirtschafts-Spezialist Walterscheid setzt auf innovative Lagerverwaltung

Mehr als 7,7 Milliarden Menschen leben derzeit auf der Erde – Tendenz steigend. Für die Agrikultur – einen der ältesten Wirtschaftsbereiche überhaupt – bedeutet das eine extreme Herausforderung. Mit dieser Problemstellung beschäftigt sich seit vielen Jahren der technische Marktführer Walterscheid Lohmar. Das Unternehmen steht im ständigen und weltweiten Dialog mit der Landwirtschaft, entwickelt Lösungen für eine effiziente sowie ökologische Agrarproduktion wie Gelenkwellen oder Traktor-Anbau-Systeme und steigert so die Produktivität und Funktionalität von Landmaschinen. Um die Lagerverwaltung im eigenen Hochregallager zu optimieren und eine hohe Auslastung der Technik zu erreichen, setzt Walterscheid nun auf die Unterstützung der sysmat GmbH.

Für den Bau eines Hochregallagers (HRL) entschied sich Walterscheid 1985. Orientiert an der 1992 in Rio de Janeiro verabschiedeten Agenda 21 befasst sich das Unternehmen seit Jahren mit der Verteilungsgerechtigkeit im Bereich Landwirtschaft und mit der Frage, wie effizienter gewirtschaftet werden kann. „Weniger Input – also Boden, Wasser, Nährstoffe und Energie – soll zu mehr Ertrag führen. Das 1992 von den vereinten Nationen definierte Ziel, landwirtschaftliche Produktivität, Diversifizierung, Effizienz und Ernährungssicherheit nachhaltig zu steigern und dabei die Gefährdung der Ökosysteme zu verringern, dient uns dabei als Leitbild“, erklärt Klaus-Jürgen Voigt, IT-Projektleiter bei Walterscheid. „Deswegen wollen wir nicht nur die Funktionalität von Landmaschinen mit unserem Wissen verbessern, sondern

» *Das 1992 von den vereinten Nationen definierte Ziel, landwirtschaftliche Produktivität, Diversifizierung, Effizienz und Ernährungssicherheit nachhaltig zu steigern und dabei die Gefährdung der Ökosysteme zu verringern, dient uns dabei als Leitbild* «

Klaus-Jürgen Voigt,  
IT-Projektleiter bei Walterscheid

auch unsere internen Prozesse positiv verändern.“ Nun setzte das Unternehmen ein Projekt im Hochregallager um.

### Veralteter Zustand

Sowohl die Lagerverwaltungssoftware als auch die eingesetzte Hardware im HRL befanden sich in einem überholten Zustand. „Wir setzten uns das Ziel, eine herstellernerneutrale Lösung zu finden, die sich zeitnah und zügig realisieren lässt. Wichtig war uns außerdem, mithilfe der Modernisierung bestehende Optimierungspotenziale auszuschöpfen und

die Produktivität entsprechend wieder zu steigern.“ Über Internetrecherche und die Anbieterauswahl des Fraunhofer-Instituts entstand dann der Kontakt zum Automatisierungsspezialisten und Softwareexperten sysmat aus Mainhausen. Der implementierte bei Walterscheid jetzt seine Lösung, die für eine optimierte Nutzung der Transporte und Pufferbelegungen innerhalb der Förder-technik sorgt. „Von der neu etablierten Lösung sollen bis zu 20 Mitarbeiter profitieren. Dabei handelt es sich sowohl um direktes als auch um indirektes Personal, das durch die Verwendung nicht nur zum wirtschaftlichen Erfolg, sondern auch zur reibungslosen Gestaltung der unterschiedlichen Prozesse beiträgt“, sagt Voigt. Darüber hinaus zieht das gesamte Unternehmen insbesondere durch einen deutlich gesteigerten Servicegrad großen Nutzen aus dem gesamten Projekt.

Bei der gesamten Umstellung blieb das Lager mit sämtlichen Waren gefüllt, damit die Produktion nicht aussetzt. Vor der eigentlichen Inbetriebnahme gab es Testtage, die sysmat mithilfe der Anlagenemulation an der Förder-technik durchgeführt hat. Am Ende des Projekts profitierte Walterscheid neben den großen Zeitersparnissen bei der Einführung insbesondere von einer optimierten Auftragsreihenfolge unter Berücksichtigung der Prioritätenvergabe. Durch das verbesserte Puffermanagement erhöhte sich außerdem die Produktivität. „Zusammenfassend ist die Modernisierung die richtige Lösung für unser Unternehmen und sichert die Zukunft“, zieht Voigt ein positives Fazit. ■

Rainer Schulz

sysmat GmbH  
Götzenweg 10  
63533 Mainhausen  
www.sysmat.de

# RFID Standards 2024

Aktuelle Normen und Richtlinien



Bezahlterminals für kontaktlose Kreditkarten der FEIG ELECTRONIC GmbH

Immer mehr bereit für noch mehr neue Anwendungen: So zeigt sich RFID heute! Die fundierte Basis der RFID-Technologiestandards ermöglicht immer neue Anwendungen für RFID. Zur Unterstützung dieser Anwendungen werden viele neue Anwendungsstandards entwickelt. Überarbeitete Teststandards unterstützen die Anwender hier, um beste Qualität von RFID-Lösungen zu erhalten. Teststandards wurden weiterentwickelt, um für bessere, interoperable RFID-Anwendungen und höchste Kundenzufriedenheit zu sorgen. Neue Standards gibt es primär im Bereich der Anwendungsstandards. Standards werden weiterhin schrittweise verfeinert und entsprechend den Marktanforderungen erweitert. Die EPCIS/CBV Implementation Guideline v2.0 wurde im März 2023 veröffentlicht. Die Publikation des EPC UHF Gen2 v3 ist für den Jahresanfang 2024 geplant. Generell sind ISO/IEC 18000-63:2021 und GS1 EPC Gen2 V2.1 (2018) in allen relevanten Details weiterhin gleich. So ist auch zu erwarten, dass ISO/IEC 18000-63 die Änderungen von EPC UHF Gen2 v3 übernehmen wird, sobald diese ausformuliert sind. Die Veröffentlichung des Tag Data Standards (TDS) und Tag Data Translation Standards (TDT) v2.1 ist für Mitte 2024 geplant.

## ISO und nationale Standards

ISO (International Standardisation Organisation) ist eine der weltweit größten Standardisierungsorganisationen. Der Hauptsitz der Organisation befindet sich in Genf. Der Schwerpunkt der Standardisierungsaktivitäten liegt im Bereich der technischen Standards. ISO Standards sind weltweit bekannt und akzeptiert. Sie verfügen über ein hohes wirtschaftliches und soziales Ansehen. Die veröffentlichten Standards werden von nahezu allen Nutzern der RFID Technologie angewandt. ISO Standards werden mit dem Ziel veröffentlicht, die Entwicklung, Herstellung und Vertei-

lung von Gütern und Dienstleistungen effizienter und sicherer zu gestalten. Ebenfalls zielen sie darauf ab, den Handel zwischen verschiedenen Ländern einfacher und fairer zu vollziehen und Regierungen eine technische Grundlage zur Gesetzgebung zu bieten.

ISO RFID-Standards können im Wesentlichen in vier verschiedene Kategorien unterteilt werden: Luftschnittstellen, Testmethoden, Datenprotokolle und Anwendungsstandards. Für verschiedene Nutzer der RFID Technologie, wie beispielsweise Endanwender, Systemintegratoren, Softwarehersteller, Lesegerätehersteller und Transponderhersteller sind jeweils bestimmte Standards von besonderer Bedeutung.

### Anwendung der Standards unterteilt nach Usergruppen

#### Endanwender

- Auswahl der Luftschnittstellen,
- Auswahl der Datenprotokolle, Dateninhalte und Datenkodierung

#### Systemintegrator, Anwendungsprogrammierer

- Implementierung der Datenprotokolle, Dateninhalte und Datenkodierung
- Berücksichtigung der Anwendungsstandards und Einsatzempfehlungen

#### Lesegerätehersteller

- Implementierung der Luftschnittstellen
- Implementierung der Datenprotokolle
- Anwendung der entsprechenden Testmethoden

#### Hersteller von Transponder-ICs

- Implementierung Luftschnittstellen
- Anwendung der entsprechenden Testmethoden

### Josef Preishuber-Pflügl

innobir e.U.  
9020 Klagenfurt, Austria  
www.preishuber-pfluegl.com

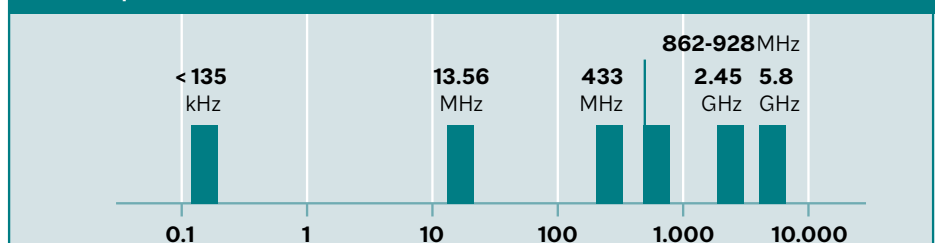


### Roman Winter

GS1 Germany GmbH  
Maarweg 133, 50825 Köln  
www.gs1.de



### RFID- Frequenzbänder





Der Standard ISO/IEC 18000 ermöglicht die effiziente Durchführung von einfachen wie auch komplexen Datenübertragungen. Des Weiteren werden Luftschnittstellen unter der Verwendung des vollen Leistungsumfanges von RFID-Systemen definiert. Sowohl Schreib- als auch Leseoperationen werden unterstützt. Es stehen für alle Frequenzbänder klar strukturierte Luftschnittstellenstandards zur Verfügung. Dabei wurde besonders Wert auf die Interoperabilität von Standards verschiedener Organisationen gelegt.

## Luftschnittstellen

### Luftschnittstellen - Referenz-Architektur und Parameterdefinition (ISO/IEC 18000-1:2008)

Der Standard ISO/IEC 18000-1:2008 definiert Referenz-Architekturen, sowie die Luftschnittstellenparameter für die verfügbaren RFID Frequenzbänder. Während der Anwendungsbereich von ISO/IEC 18000-1 auf die direkten Funktionen der Luftschnittstelle begrenzt ist und eine einheitliche, bewertungsfreie Beschreibung von Luftschnittstellen ermöglicht, liefern die weiteren Teile von ISO/IEC 18000 entsprechend der jeweiligen Frequenz Vorgaben zu den einzelnen Parametern.

### Luftschnittstellen - Frequenzen unterhalb 135 kHz (ISO/IEC 18000-2:2009)

ISO/IEC 18000-2:2009 definiert eine Luftschnittstelle für RFID-Systeme mit einer Betriebsfrequenz < 135 kHz. Spezifiziert werden die technisch relevanten Angaben für die Übertragung von Informationen zwischen Reader und Transponder. Dies beinhaltet Parameter wie Betriebsfrequenz, Bandbreite, Modulation, Datenkodierung und Datenrate. Ebenfalls werden die Kommunikationsprotokolle der Luftschnittstelle sowie die Antikollisionsmethode beschrieben. Der Standard beschreibt zwei Ausführungen der Luftschnittstelle: Typ A (FDX - Full Duplex) und Typ B (HDX - Half Duplex). Die beiden Varianten unterscheiden sich lediglich in den physikalischen Parametern, während das Antikollisionsverfahren und das Proto-

## Standards zu Luftschnittstellen

Diese Tabelle liefert eine Übersicht zu verschiedenen Luftschnittstellenstandards. Es werden der Status der einzelnen Standards (veröffentlicht oder noch in Entwicklung), sowie der Anwendungsbereich aufgezeigt.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 18000-2:2009	Luftschnittstellen - Frequenzen unterhalb 135 kHz
✓	ISO/IEC 18000-3:2010	Luftschnittstellen - 13.56 MHz
✓	ISO/IEC 18000-4:2018	Luftschnittstellen - 2.45 GHz
✓	ISO/IEC 18000-6:2013	Luftschnittstellen - 860-960 MHz
✓	ISO/IEC 18000-61:2012	Luftschnittstellen - 860-960 MHz - Typ A
✓	ISO/IEC 18000-62:2012	Luftschnittstellen - 860-960 MHz - Typ B
✓	ISO/IEC 18000-63:2021	Luftschnittstellen - 860-960 MHz - Typ C
✗	ISO/IEC 18000-63REV	Luftschnittstellen - 860-930 MHz - Typ C
✓	ISO/IEC 18000-64:2012	Luftschnittstellen - 860-960 MHz - Typ D
✓	ISO/IEC 18000-7:2014	Luftschnittstellen - 433 MHz
✓	ISO/IEC 29143:2011	Luftschnittstellen - Mobile RFID Lesegeräte
✓	ISO/IEC 22243:2019	Methoden für die Lokalisierung von RFID Tags
✓	ISO/IEC 29167-1:2014	Luftschnittstellen - Security Services
✓	ISO/IEC 29167-10:2017	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite AES-128
✓	ISO/IEC 29167-11:2023	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite PRESENT80
✓	ISO/IEC 29167-12:2015	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite ECC-DH
✓	ISO/IEC 29167-13:2015	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite Grain-128A
✓	ISO/IEC 29167-14:2015	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite AES-OFB
✓	ISO/IEC TS 29167-15:2017	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite XOR
✓	ISO/IEC 29167-16:2022	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite ECDSA-ECDH
✓	ISO/IEC 29167-17:2015	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite cryptoGPS
✓	ISO/IEC 29167-19:2019	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite RAMON
✓	ISO/IEC 29167-21:2018	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite SIMON
✓	ISO/IEC 29167-22:2018	Luftschnittstellen - Security Services - Crypto suite SPECK

✓ Veröffentlichter Standard   ✗ Standard in Entwicklung   ● Standard zurückgezogen

koll identisch sind. FDX-Transponder nach Typ A werden von der Schreibleseinheit permanent mit Energie versorgt und arbeiten bei einer Betriebsfrequenz von 125 kHz. Der Datenaustausch zwischen Reader und Transponder erfolgt mit einem Full-Duplex Übertragungsverfahren. Dies ermöglicht eine sichere und schnelle Kommunikation. Die mögliche Lesereichweite wird dadurch jedoch auf eine kurze Distanz begrenzt. HDX-Transponder nach Typ B werden für die Zeit der Kommunikation vom Transponder zum Reader nicht durch den Reader mit Energie versorgt. Sie beziehen ihre Energie für diesen Zeitraum aus einem integrierten Kondensator,

welcher während der Übertragung von Daten durch den Reader geladen wird. Die Übertragung von Informationen erfolgt nach einem Half-Duplex Verfahren, wodurch größere Lesereichweiten als mit einem FDX Transponder erzielt werden können. Die Arbeitsfrequenz kann bei diesen Transpondern sowohl 125 kHz als auch 134,2 kHz betragen.

### Luftschnittstellen - 13.56 MHz (ISO/IEC 18000-3:2010)

ISO/IEC 18000-3:2010 beschreibt die Luftschnittstelle für RFID Systeme mit einer Betriebsfrequenz von 13,56 MHz. Der Standard sieht drei Betriebsarten vor. Diese Betriebsarten sind zwar un-

tereinander nicht vollständig kompatibel, führen aber auch nicht zu einer gegenseitigen Behinderung. Mode 1 basiert auf dem Standard ISO/IEC 15693 Vicinity Cards. Mode 2 hingegen beschreibt ein High Speed Interface zur Datenübertragung. Die Übertragungsrate vom Reader zum Tag beträgt 424 kbps, die Antwort des Tags wird zum Reader mit einer Geschwindigkeit von 106 kbps übermittelt. Mode 3 bezieht sich auf den im Jahr 2011 durch GS1 EPCglobal veröffentlichten Air Interface Standard EPC HF. Die überarbeitete Version des Standards mit der Erweiterung um den Mode 3 wurde im November 2010 veröffentlicht.

**Luftschnittstellen -  
2.45 GHz (ISO/IEC 18000-4:2018)**

ISO/IEC 18000-4:2008 zeigt vier Betriebsarten für Anwendungen bei einer Frequenz von 2,45 GHz auf. Während die erste Betriebsart sich auf ein passives System bezieht, geht die zweite Möglichkeit von einem aktiven System aus. Bei einem passiven System handelt es sich um ein so genanntes „Reader Talks First“ Protokoll. Dies bedeutet jegliche Kommunikation zwischen Reader und Transponder muss durch das Lesegerät begonnen werden. Der Transponder bezieht dabei seine Energie aus dem abgestrahlten Feld des Lesegerätes. Handelt es sich um ein aktives System, so spricht man auch von einem „Tag Talks First“-Protokoll. Hierbei kommen batteriegestützte Transponder zum Einsatz. In solchen Systemen sendet der Reader ein kontinuierliches, unmoduliertes Feld aus. Wird ein Transponder in dieses Feld bewegt, so erfolgt dadurch seine Aktivierung. Anschließend beginnt er selbstständig damit die auf ihm gespeicherten Informationen zu senden. Mode 3 beschreibt ein aktives „Interrogator Talks First“ System, bei dem die Lesegeräte mit einer Gruppe von aktiven Tags kommunizieren, die für Identifikationssysteme mit großen Kommunikationsdistanzen ausgelegt sind und typischerweise ein Netzwerk bilden. Mode 4 beschreibt ein aktives RFID System mit ähnlichen Grundsätzen wie ISO/IEC 18000-4 Mode 1 und

ISO/IEC 18000-63, aber mit aktiven batterieunterstützten Tags.

**Luftschnittstellen -  
860-960 MHz (ISO/IEC 18000-6:2013, ISO/IEC 18000-61:2012, ISO/IEC 18000-62:2012, ISO/IEC 18000-63:2021, ISO/IEC 18000-64:2012)**

Die derzeit gültige Fassung des Standards ISO/IEC 18000-6:2013 enthält eine Betriebsart mit vier verschiedenen Ausführungsformen. Diese sind in den angegliederten Standards ISO/IEC 18000-61:2012, ISO/IEC 18000-62:2012, ISO/IEC 18000-63:2021 und ISO/IEC 18000-64:2012 beschrieben. ISO 18000-6 liefert nur eine allgemeine Beschreibung der Luftschnittstelle. Die beiden Betriebsarten Typ A und Typ B werden in den Standards 18000-61:2012 und ISO 18000-62:2012 näher beschrieben. Sie arbeiten beide nach dem Verfahren „Reader Talks First“ und verwenden die gleiche Signalübertragung vom Transponder zum Reader. Dabei benutzt Typ A Pulse Intervall Encoding (PIE) für die Übertragung zum Transponder und ein adaptives ALOHA-Verfahren als Antikollisionsmethode. Typ B greift dagegen auf eine Manchester Kodierung sowie ein adaptives Binary-Tree-Verfahren zurück.

Typ C wird im Standard ISO 18000-63 beschrieben und ist in seiner Form vollständig kompatibel zu dem EPC global UHF Generation 2 Air Interface Protocol in der Version 2.1. Die weitergeführte Kompatibilität zwischen ISO/IEC und GS1 ermöglicht die Verwendung der gleichen Hardware-Infrastruktur und Transponder sowohl in einer mit ISO-Standards arbeitenden Umgebung als auch in einer EPC-Umgebung. Es wird lediglich mit unterschiedlichen Datenelementen gearbeitet. Die Standards sind für den weltweiten Einsatz geeignet, da das beschriebene Frequenzband von 860-960 MHz zusammen mit der Variabilität der Übertragungsparameter die Verwendung unter verschiedenen nationalen Funkregulierungen erlaubt.

Gegenüber früheren UHF-Standards bieten EPC Gen 2 und ISO/IEC 18000-



[www.rainrfid.org](http://www.rainrfid.org)

63 wesentlich höhere Erfassungsrate. Eine schnellere Erfassung von Transpondern bringt nicht nur den entsprechenden Zeitvorteil, sondern sorgt gleichzeitig auch für eine erhöhte Erfassungssicherheit, indem mehrere Leseversuche gestartet werden können. Insbesondere UHF-Systemen stehen aufgrund von physikalischen Gegebenheiten zur Kommunikation zwischen Reader und Transpondern oft nur kürzere, unterbrochene Zeitfenster zur Verfügung. Daher gilt, je weniger Zeit für die Kommunikation benötigt wird, umso besser ist die Voraussetzung für eine erfolgreiche Transpondererfassung. Die Signalübertragung ist nahezu fehlersicher gestaltet. Bei anderen Übertragungsprotokollen kann es gelegentlich zu der Erkennung von „Geistertranspondern“ kommen. Diese können zufällig aufgrund von Störsignalen entstehen. Die modernen Übertragungsprotokolle von 18000-63 und EPC Gen 2 stellen strengere Anforderungen an die Übertragungen von Reader- und Transpondersignalen. Dadurch wird dieses Phänomen hier nahezu ausgeschlossen. ISO/IEC 18000-63 und EPC Gen2V2 werden mittlerweile von der RAIN RFID Initiative vertreten ([www.rainrfid.org](http://www.rainrfid.org)), welche von AIM International initialisiert wurde.



Neuer UHF Kompaktleser ID LRU500i der FEIG ELECTRONIC GmbH

Um den Schutz der Privatsphäre zu gewährleisten und den aufkommenden Forderungen gerecht zu werden, ist in dem Protokoll ein Kill-Kommando vorgesehen, durch welches ein Transponder permanent zerstört bzw. unbrauchbar gemacht werden kann. Dies kann beispielsweise bei dem Verkauf von gekennzeichnete Ware an einen Endkunden erfolgen. Transponder nach Gen2 bzw. ISO/IEC 18000-63 arbeiten im Gegensatz zu früheren Systemen mit einem 32-Bit-Passwort zum Auslösen des Kill-Vorgangs. Ein nicht autorisiertes Zerstören des Transponders ist bei der Verwendung eines 32-Bit langen Passworts nur erschwert möglich.

ISO 18000-63 ist in der Lage, verschiedene Nummernschlüssel zu unterstützen und dem Anwender die freie Wahl bezüglich des verwendeten Codes zu gewähren. Der Standard sieht eine besondere Maßnahme vor, welche dafür sorgt, dass die Verwendung von EPCs oder eines anderen Nummernschlüssels direkt erkannt wird. In der ISO Norm wurde die „Memory Bank 01“ als Platz für den Identifier des Nummernschlüssels festgelegt. Steht ein definiertes Bit dieser Memory Bank auf „0“, so folgt ein EPC. Ist es gesetzt, so folgt irgendein anderer Code. Genutzt werden kann dies beispielsweise in der Automotive-Branche, wo häufig der UPIK bzw. die Dun&Bradstreet-Nummer an Stelle von EPCs verwendet werden. ISO/IEC 18000-63 ist der erste Standard, der sichere UHF RFID System ermöglicht. Die Grundlage dafür wird bereits im ISO Standard ISO/IEC 29167-1 gelegt. 2018 wurde die Entwicklung einer Reihe von Standards (ISO/IEC 29167-10 bis 22), welche die verschiedenen Sicherheitsmethoden definieren, abgeschlossen. Die vierte Betriebsart, Typ D, welcher in ISO 18000-64:2012 definiert ist, basiert vollständig auf einem Pulse Position Encoding. Alternativ kann auch eine Miller M=2 Zwischenfrequenz verwendet werden.

#### **Luftschnittstellen - 433 MHz (ISO/IEC 18000-7:2014)**

ISO/IEC 18000-7 definiert eine Luftschnittstelle für ein aktives

RFID-System bei einer Frequenz von 433 MHz. Der Standard ist dafür vorgesehen, Kompatibilität zu ermöglichen und Interoperabilität verschiedener auf dem Markt verfügbarer UHF Produkte zu gewährleisten. ISO/IEC 18000-7:2014 beschreibt die Forward und Return Link Parameter, sowie technische Eigenschaften wie Frequenz, Kanalbandbreite, maximale Ausgangsleistung, Spurious Emissions, Modulation, Bitraten und Datenverschlüsselung. Darüber hinaus beschreibt der Standard das Kommunikationsprotokoll für die Luftschnittstelle.

#### **Luftschnittstellen - Mobile RFID Leser (ISO/IEC 29143:2011)**

Die Arbeiten an ISO/IEC 29143 wurden im Jahr 2011 beendet und dieser Standard erstmals veröffentlicht. Derzeit wird in dem Standard ausschließlich Bezug auf mobile UHF Systeme im Frequenzbereich zwischen 860 MHz und 960 MHz genommen. Der Standard kann als eine Ergänzung zu ISO/IEC 18000-6 gesehen werden, welche spezielle Herausforderung mobiler RFID Systeme beschreibt. In dem Standard werden Anforderungen an mobile Leser und Methoden zur Vermeidung von Interferenzen zwischen zwei oder mehr gleichzeitig aktiven Geräten beschrieben. Ebenso wird ein Verfahren zur Vermeidung von Kollisionen bei zeitgleichem Zugriff von mehreren Lesern auf einen Transponder erläutert. Aus Applikationssicht beschreibt der Standard die Nutzung des Speicherbereichs des Transponders in mobilen Anwendungen. Alle bereits existierenden ISO Luftschnittstellenstandards werden durch diesen nicht beeinflusst. Das Kommunikationsprotokoll und der physikalische Austausch von Informationen zwischen Leser und Transponder bleiben unverändert.

#### **Luftschnittstellen - Methoden für die Lokalisierung von RFID Tags (ISO/IEC 22243)**

ISO/IEC 22243 ist ein RFID Standard, der eine Erweiterung der Luftschnittstelle für Wellenausbreitungssysteme ist. Der Fokus ist auf ISO/IEC 18000-63 Typ C, wobei neben UHF (860-960 MHz) auch

das 2.45 GHz Band relevant ist. Der neue Standard beschreibt wie ein Lesegerät zu erweitern ist um für herkömmliche UHF RFID Tags nach ISO/IEC 18000 Typ C (EPC Gen2V2) zusätzlich zu den Daten (z.B. UJI, EPC) auch die Position erfasst werden kann. Das Verfahren basiert auf überlagerten Breitbandsignalen, dass im UHF oder auch im 2.45 GHz Band erfolgen kann. Für Ersteres können unveränderte UHF RFID Tags verwendet werden. Für Letzteres ist es erforderlich, dass vom Tag auch 2.45 GHz unterstützt wird. Wenn mehrere Lesegeräte zusammenarbeiten, dann kann neben dem Abstand (ID) auch die 2D, oder 3D Position bestimmt werden.

#### **Luftschnittstellen - Security Services (ISO/IEC 29167-1:2014)**

ISO/IEC 29167 definiert die Architektur und liefert Vorschläge für die Sicherheit und das Dateimanagement der Kommunikation von RFID Geräten. Der Standard kann als eine optionale Erweiterung der ISO/IEC 18000 Standards gesehen werden. ISO/IEC 29167-1:2014 definiert verschiedene Sicherheitsmechanismen, die von einem Transponder in Abhängigkeit des konkreten Anwendungsfalles implementiert und genutzt werden können. Ein Tag kann eines, eine Teilmenge oder alle der genannten Sicherheitsmechanismen unterstützen. Die durch den Transponder unterstützten Sicherheitsmechanismen können durch den Leser abgefragt werden. Je nach in der Applikation implementiertem Mechanismus müssen dem Leser weitere relevante Informationen wie der Verschlüsselungsalgorithmus und die Schlüssellänge übergeben werden. Methoden zur Verschlüsselung werden in den angegliederten Standards ISO 29167-10 bis ISO 29167-22 beschrieben.

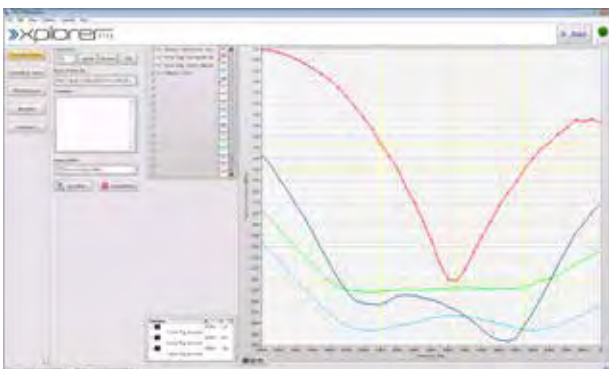
ISO/IEC 29167-10 AES 128 und ISO/IEC 29167-13 GRAIN 128 beschreiben Verschlüsselungsmethoden, die sowohl für ISO/IEC 18000-3 (HF) und ISO/IEC 18000-63 (UHF) anwendbar und auch standardisiert sind. ISO/IEC 29167-11: 2014 definiert die Krypto-Suite für PRESENT-80. Der Krypto-Suite ist in Übereinstimmung mit bestehen-



CISC RFID Xplorer Performanz und Konformitätsmessgeräte der CISC Semiconductor GmbH

den Luftschnittstellen definiert. PRESENT-80 ist ein symmetrischer Blockchiffre mit einer Schlüssellänge von 80 Bit, der Datenblöcke von 64 Bits verarbeiten kann. ISO/IEC 29167-11: 2014 definiert verschiedene Authentifizierungsmethoden und Verfahren zur Verschlüsselung. ISO/IEC 29167-12 ECC (Elyptic Curve Crypto) beschreibt ein asymmetrisches Kryptoverfahren, dass durch die Asymmetrie durch den Public Key wesentliche Vorteile in der Handhabung der Schlüssel hat, jedoch aber viel Speicher am Tag benötigt, um die entsprechenden Informationen abspeichern zu können. Hierbei sind 1024 Bit typisch. ISO/IEC 29167-16 be-

schreibt eine andere Art des ECC. ISO/IEC 29167-17 beschreibt Crypto-GPS, welches ein wenig verbreitetes Verfahren ist. ISO/IEC 29167-19 (RAMON) ist ein Public-Key-Verfahren, basierend auf dem Rabin-Algorithmus, bei dem alle rechenintensiven Verfahren im Lesegerät durchgeführt werden, und bei dem der Tag nur eine einzige Montgomery-Multiplikation ausführen muss (RAMON = Rabin + Montgomery), so dass der Tag wenig Energie verbraucht, was die Kommunikationsreichweite begünstigt. RAMON kann sowohl bei ISO/IEC 18000-3 (HF), ISO/IEC 15693(HF) als auch ISO/IEC 18000-63 (UHF) eingesetzt werden. Mit nur einem einzigen Authenticate Kommando können bereits verschlüsselte Daten vom Tag übertragen werden, wodurch auch die Kommunikation mit dem Lesegerät sehr effizient wird. ISO/IEC 29167-21 (SIMON) und -22 (SPECK) sind neue Verfahren, die federführend von staatlichen US-Institutionen entwickelt wurden.



Performanztestergebnisse - minimale Leistungsaufnahme

## Testmethoden

### Testmethoden - Leistung von RFID-Systemen

#### (ISO/IEC 18046 - Teile 1, 2, 3 und 4)

ISO/IEC 18046 enthält Testmethoden zur Messung der Leistungsfähigkeit von Transpondern und Readern in verschiedenen Anwendungsszenarien. Beschrieben werden Messmethoden zur Bestimmung der Identifikationsreichweite und Identifikationsrate, der Lesereichweite und Leserate und der Schreibreichweite und Schreibrate. Die Überarbeitung der Teile ISO/IEC 18046-2 und ISO/IEC 18046-3 ist abgeschlossen und die Standards wurden 2020 von ISO veröffentlicht. Dieser bezieht sich explizit auf Testmethoden zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Gate-Systemen in Bibliotheken. Die neue Version von ISO/IEC 18046-2 beinhaltet die RAIN RFID ([www.rainrfid.org](http://www.rainrfid.org)) Testempfehlung für Lesegeräteempfindlichkeit, wobei im ISO Standard die Messmethode klarer definiert wurde. Hierbei wird die Empfindlichkeit eines Lesegeräts durch die Variation der Stärke der Rückmodulation gemessen. Die UHF RFID Lesegeräte in ISO/IEC 18046-2 adressieren hier die Tatsache, dass seit rund 2017 der Rückkanal vom Transponder zum Lesegerät oft zum limitierenden Teil einer Applikation wird und umfassen nun die Bestimmung der Lesegeräteempfindlichkeit in der Abhängigkeit von Phasenlage und Transponderrücksendefrequenz (BLF). In dem Zusammenhang wurden die Messmethoden in ISO/IEC 18046-3 für Tag Signalstärken auch präzisiert.

### Testmethoden - Konformität mit Luftschnittstellenstandards

#### (ISO/IEC 18047 - Teile 2, 3, 4, 6 und 7)

ISO/IEC 18047 definiert Testmethoden zur Feststellung der Konformität von RFID-Produkten (Transpondern und Lesern) mit den Spezifikationen der entsprechenden Teile von ISO/IEC 18000. Transponder werden hinsichtlich der Amplitude des Rückmodulationssignals und Leser bezüglich der erzeugten Feldstärken und des Modulationsverhalten überprüft. Außerdem werden Re-



Performanztestergebnisse und Testsetup mit Tag Emulation, Phasenvariation und Impedance Emulation nach ISO/IEC 18046-2 / RAIN RFID

ferenzaufbauten für Transponder und Leser definiert. Die in diesem Standard beschriebenen Testmethoden sind ebenfalls nicht zur Überprüfung der Einhaltung von regulatorischen Vorschriften ausgelegt. Daher werden im Rahmen der Funkzulassung überprüfte Parameter hier nicht erneut berücksichtigt. Teil 2 des Standards wurde im Jahr

2012 überarbeitet und ersetzt die aus dem Jahr 2006 stammende Version des Standards. Eine Neufassung von ISO/IEC 18047-3 wurde im Jahr 2022 veröffentlicht. Eine Betrachtung der Systeme mit einer Betriebsfrequenz von 2,45 GHz erfolgt in dem 2004 veröffentlichten und immer noch unverändert gültigen Teil 4. 2017 wurde ebenfalls eine aktualisierte

Version des Teils 6 des Standards publiziert, welcher sich auf Systeme mit einer Betriebsfrequenz von 860 MHz - 960 MHz bezieht und wird derzeit überarbeitet. 2020 wurde begonnen eine neue Version für Typ C zu erstellen. Diese hat die Nummer ISO/IEC 18047-63 bekommen und wird an den GS1 Conformance Standard angepasst. Die Hauptarbeit wurde 2021/2022 durchgeführt. Die Norm wurde 2023 veröffentlicht. Bereits im Jahr 2010 wurden die Arbeiten an einer Revision von Part 7 des Standards beendet. Dieser Teil nimmt Bezug auf den Standard ISO 18000-7 und somit auf die Luftschnittstelle bei einer Frequenz von 433 MHz.

**Testmethoden - Konformität mit Crypto Suites (ISO/IEC 19823 - Teile 10, 11, 13, 16, 19, 21 und 22)**

Ergänzend zu den Testmethoden in ISO/IEC 18047 für die Luftschnittstelle betreffend, gibt es parallel zu den Erweiterungen der Luftschnittstelle von ISO/

Standards zu Testmethoden		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 18046-1:2011	Testmethoden - Leistung von RFID-Systemen
✓	ISO/IEC 18046-2:2020	Testmethoden - Leistung von Lesegeräten
✓	ISO/IEC 18046-3:2020	Testmethoden - Leistung von Transpondern
✓	ISO/IEC 18046-4:2015	Testmethoden - Leistung von RFID Gates in Bibliotheken
✗	ISO/IEC 18046-5:2012	Testmethoden - Umwelteigenschaften von RFID-Tags, die in Sportartikeln verwendet werden
✓	ISO/IEC 18047-2:2012	Testmethoden - Konformität Luftschnittstellen Freq. < 135 kHz
✓	ISO/IEC 18047-3:2022	Testmethoden - Konformität Luftschnittstellen 13.56 MHz
✓	ISO/IEC TR 18047-4:2004	Testmethoden - Konformität Luftschnittstellen 2,45 GHz
✓	ISO/IEC 18047-6:2017	Testmethoden - Konformität Luftschnittstellen 860-960 MHz
✗	ISO/IEC 18047-6REV	Testmethoden - Konformität Luftschnittstellen 860-960 MHz
✓	ISO/IEC 18047-63:2023	Testmethoden - Konformität Luftschnittstellen 860-960 MHz Typ C
✓	ISO/IEC 18047-7:2010	Testmethoden - Konformität Luftschnittstellen 433 MHz
✓	ISO/IEC TR 20017:2011	Testmethoden - EMV - Einfluss von ISO 18000 konformen Lesern auf Herzschrittmacher
✓	ISO/IEC 19823-10:2020	Testmethoden - Konformität der Crypto Suite AES-128
✓	ISO/IEC 19823-11:2022	Testmethoden - Konformität der Crypto Suite Crypto suite PRESENT80
✓	ISO/IEC 19823-13:2018	Testmethoden - Konformität der Crypto Suite GRAIN128A
✓	ISO/IEC 19823-16:2020	Testmethoden - Konformität der Crypto Suite ECDSA-ECDH
✓	ISO/IEC 19823-19:2018	Testmethoden - Konformität der Crypto Suite RAMON
✓	ISO/IEC 19823-21:2019	Testmethoden - Konformität der Crypto Suite SIMON
✓	ISO/IEC 19823-22:2019	Testmethoden - Konformität der Crypto Suite SPECK
✓	ISO/IEC 21277:2018	Testmethoden - Performance von Crypto Suites
✓	ISO/IEC 23200-1:2021	Testmethoden - Transponderstörbarkeit gegenüber Funksignalen
✓	ISO/IEC 23200-2:2023	Testmethoden - Lesegerätstörbarkeit gegenüber Funksignalen

✓ Veröffentlichter Standard ✗ Standard in Entwicklung ● Standard zurückgezogen

**Standards zu Datenprotokollen**

Die bedeutendsten ISO Standards zu Datenprotokollen sind in dieser Tabelle gelistet.

Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ISO/IEC 15961-1:2021	Datenprotokoll - Anwendungsinterface
✓	ISO/IEC 15961-2:2019	Datenprotokoll - Registrierung von Datenelementen
✓	ISO/IEC 15961-3:2019	Datenprotokoll - Datenelemente
✓	ISO/IEC 15961-4:2016	Datenprotokoll - Batteriegestützte Transponder und Sensoren
✓	ISO/IEC 15962:2022	Datenprotokoll - Transponderinterface
✓	ISO/IEC 15963-1:2020	Datenprotokoll - Eindeutige Identifizierung, Nummerierungssysteme
✓	ISO/IEC 15963-2:2020	Datenprotokoll - Eindeutige Identifizierung, Registrierungsprozeduren
✓	ISO/IEC 24791-1:2010	Datenprotokoll - Software Infrastruktur - Architektur
✓	ISO/IEC 24791-2:2011	Datenprotokoll - Software Infrastruktur - Datenmanagement
✓	ISO/IEC 24791-3:2022	Datenprotokoll - Software Infrastruktur - Gerätemanagement
✗	ISO/IEC 24791-5:2012	Datenprotokoll - Software Infrastruktur - Geräteinterface
✓	ISO 28560-1:2023	Datenprotokoll - RFID in Bibliotheken - Allgemeine Anforderungen und Datenelemente
✓	ISO 28560-2: 2023	Datenprotokoll - RFID in Bibliotheken - Verschlüsselung der Datenelemente basierend auf ISO 15962
✓	ISO 28560-3: 2023	Datenprotokoll - RFID in Bibliotheken - Codierung mit fester Länge
✓	ISO/TS 28560-4: 2023	Datenprotokoll - RFID in Bibliotheken - Verschlüsselung der Datenelemente basierend auf ISO 15962 für Transponder mit geteiltem Speicher
✓ Veröffentlichter Standard   ✗ Standard in Entwicklung   ● Standard zurückgezogen		

IEC 18000 eine Erweiterung der Testmethoden in ISO/IEC 19823. Derzeit werden nur die Testmethoden für die am Markt relevantesten Crypto Suites AES-128, PRESENT80, GRAIN128A und RAMON entwickelt.

**Testmethoden - Performanz von Crypto Suites (ISO/IEC 21277)**

Mit ISO/IEC 21277 wurde ein Teststandard für die Performanz von Crypto Suites entwickelt, der derzeit auf Kommunikationsreichweite während der Crypto-Berechnung und die Kommunikations- bzw. Rechenzeit an sich fokussiert.

**Testmethoden - Transponderstör-sicherheit gegenüber Funksignalen (ISO/IEC 23200 Teile 1 und 2)**

Mit ISO/IEC 23200-1 wird ein Teststandard für die Störsicherheit von UHF RFID Datenträgern gegenüber anderen Funksignalen entwickelt. ISO/IEC 23200-2 betrifft die die Störsicherheit von UHF RFID Lesestationen gegenüber anderer Funksignale. Neben den Standards selbst sind auch die Messergebnisse daraus sehr relevant und werden eine wesentliche Basis für die Entwicklung

der UHF RFID Funkvorschriften in Bezug auf die Interoperabilität mit anderen Anwendungen (z.B. IoT, LoRa, Sigfox, HaLow, mioty, ...) bilden.

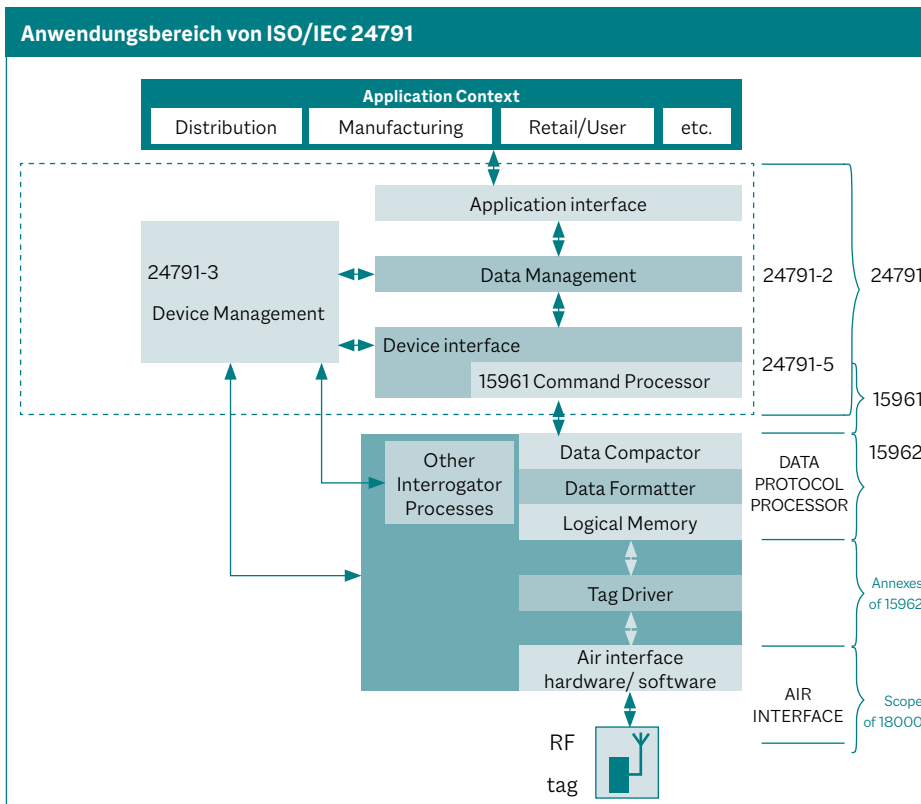
**Datenprotokolle**

Datenprotokoll - Anwendungsinterface ISO/IEC 15961 und ISO/IEC 15962 spezifizieren ein Datenprotokoll zum Austausch von Informationen in einem RFID-System. Um das komplette System verstehen zu können, müssen beide Standards herangezogen werden. Jeder Standard fokussiert sich auf ein bestimmtes Interface: ISO/IEC 15961 beinhaltet die Spezifikationen einer Transfersyntax, sowie die Definition von Applikationskommandos und Antworten. Daten und Kommandos werden in einer standardisierten Weise beschrieben, unabhängig von der verwendeten Luftschnittstelle. Der Standard umfasst Angaben und Richtlinien zur Darstellung der Daten als Objekte. Des Weiteren beschreibt er die Struktur der Object Identifier, definiert Kommandos und Antworten zur Datenübertragung zwischen der Applikation und dem

Transponder, spezifiziert die Transfer Syntax und gibt eine formale Beschreibung der Bearbeitungsprozesse. ISO/IEC 15961 kann als Referenz bei der Entwicklung von Anwendungssoftware benutzt werden. Der Standard ISO/IEC 15962 beschäftigt sich mit der Abbildung der Daten im Transponder, sowie der Basisverarbeitung der Transponderdaten. 2004 ist die erste Ausgabe der beiden Datenstandards ISO/IEC 15961 und ISO/IEC 15962 herausgegeben worden. ISO/IEC 15961 wurde mittlerweile in mehrere Teile aufgeteilt. AIM Inc. ist als Registration Authority definiert. ISO/IEC 15962 wurde erneut überarbeitet und 2022 als neue Version veröffentlicht. Die Revisionen der Datenstandards wurden um die folgenden Themen erweitert: Speichersegmentierung, Sicherheit und Authentifizierung.

**Datentransfer zu und von Applikationen (ISO/IEC 15961-1:2021, ISO/IEC 15961-2:2019, ISO/IEC 15961-3:2019, ISO/IEC 15961-4:2016)**

Der im Jahr 2013 publizierte Standard ISO/IEC 15961-1 definiert den Datentransfer zu und von Applikationen. Unterstützt wird dies durch geeignete Anwendungskommandos und Antworten. ISO/IEC 15961-2 spezifiziert die Registrierungsprozedur von RFID Datenelementen. Noch nicht spezifizierte Datenelemente, die für neue Anwendungen erforderlich sind, werden entsprechend der definierten Prozedur angemeldet und vergeben. Die Aufgaben der Registrierungsorganisation werden beschrieben. Dazu gehört die Vergabe von Application Family Identifiers (AFIs) für bestimmte Anwendungen, sowie die Zuordnung von Datenelementen zu den Applikationen und die Registrierung von Stamm-OIDs (Object Identifier). Diese bieten einen hierarchisch organisierten Ordnungsbegriff. Dies sind weltweit eindeutige Kennungen für Objekte, welche in ISO/IEC 9834-1 normiert sind. ISO/IEC 15961-3 definiert die Datenelemente, sowie die Regeln zu deren Benutzung. Part 4 des Standards beschreibt Application Interface Commands bei batteriegestützten Transpondern und Transpondern mit



integriertem Sensor. Die Abschnitte 2 und 3 wurden 2019 publiziert.

#### Datenprotokoll – Transponderinterface (ISO/IEC 15962:2022)

ISO/IEC 15962:2022 wurde im Jahr 2022 zuletzt aktualisiert und fokussiert sich auf die Datenverarbeitung in der Schreibeseinheit, sowie auf die Übersetzung der Anwendungskommandos und Daten in luftschnittstellenspezifische Transponderfunktionen. Der Standard umfasst Angaben zur Kodierung der Object Identifier, Datenverdichtungsregeln, Vorverarbeitung der Daten, Datenformatierung (Logical Memory Map) einschließlich der optionalen Verwendung einer Verzeichnisstruktur und eine Beschreibung eines Transpondertreibers als Schnittstelle zu den Luftschnittstellenspezifikationen nach ISO/IEC 18000. Diese überarbeitete Fassung des Standards beschreibt den gesamten Prozess und die Methoden zur Formatierung der Applikationsdaten in Datenstrukturen, die im RFID Transponder gespeichert werden können.

#### Datenprotokoll - Eindeutige Kennzeichnung (ISO/IEC 15963:2009, ISO/IEC 15963-1:2020, ISO/IEC 15963-2:2020)

Eine überarbeitete Version des Datenprotokolls ISO/IEC 15963 ist im Jahr

2009 publiziert worden. Der Standard beschreibt Kennzeichnungssysteme zur eindeutigen Identifikation von Transpondern. Die Anwendungsbereiche für solche eindeutigen Kennzeichnungen sind die Verfolgbarkeit der Transponder während des Fertigungsprozesses, Antikollisionsmechanismen zur Erfassung mehrerer Transponder im Erfassungsbereich eines Readers und die Verfolgung der mit dem Transponder verbundenen Ware. Das Dokument wurde in zwei Teile aufgeteilt und 2020 publiziert. Der erste Teil konzentriert sich auf die Nummerierungssysteme. Teil 2 adressiert die Registrierungsprozeduren. Das war im speziellen erforderlich, da ISO die Voraussetzungen für Registrierungsorganisation geändert hat. Für RFID sind nun GS1 und AIM Inc. relevant.

#### Datenprotokoll - Software Infrastruktur (ISO/IEC 24791-1:2010, ISO/IEC 24791-2:2011, ISO/IEC 24791-3:2022, ISO/IEC 24791-5:2012)

Wichtiger Bestandteil eines RFID Systems ist die Software-Infrastruktur, in die der Reader eingebettet ist. In Ergänzung zu den Datenstandards ISO/IEC 15961 und ISO/IEC 15962 wird diese durch den mehrteiligen Standard ISO/IEC 24791 beschrieben. Es werden An-

forderungen, Funktionen und Schnittstellen spezifiziert. Die einzelnen Teile befassen sich mit den Themenfeldern Architektur, Datenmanagement, Gerätemanagement, Applikationsinterface und Geräteinterface. Die Arbeiten an Teil 1 wurden im Jahr 2010 beendet und veröffentlicht. Teil 1 beschreibt allgemeine Anforderungen und die Softwareinfrastruktur eines Systems. Teil 2 des Standards zum Thema Datenmanagement wurde im Jahr 2011 verabschiedet. Neu im Jahr 2014 veröffentlicht wurde der Abschnitt 3. Dieser beschreibt die Schnittstelle für das Gerätemanagement, z.B. zur Konfiguration der Leser. Die Arbeiten an Teil 5, welcher das Device Interface beschreibt, wurden im Jahr 2012 beendet. Teil 5 befindet sich derzeit in der Überarbeitung.

#### Datenprotokolle – RFID in Bibliotheken (ISO 28560-1:2023, ISO 28560-2:2023, ISO 28560-3:2023 und ISO 28560-4:2023)

Der ISO Standard 28560 beinhaltet verschiedene Datenmodelle für Bibliotheken. Teil 1 beschreibt ein Modell für die Verwendung der RFID Technologie in Bibliotheken, unabhängig davon, ob es sich um eine öffentliche Bibliothek oder private Bibliothek, eine Hochschulbibliothek oder eine Bibliothek in einem Unternehmen handelt. ISO 28560-1:2023 bietet Bibliotheken, welche ihre Medien mit einem RFID Transponder ausstatteten, eine gemeinsame Basis und erlaubt es dem Bestand der Bibliothek jederzeit weitere Medien verschiedener Anbieter hinzuzufügen oder vorhandene Medien zu erneuern. Der Standard liefert eine Reihe von Datelementen und allgemeinen Leitlinien für den Verleih und die Übernahme von Medien, Fernleihe Prozesse, Datenanforderungen von Verlegern, Druckereien und anderen Anbietern von Medien, sowie zur Inventur und Bestandskontrolle der Einzelteile. Darüber hinaus liefert der Standard Richtlinien zur Sicherung der Medien, dem Schutz der Privatsphäre des Kunden und Hinweise zur Auswahl und Positionierung des RFID-Etiketts. Die Teile 2 und 3 stellen zwei verschiedene Datenmodelle zur

Verfügung. Während in Teil 3 der bisherige Praxisstandard, das dänische Datenmodell umgesetzt wird, stellt Teil 2 ein Höchstmaß an Variabilität zur Verfügung. Mit dem dort auf dem Standard ISO/IEC 15962 basierenden, implementierten Object Identifier Modell (OID) werden auch die Belange der Verlage mit einbezogen. Dieses Höchstmaß an Flexibilität besitzt allerdings den Nachteil, dass Teil 2 des Standards sehr komplex ist und bisher nur wenige Anwender das Konzept nutzen. Eine Überarbeitung der ersten drei Teile des im Jahr 2011 veröffentlichten Standards wurde im Jahr 2014, 2018 und 2023 publiziert. Ebenfalls wurde im Jahr 2014 erstmals Teil 4 des Standards veröffentlicht und 2023 überarbeitet. Dieser stellt eine Anlehnung an den bereits verabschiedeten Teil 2 dar. Allerdings bezieht Teil 4 sich explizit auf Transponder mit einem geteilten Speicher, wie dies beispielsweise bei Transpondern nach dem UHF Standard ISO 18000-63 oder dem EPC HF Standard der Fall ist.

**Begriffe – Automatische**

**Datenerfassung (ISO/IEC 19762)**

ISO/IEC 19762 ist eine Zusammenfassung der ursprünglichen Teile 1-5. Der Standardnorm liefert allgemeine Bezeichnungen und Definitionen aus dem Bereich der automatischen Datenerfassung. Die Begriffsdefinitionen können auch bei der Kommunikation zwischen Technologieexperten und Anwendern hilfreich sein. Des Weiteren umfasst der Standard optisch lesbare Medien, wie beispielsweise Barcodes und RFID Systeme. Der Standard enthält Bezeichnungen und Definitionen zum Thema RFID im Warenflussmanagement. Erläutert werden Begriffe wie „air interface“, „alignment“ und „hop rate“. Vervollständigt wird das mit der Definition von Begrifflichkeiten aus den Bereichen Funkkommunikation und Location Systems.

**RFID Emblem (ISO/IEC 29160)**

ISO/IEC 29160 ist ein von ISO entwickelter Standard, der als harmonisierter, europäischer Standard übernommen wurde und mit dem RFID Emblem und anderen Referenzen Sym-

Standards zur Terminologie		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✘	ISO/IEC 19762:2016 REV	Begriffe
✔	ISO/IEC 29160:2020	RFID Emblem

bole beschreibt, die im Zusammenhang mit RFID verwendet werden. Eine Überarbeitung des Standards wurde im Jahr 2020 publiziert.

**GS1 EPCglobal Standards**

GS1 EPCglobal wurde 2003 von GS1 als Not-for-Profit-Organisation gegründet, um die wirtschaftlichen sowie technischen Standards des Electronic Product Codes (EPC) zu entwickeln. Es werden unter anderem Luftschnittstellen, Testprozeduren und Datenschnittstellen spezifiziert. Alle entwickelten und veröffentlichten Standards sind freiwillig und nicht verpflichtend. Sämtliche Standards stehen zum freien Download auf der GS1 Webseite zur Verfügung. <https://www.gs1.org/standards/rfid>

**GS1 System Architektur**

Das Gesamtkonzept der GS1 System Architektur stellt sicher, dass ausgelesene EPC-Daten mit weiteren für den Prozess wichtigen Informationen verknüpft und in Echtzeit autorisierten Partnern zur Verfügung gestellt werden können. Schematisch lassen sich die Standardisierungsbereiche der GS1 Automatic Identification & Data Capture (AIDC) Architektur in drei Ebenen aufteilen:

- GS1 Standards für den Austausch physischer Objekte
- GS1 Standards für die unternehmensinterne Infrastruktur
- GS1 Standards für den unternehmensübergreifenden Datenaustausch

Das Diagramm "AIDC Application Architecture" aus dem "GS1 System Architecture Document" (ersetzt das Dokument zum EPCglobal Architecture Framework) zeigt das Zusammenspiel der einzelnen GS1 Standards. Die einfarbigen grünen Balken beschreiben im Diagramm die Schnittstellen. Zudem stellen die blauen Kästen die Hard- und Softwarekomponenten einer typischen Systemarchitektur und die gelben Bal-

ken die Datenabstraktionsschicht dar. Dieses Dokument definiert und beschreibt die Architektur des GS1 Systems.

**Datenstandard – Tag Data Standard (TDS)**

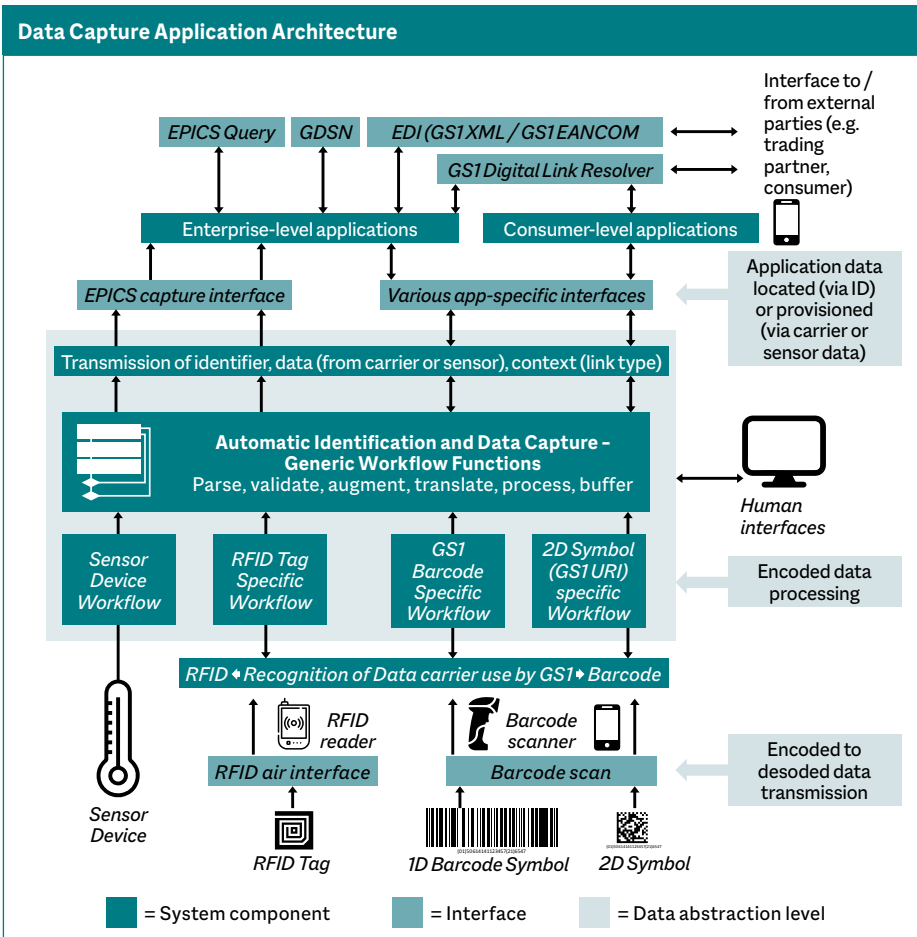
Der EPC Tag Data Standard (TDS) bildet die Basis aller GS1 EPCglobal Standards und definiert

1. die Syntax der je nach Art der physischen Objekte zu unterscheidenden EPC-Identente,
2. die verschiedenen Formen des EPC (z. B. zur Verwendung in Informationssystemen oder zur Verschlüsselung auf einem EPC/RFID-Transponder) sowie
3. die Dateninhalte eines RFID-Tags nach GS1 EPCglobal-Spezifikation, d. h. eines EPC/RFID-Tags.

Mit dem EPC lässt sich jedem beliebigen Objekt ein universeller Datenbezeichner zuweisen. Zu beachten ist, dass EPC nicht nur in Zusammenhang mit der RFID-Technologie zu sehen ist, sondern Datenträgerunabhängig ist. Mittels EPC lassen sich alle in Unternehmen bzw. Lieferketten vorkommenden Objekte eindeutig identifizieren. Folgende GS1 Codierungsschemata sind im EPC-Tag-Datenstandard spezifiziert:

- SGTIN: Serialized Global Trade Item Number
- SSCC: Serial Shipping Container Code
- SGLN: Global Location Number with or without Extension
- GRAI: Global Returnable Asset Identifier
- GIAI: Global Individual Asset Identifier
- GSRN: Global Service Relation Number - Recipient
- GSRNP: Global Service Relation Number - Provider
- GDTI: Global Document Type Identifier
- CPI: Component and Part Identifier
- SGCN: Serialized Global Coupon Number
- GINC: Global Identification Number of Consignment
- GSIN: Global Shipment Identification Number





- ITIP: Individual Trade Item Piece
- UPI: Unit Pack Identifier
- PGLN: Global Location Number of Party
- GID: General Identifier
- DOD: US Department of Defense Identifier
- ADI: Aerospace and Defense Identifier
- BIC: Container Code
- IMOVN: IMO Vessel Number
- LGTIN: GTIN + Batch / Lot

Die aktuelle Version 2.0 dieses Standards wurde im August 2022 veröffentlicht und bietet volle Rückwärtskompatibilität zu den vorangegangenen Version 1.6 - 1.13. Ausführliche Informationen zu den neuen Eigenschaften sind zu finden unter: [https://www.gs1.org/docs/tds/tds\\_2-0\\_launch.pdf](https://www.gs1.org/docs/tds/tds_2-0_launch.pdf)

**Datenstandard - Tag Data Translation (TDT)**

Die Spezifikation Tag Data Translation beinhaltet Regeln zur Umsetzung der in dem Tag Data Standard enthaltenen Daten in ein maschinenlesbares Format. Dadurch ist eine eindeutige Validierung bzw. konsistente Übersetzung der drei

unterschiedlichen EPC-Formate (EPC Pure Identity URI, EPC Tag URI, EPC Binary Encoding) möglich. Derzeit verfügbar ist die Version 1.6 des Standards aus dem Jahr 2011.

**Datenstandard - Certificate Profile**

Mit diesem Standard werden Profile der X.509 Zertifikatsausstellungen und deren Anwendung in einem Unternehmen festgelegt. Ziel ist eine nahezu vollständige Kompatibilität aller Komponenten (Benutzer, Dienste/Server und Geräte) und eine rasche Weiterentwicklung, bei gleichzeitiger sicherer Anwendung im GS1 EPCglobal Netzwerk. Grundlage für diesen Standard sind zwei Internetstandards, welche in der Internet Engineering Task Force (IETF) spezifiziert wurden.

**Interface Standard - Object Name Service (ONS)**

Der ONS-Standard baut auf dem Domain Name System (DNS) auf und ist ein Dienst zum Auffinden von Adressverweisen zu einem oder mehreren Services, die sich auf ein Objekt (z. B. Artikel, Palette, Lokation etc.) beziehen.

Der ONS arbeitet nicht auf der Ebene individueller Objektinstanzen (d. h. serialisierte Objektidentifikationsnummern), sondern auf Klassenebene von Objekten und funktioniert datenträgerunabhängig. Die Nutzung erfolgt anonym, d. h. es ist keine Authentifizierung bzw. Autorisierung erforderlich.

**Interface Standard - EPCIS**

Der EPCIS Standard (ISO/IEC 19987) spezifiziert die Erfassungs- und Abfrageschnittstellen sowie die Datenstruktur von Ereignissen. Die Basis des EPCIS Standards ist eine allgemeingültige Sprache zur Beschreibung der Informationen - bezogen auf die Transparenz der physischen Warenbewegung mit gemeinsam verwendeten Dimensionen: dem Was, Wann, Wo und Warum. Mit EPCIS lässt sich ein standardisiertes, elektronisches Verzeichnis für den effizienten Zugriff auf Ereignisdaten aufbauen. EPCIS kann sowohl unternehmensintern als auch unternehmensübergreifend eingesetzt werden und ist datenträgerunabhängig. Ausführliche Informationen zu den neuen Eigenschaften sind zu finden unter: [https://www.gs1.org/docs/epcis/epcis\\_2-0\\_launch.pdf](https://www.gs1.org/docs/epcis/epcis_2-0_launch.pdf)

**Terminologie - Core Business Vocabulary (CBV)**

Konkretisiert wird EPCIS im flankierenden Standard Core Business Vocabulary (CBV, ISO/IEC 19988), der im Wesentlichen die Syntax, Semantik und Wertebereiche der EPCIS-Ereignisdate-



HF Gate „Crystal Standard“ der FEIG ELECTRONIC GmbH

nelemente definiert. Das abgestimmte Basisvokabular ermöglicht allen Nutzern weltweit die unmissverständliche Interpretation von EPCIS-Ereignisnachrichten. Das sogenannte Core Business Vocabulary bietet hierzu einen branchenübergreifenden Katalog typischer Geschäftsprozesse (zum Beispiel Warenvereinbarung, Versenden oder Kommissionieren), Zustände (zum Beispiel verfügbar, in Bearbeitung oder verkauft) und Geschäftsdokumente (zum Beispiel Lieferavis, Rechnung oder Bestellung).

**Interface Standard - Application Level Events (ALE)**

Dieser Standard spezifiziert eine Schnittstelle, ein Software Application Programming Interface (API), sowie die dazugehörigen Datenspezifikationen. Durch diese Spezifikation können Anwendungsprogramme gefilterte und zusammengefasste Daten von einer Vielzahl von Readern bzw. Antennen erhalten.

**Interface Standard - Discovery Configuration & Initialisation (DCI)**

Dieser GS1 EPCglobal Standard spezifiziert eine Schnittstelle zwischen einem RFID Leser, einem Access Controller und dem Netzwerk, in dem beide Komponenten betrieben werden. Die Absicht dieses Standards ist es, die erforderlichen und optionalen Befehle und Aktionen eines Readers und eines Clients zu

spezifizieren, welche für den Datenaustausch zwischen den einzelnen Geräten erforderlich sind.

**Interface Standard - Reader Management (RM)**

Der Reader Management Standard definiert einen Satz von Funktionen, mit denen individuelle Reader konfiguriert, überwacht und gesteuert werden können. Die beschriebenen Basisoperationen sind offen für zukünftige Erweiterungen. Auch herstellerspezifische Erweiterungen sind möglich.

**Interface Standard - EPC LLRP**

Das EPC Low Level Reader Protocol ermöglicht den vollständigen Zugriff auf alle Funktionen des UHF Class 1 Gen 2 Tag Air Interfaces, einschließlich Lesen, Schreiben, Sperren und Killen von Tags, sowie von protokollspezifischen Tag-Funktionen. Der Standard beschreibt somit die Kommunikationsschnittstelle zwischen Reader und Middleware und ermöglicht eine herstellerunabhängige Kommunikation mit jedem Reader, der dieses Protokoll unterstützt.

**Luftschnittstellen Standard - Tag Protocol UHF Class 1 Generation 2 V2**

Dieser moderne UHF-Standard erlaubt ein schnelles Lesen von theoretisch bis zu 600 Transpondern pro Sekunde in

Europa. Auf dem Transponder können EPC's bis zu 496 Bit abgelegt werden. Optional steht ein Speicherbereich für Anwenderdaten zur Verfügung. Dieser kann mehrere Kilobyte groß sein. Mit Hilfe eines Access-Passworts kann ein Lock der einzelnen Speicherbereiche innerhalb des Transponders durchgeführt werden. Damit lassen sich im Transponder abgelegte Daten gegen ungewolltes Überschreiben oder Ändern schützen. Ein implementiertes Kill-Kommando ermöglicht die endgültige Zerstörung der Kommunikationsmöglichkeiten mit dem Transponder. Die Übertragung von Information vom Leser zu den Transpondern über die Luftschnittstelle basiert auf einem amplitudenmodulierten Pulse Interval Encoding (PIE) Verfahren. Für die Übertragung von Daten vom Transponder zum Reader werden eine FMO-Kodierung oder eine Miller-modulierte Zwischenfrequenz verwendet. Weitere Eigenschaften dieser Luftschnittstelle sind in Verbindung mit dem kompatiblen Standard ISO/IEC 18000-63 beschrieben. Beide Standards sind von der Luftschnittstelle her nahezu identisch. Um weitere Möglichkeiten zur Sicherung der Privatsphäre und einen erweiterten Anwenderspeicher zu ermöglichen, wurde 2015 der EPC GEN2 V2 entwickelt und standardisiert. Der EPC GEN2 V2 war der erste Standard, der sichere UHF RFID Systeme ermöglicht.

**Luftschnittstellen Standard - Tag Protocol EPC HF**

Der Standard trägt den vollständigen Titel „EPC™ Radio-Frequency Identity Protocols EPC Class-1 HF RFID Air Interface Protocol for Communications at 13.56 MHz“ und ist in der Version v2.0.3 verfügbar. Er beschäftigt sich mit den physikalischen und logischen Anforderungen an ein passives lastmoduliertes Interrogator-talks-first (ITF) RFID Systems. Besondere Bedeutung wird dem Standard in sämtlichen Anwendungen zukommen, bei denen sich viele Transponder gleichzeitig im Feld befinden und möglichst schnell ausgelesen werden müssen. Typische Applikationen sind beispielsweise das Auslesen von

GS1 EPCglobal Standards		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	GS1 System Architecture 11.1	Architektur
✗	EPC Tag Data Standard v2.0	Datenprotokoll - Datenspeicherung im Transponder
✗	Tag Data Translation 2.0	Datenprotokoll - Beschreibung zur maschinenlesbaren Erfassung von EPCs
✓	GS1 EPCglobal Certificate Profile Specification v2.0	Datenstandard - digitales Zertifikat
✓	Object Name Service v2.0.1	Datenprotokoll - Informationsnetzwerk
✗	EPCIS v2.0	EPC Information Services (EPCIS)
✗	CBV v2.0	Core Business Vocabulary
✓	Application Level Events v1.1.1	Datenprotokoll - Application Programming Interface
✓	DCI v1.0	Datenprotokoll - Discovery, Configuration & Initialization
✓	Reader Management v1.0.1	Datenprotokoll - Readersteuerung
✓	EPC Low Level Reader Protocol v1.1	Datenprotokoll - EPC Low Level Reader Protocol
✗	UHF Gen 2 V2.0.1	Luftschnittstellen - UHF Read/Write
✓	EPC HF V2.0.3	Luftschnittstellen - HF Read/Write

Transpondern, welche auf Waren montiert durch einen RFID Tunnel bewegt werden oder das Auslesen von Transpondern, die sich sehr schnell durch ein Feld bewegen. Des Weiteren zeichnet sich der Standard im Vergleich zu älteren HF-Standards besonders durch die Hardware-Kompatibilität zu vorhandener Infrastruktur und die Software-Kompatibilität zu UHF-Generation 2 V2 bzw. ISO 18000-63 aus.

Um diese neuen Möglichkeiten auch in bereits seit längerem bestehenden Installationen zu nutzen, ist lediglich ein Firmware-Upgrade erforderlich. Es entstehen keine zusätzlichen Kosten für neue Hardware. In einem auf diesem Standard basierenden System werden Transponder wesentlich schneller erfasst und ausgelesen, als dies zurzeit mit Systemen nach ISO/IEC 15693 bzw. 18000-3 Mode 1 möglich ist. Dies trägt gleichzeitig zu einer Steigerung der Zuverlässigkeit von HF-Systemen bei. Das Übertragungsprotokoll wird HF Systemen zukünftig ähnliche Möglichkeiten bieten, wie es die beiden Standards ISO 18000-6 bzw. EPC Gen2 für UHF tun. Somit entsteht eine Brücke zwischen UHF- und HF-Systemen.

## Funkvorschriften

Funkvorschriften gelten für die Kommunikation zwischen Readern und Transpondern und haben daher wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung des Systems. Derzeit in Europa gültige Funkvorschriften werden von ETSI (European Telecommunications Standards Institute) entwickelt. ETSI ist offiziell verantwortlich für die Entwicklung von Standards im ICT (Information and Communication



HyWEAR compact - Hybrides Barcode & RFID Wearable der FEIG ELECTRONIC GmbH

Technologies) Bereich in Europa. Die mehr als 850 Mitglieder der Organisation stammen aus der ganzen Welt und setzen sich aus Firmen aus verschiedenen Branchen und Sektoren zusammen. Dies können beispielsweise Hersteller, Service Provider, Forschungseinrichtungen und Endanwender einer Technologie sein. Auf Grund dieser Zusammensetzung sind die entwickelten Standards sehr eng an den Bedürfnissen des Marktes orientiert.

## RED

Mit dem Wechsel von der R&TTE Directive zur RED (Radio Equipment Directive) wurden alle Standards (EN 300 220, EN 300 330, EN 300 440, EN 302 208, ...) überarbeitet und mit zusätzlichen Tests, die meist die Empfänger betreffen erweitert. Mit der Delegierten Verordnung zur RED 2014/53/EU wird der Artikel 3 Absatz 3 ergänzt und eine erweiterte Berücksichtigung von Cybersecurity für Funkgeräte festgeschrieben.

## UHF RFID Band 915-921 MHz

Das UHF RFID Band von 915-921 MHz ist aktuell sehr begehrt. Neben UHF RFID und ER-GSM (Bahn) gibt es auch Interesse für IoT-Anwendungen. Die derzeit laufenden Diskussionen und im speziellen die militärische Nutzung des 915-918 MHz Bandes in Deutschland erschweren derzeit die Verwendung des 915-921 MHz Bandes. Bis Februar 2019 wurden alle EU-Mitgliedsstaaten angehalten das Band umzusetzen. Der Zeitplan war knapp, sodass die tatsächliche Umsetzung etwas länger gedauert hat, wobei spezielle nationale Anforderungen wie beispielsweise Registrierungspflicht existieren können. Derzeit ist leider in Deutschland und den Niederlanden keine Implementierung geplant.

## Funkparameter (EN 300 220, EN 300 330, EN 300 440)

Diese Funkvorschriften bestehen schon einige Zeit und bilden die Basis für die Zulassungen von RFID-Geräten in den entsprechenden Frequenzbändern. Die Normen werden ständig geprüft und entsprechend dem Stand der

Technik weiterentwickelt. Der Standard EN 300 220 beschreibt grundlegende Anforderungen an Short Range Devices im Frequenzbereich zwischen 25 MHz und 1 GHz. Gleiches zeigen die Standards EN 300 330 und EN 300 440 für das Frequenzband zwischen 9 kHz und 30 MHz, sowie zwischen 1 GHz und 40 GHz auf.

## Funkparameter UHF (EN 302 208)

Der Standard beschreibt den Einsatz von passiven Transpondern im Frequenzbereich von 865 MHz bis 868 MHz, dem so genannten UHF-Band. Es werden die Anforderungen zur optimalen Ausnutzung der vorhandenen Frequenzen beschrieben. Die Vorschrift gilt sowohl für fest installierte als auch mobile Reader. Weiterhin können sowohl integrierte als auch abgesetzte Antennen benutzt werden. Das untere Band von 865-868 MHz erlaubt 2 Watt e.r.p. (Effective Radiated Power) Sendeleistung. Das obere Band von 915-921 MHz erlaubt 4 W e.r.p. Das obere Band hat doppelte Kanalbandbreiten und ermöglicht infolge doppelte Datenraten. Die maximale Sendeleistung von 4 W e.r.p. ermöglicht 41% höhere Reichweiten und infolge signifikant höherer Reichweiten als unter FCC in den USA. Leider kann das neue Band nicht überall genutzt werden, da beispielsweise in Deutschland der Bereich von 915-918 MHz für militärische Nutzung reserviert ist und im Bereich von 918-921 MHz ER-GSM (Extended Railways Global System for Mobile communication) Priorität hat. Die derzeit gültige EN 302 208 Version 3.3.1 ist das für die RED überarbeitete Dokument.

Der Standard implementiert einen Vierkanalplan. Das bedeutet, dass aus dem verfügbaren Frequenzband vier Sendekanäle bei einer Frequenz von 865,7 MHz, 866,3 MHz, 866,9 MHz und 867,5 MHz als Übertragungskanäle genutzt werden können. Die Mittenfrequenzen der Sendekanäle haben einen Abstand von 600 kHz, wodurch sich ein 400 kHz Kanal für die Transponderantworten ergibt. Durch die spektrale Trennung von Reader- und

Transpondersignalen ist der Betrieb von mehr als einem Reader pro Kanal im so genannten Dense Reader Mode möglich. Die Tagantwort wird durch eine Zwischenfrequenz von 320 kHz in die benachbarten Kanäle verschoben und wird somit nicht durch die von anderen Readern ausgesendeten Informationen überlagert. Dies wird durch die Definition einer Transmitter-Spektrummaske sichergestellt, welche jeder in Europa installierte Leser erfüllen muss. Somit ist der Aufbau von großen UHF RFID Installationen und Systemen mit beliebig vielen Lesern auf engstem Raum möglich. Für das Band von 915-921 MHz sind die 400 kHz Sendekanäle entsprechend bei 916,3 MHz, 917,5 MHz, 918,7 MHz und eventuell 919,9 MHz. Somit sind die Mittenfrequenzabstände 1200 kHz. Die Tagantwort wird um 640 kHz verschoben und es kann mit der doppelten Datenrate gearbeitet werden. Infolge kann der Gen2V2 Standard mit  $T_{ari} = 6.25 \mu s$  und  $BLF=640 \text{ kHz}$  voll ausgereizt werden.  $M=4$  ist aufgrund des Dense Reader Mode zweckmäßig und es ergibt sich eine Datenrate von bis zu 160 kbps (für Daten0) für die Lesestation und 160 kbps für die Transponderantwort.

Funkvorschriften in Europa		
Status	Nummer	Anwendungsbereich
✓	ETSI EN 300 220	Funkparameter 25 MHz - 1000 MHz
✓	ETSI EN 300 330	Funkparameter 9 kHz - 30 MHz
✓	ETSI EN 300 440	Funkparameter 1 GHz - 40 GHz
✓	ETSI EN 302 208	Funkparameter 865 - 868 MHz, 915 - 921 MHz
✓	ETSI EN 300 674	Generelle Eigenschaften und Testmethoden von Road Side Units und On Board Units bei 5,8GHz
✓	ETSI EN 300 761	Automatische Erkennung von Fahrzeugen im Schienenverkehr (2,45 GHz)
✓	ETSI EN 301 489	Allgemeingültige technische Anforderungen
✓	ETSI TR 102 436	Einsatzempfehlung für UHF-Systeme
✓	EN 50364	Maximale Strahlenbelastung - Anforderungen
✓	EN 50357	Maximale Strahlenbelastung - Messmethoden

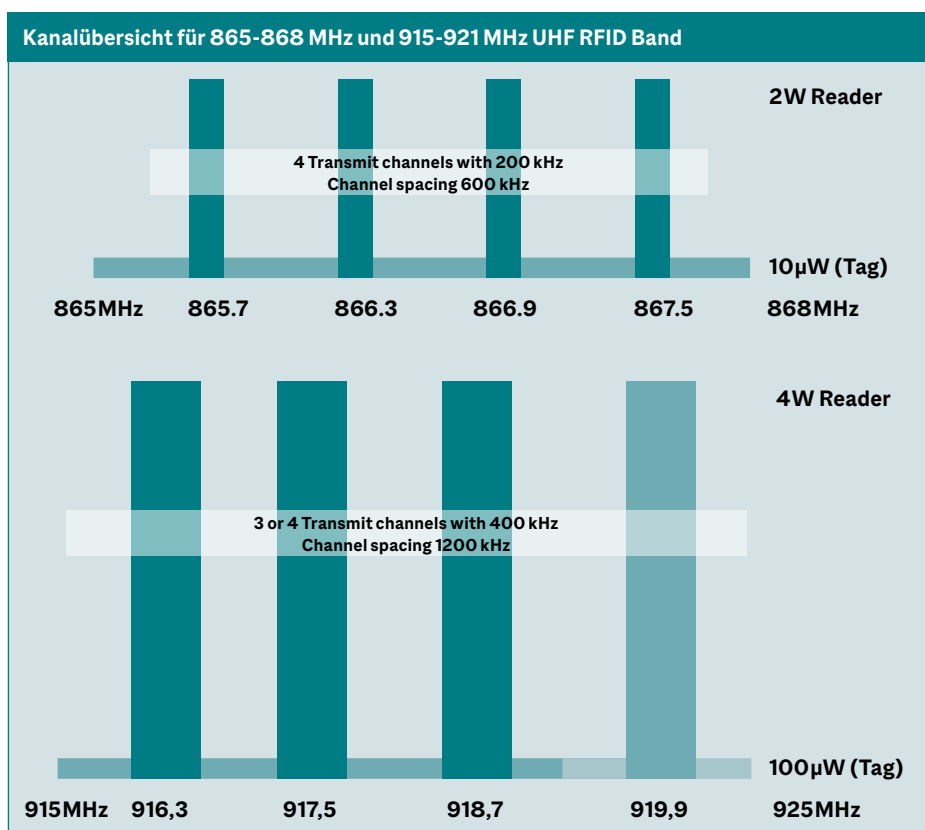
### EN 301489 – Allgemeingültige technische Anforderungen an Funksysteme

Dieser Standard besteht aus einer Vielzahl verschiedener Abschnitte. Die für RFID Systeme relevanten Teile sind die Abschnitte -1 bis -3. Während Teil 1 allgemeingültige Anforderungen und Voraussetzungen an Funksysteme beschreibt, wird im zweiten Teil ein konkreter Bezug auf verschiedene Systeme mit unterschiedlichen Arbeitsfrequenzen genommen. Der dritte Abschnitt definiert Anforderungen an Short Range Devices im Frequenzbereich zwischen 9 kHz und 246 GHz. Im Standard werden anwendbare EMV Tests und Messmethoden beschrieben.

Ebenso werden Grenzwerte für die maximale Abstrahlung der Geräte spezifiziert. Sollte es zu Abweichungen, zwischen denen im allgemeingültigen Teil des Standards getätigten Angaben und den Angaben in produktspezifischen Teilen kommen, so sind immer die produktspezifischen Anforderungen zu erfüllen. Grundsätzlich sind jedoch die Anforderungen und Spezifikationen der entsprechenden Funkvorschriften zu priorisieren.

### Was kann im Jahr 2024 erwartet werden?

In den letzten Jahren hat RFID den hohen Reifegrad weiterentwickelt. Der UHF Bereich hat die größte Aufmerksamkeit. Technologie- und Teststandards werden nach Bedarf weiterentwickelt. Anwendungsstandards werden weiter in den Vordergrund treten. Warenhandel und Fertigung werden den bereits hohen Level weitertreiben. Basierend auf den bisherigen Praxiserfahrungen wird die Weiterentwicklung des EPC UHF Gen2 auf Version 3 zu Jahresanfang abgeschlossen werden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Leistungssteigerung und Effizienz beim Inventarscannen. Außerdem werden der EPC Gen2 und infolge ISO/IEC 18000-63 durch die Optimierung des Gen2-Luftschnittstellen-Befehlssatzes optimiert. Zusätzlich wird die EPCIS/CBV Implementation Guideline überarbeitet. Die Veröffentlichung des TDS und TDT Standards v2.1 ist für Mitte 2024 geplant. Insgesamt werden die Weiterentwicklungen eine Vereinfachung der Implementierung bei den Anwendern ermöglichen. ■





## Europäischer Green Deal Dank Auto-ID

Was der Europäische grüne Deal im Einzelnen umfasst, kann jeder bei der Europäischen Kommission nachschlagen. Ein Aspekt ist ein hunderte Millionen Euro Investment-Programm auch in zukunftsweisende Digitalisierungslösungen und Prozesse. Ohne fortschreitende Automation und Digitalisierung sind viele Ziele des Europäischen grünen Deals nicht erreichbar. Und ja, selbstverständlich ist die Überschrift etwas polemisch – aber Auto-ID bildet eine wichtige Basistechnologie.

Effiziente Logistikketten oder auch der Handel, inkl. des täglichen Einkaufs sind ohne Auto-ID Technologien heute nicht mehr denkbar. Jeder von uns nutzt täglich Auto-ID Technologien, sicherlich oft, ohne darüber nachzudenken. RFID und ID- bzw. 2D-Kennzeichnungen sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Ebenso wenig NFC basierte Bezahlvorgänge. Doch in Zukunft werden die AIDC Technologien noch vielfältiger eingesetzt. Selbstverständlich leisten die Technologien deutlich mehr als nur Identifizieren. Zusätzliche Informatio-

nen können einem Objekt mitgegeben werden. Die Kombination von RFID und Sensorik ermöglicht beispielweise zudem, dass direkt der Zustand eines Objektes miterfasst wird – der Transportbehälter 4711 ist halbvoll, und hat derzeit 25°C.

### Digitale Basistechnologien ermöglichen Fortschritt

In Zukunft werden die Technologien aber noch mehr ermöglichen. Um beispielsweise nachzuhalten, was ein Produkt bereits alles „erlebt“ hat, mit welchen Ressourcen es gefertigt wurde und wie es gegebenenfalls recycelt werden sollte, müssen umfangreiche Datensätze mit realen, physischen Objekten verknüpft werden. Um eine fachgerechte Entsorgung zu ermöglichen, muss bekannt sein aus welchen Inhaltsstoffen und Materialien ein Objekt besteht – z.B. Textilien wie auch Teppichböden. Um zu wissen ob ausgemusterte Batteriezellen von Elektroautos sich noch für den An-

trieb eines AGV (Automated Guided Vehicle) eignen müssen die entscheidenden Parameter genau für diese Batteriezelle oder mindestens des Akkupacks bekannt sein, in dem diese Batteriezelle verbaut ist.

Getrieben durch die Initiativen der Europäischen Kommission, werden derzeit Produkte mehr und mehr mit Auto-ID Kennzeichnungen versehen. Begriffe wie „Digital Product Passport“ mit den Inhalten wie „Product Carbon Footprint“ oder im Fall der Batterie „Battery Passport“ dürfte inzwischen jedem in der Wirtschaft ein Begriff sein. Ohne Auto-ID Technologie werden diese Ideen nicht umsetzbar sein. Damit diese Ideen in der Praxis, Branchen- und Un-

» *OPC UA ist als übergreifende, sichere Technologie für den Informationsaustausch schon seit Jahren nicht mehr wegzudenken.* «

Olaf Wilmsmeier

**Wilmsmeier Solutions**  
Hermann-Löns-Str. 108a  
32547 Bad Oeynhausen  
[www.wilmsmeier-solutions.com](http://www.wilmsmeier-solutions.com)



Stefan Hoppe

**OPC Foundation**  
<https://opcfoundation.org>



# OPC UA for AutoID

Vendor- and technology-independent common interface – from sensor to cloud

**One for all – OPC UA as common communication standard**

**Tracking & Tracing**

**Logistics**

**Automation Machinery**

**Wireless-Sensors**

**Tolling**

**Real Time Location Systems**

**Healthcare**

**PEPPERL+FUCHS**  
FUT-F100-B40-2VID-FB

**SICK**  
SICK SP16xx Family

**Leuze**  
Leuze electronic GmbH + Co. KG

**SIEMENS**  
Let SIMATIC RF100 LMF RFID system switch your industrial operations

**BALLUFF**  
BQ U-6137 - Intelligent and Secure EPC Gen2 UHF RFID Long Range Reader

**WURCON**  
Hans Truck GmbH & Co. KG

unternehmensweit über Ländergrenzen hinweg funktionieren ist die Standardisierung der Datenschnittstellen und Identifier selbstverständlich entscheidend. Die AIDC-Technologien sind hier eine wichtige Basis.

### OPC Unified Architecture

Eine eindeutige und standardisierte Kennzeichnung von physischen Objekten macht dies erst möglich. Unternehmens- und Anwendungsübergreifend muss diese Identifizierung ermöglicht werden. Datensätze werden mit den Identitäten verknüpft werden. Damit Daten solcher digitalen Zwillinge ebenfalls Unternehmens- und Anwendungsübergreifend verfügbar sind, müssen auch diese Daten über standardisierte Schnittstellen ausgetauscht werden. OPC Unified Architecture (OPC UA) ist als übergreifende, sichere Technologie für den Informationsaustausch schon seit Jahren nicht mehr wegzudenken und kann auch in der Cloud oder der Edge einfach als Digitaler Zwilling „per One-Click“ instanziiert werden und die Verwaltungsschale (AAS) darstellen inklusiv den „Digital Product Passport“ (DPP) mit „Product Carbon Footprint“ (PCF). Die OPC UA Angebote für DPP und PCF stehen als Open Source bereits kostenlos zur Verfügung.

Der IEC 62541 Standard „OPC Unified Architecture“ (OPC UA) ist bei der Kommunikation im Industriefeld gesetzt: Kein SPS-Hersteller, kein Maschinenhersteller aber auch kein Backend oder Cloudsystem Anbieter der diesen sicheren Interoperabilitäts-Standard nicht als Schnittstelle anbietet. OPC UA ermöglicht Daten zu beschreiben und mit integrierter Sicherheit über verschiedene Transportwege auszutauschen. So wurde im Jahr 2018 die OPC UA Spec mit OPC UA PubSub (Publish and Subscribe) erweitert und ermöglicht somit nun einen Datenaustausch über UDP in dem horizontalen Datenaustausch zwischen Steuerungen mit verschiedenen Feldbussen. 26 internationale Firmen haben das bereits in einem gemeinsamen Demonstrator gezeigt und im

Jahr 2024 werden erste Produkte am Markt erwartet. OPC UA PubSub skaliert aber auch über MQTT bis in Cloud Systeme: MQTT allein reicht nicht aus da es keine Payload beschreibt – alle großen Anbieter unterstützen daher OPC UA over MQTT. Ende 2023 konnten bereits 54 industrielle Systeme wie SPS, Roboter, Waagen per OPC UA over MQTT direkt und ohne weiteres Engineering an Cloud Systeme von AWS und Microsoft Azure angebunden werden – SAP und Alibaba stehen in den Startlöchern.

OPC UA liefert also ein Baukastensystem, um Daten zu beschreiben und sicher zu transportieren. Viele Organisationen nutzen daher diese Technologie, um standardisierte Daten für ihren Markt zu beschreiben – es gibt inzwischen mehr als 141 Companion Specifications in dem Bereichen Fabrik- und Prozess-Automatisierung aber neu auch mit vielen Companion Specs im Bereich der Energiewirtschaft.

#### Cyber Resilience Act (CRA)

Security insbesondere Cyber Security ist bei fortschreitender Vernetzung von digitalen Produkten aber auch im

Zeitalter von Cyberkriegen ein immer wichtigeres Thema. Die Zeiten in denen Maschinen und produktionsnahe Digitalisierungskomponenten gänzlich isoliert betrieben wurden sind schon lange vorbei. Das Thema Cyber Security über alle Digitalisierungskomponenten wird in Zukunft auch von Seiten der EU neu geregelt bzw. gefordert. Internetfähige Funkgeräte, die unter die RED fallen, also unter anderem auch

» *Mit dem Cyber Resilience Act wird die EU-Kommission weiterführende Vorgaben für viele Digitalisierungsprodukte publizieren und fordern.* «

RFID Leser, Bluetooth Lesegeräte oder Real Time Location Systeme, werden als erstes neue Vorgaben erfüllen müssen. Bereits im August 2025 wird die Erweiterung des Kapitels 3 der RED greifen. Hersteller sollten sich bereits heute intensiv mit den neuen Vorgaben beschäftigen, denn zum Teil benötigt die Umsetzung viel Zeit und Vorbereitung. Die neuen harmonisierten Normen werden voraussichtlich im Juni 2024 veröffentlicht.

Die Erweiterung der RED ist hierbei nur ein erster Schritt. Mit dem Cyber Resilience Act wird die EU-Kommission weiterführende Vorgaben für viele Digitalisierungsprodukte publizieren und fordern. Hierbei steht die Wartbarkeit über den gesamten Lebenszyklus von Hard- und Software im Fokus. Dies betrifft selbstverständlich nicht nur Auto-ID und Industriekomponenten – auch vernetztes Spielzeug und andere Komponenten aus dem täglichen Gebrauch sollen in Punkto Cyber Sicherheit verbessert werden.

Die EU-Kommission fördert und fordert das Voranschreiten der Digitalisierung, dies auch um die Ziele der EU Kommission im Bereich Umweltfreundlichkeit zu erreichen. AIDC-Technologien wie auch OPC UA sind und bleiben wichtige Basistechnologien für die Digitalisierung. Die Verschärfung bzw. Vereinheitlichung der Cyber Security Anforderungen ist ein sinnvoller Schritt, wobei die Praxis zeigen wird, wie die neuen Vorgaben gelebt werden. OPC UA bietet bereits alle notwendigen Mittel für ein sicheres On-Boarding und für sichere Kommunikation – sofern diese auch richtig um- und eingesetzt werden. ■





## Innovationstreiber flexible und gedruckte Elektronik

Die Technologie der flexiblen und gedruckten Elektronik avanciert zum Innovationstreiber in ihren zentralen Abnehmermärkten. Dazu gehören Automobilindustrie, Unterhaltungselektronik, Gesundheitswesen, Verpackung, Gebäude und das Internet der Dinge. Die OE-A Roadmap zeigt die wichtigsten Entwicklungen und dient als Wegweiser für die Zukunft der Branche.

Die organische und gedruckte Elektronik hat sich zu einem Weltmarkt von mehr als 50 Milliarden Dollar entwickelt. Während OLED-Displays derzeit die größte Rolle spielen, wird in den kommenden Jahren ein starkes Wachstum bei weiteren Anwendungen wie NFC/RFID, Sensoren, Wearable Electronics sowie in den Bereichen Automobil und Medizin erwartet. Diese Trends spiegelt auch die kürzlich veröffentlichte achte Ausgabe der Roadmap der OE-A (Organic and Printed Electronics Association), einer internationalen Arbeitsgemeinschaft im VDMA, wider.

### Trends auf den wichtigsten Märkten

Das Whitepaper "OE-A Roadmap for Flexible, Organic and Printed Electronics" bietet einen genauen Einblick in die zunehmende Marktreife der Bran-

che. Mehr als 100 Experten der OE-A haben neben den neuesten Entwicklungen auch detaillierte Prognosen für die Absatzmärkte Automobilindustrie, Unterhaltungselektronik, Gesundheitswesen, Verpackung, Gebäude und das Internet der Dinge gegeben.

Im Automobilssektor wird die Technologie bereits vermehrt für Rücklichter genutzt. Nun haben OLEDs auch den Fahrzeuginnenraum erreicht und werden dort auch in dreidimensionalen Displays und Beleuchtungskonzepten zum Einsatz kommen. Darüber hinaus sind Sensoren insbesondere in Touch-Oberflächen immer wichtiger für den Innenraum. In der Unterhaltungselektronik gewinnt die gedruckte Elektronik im Bereich Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) an Bedeutung, auch hier werden mechanische Schalter und Tasten zunehmend durch Berührungssensoren ersetzt. Außerdem erfreuen sich Smartphones mit faltbaren Displays stark wachsender Beliebtheit. Covid-19

» Während OLED-Displays derzeit die größte Rolle spielen, wird in den kommenden Jahren ein starkes Wachstum bei weiteren Anwendungen wie NFC/RFID, Sensoren, Wearable Electronics sowie in den Bereichen Automobil und Medizin erwartet. «

hat zu neuen Anwendungen in der Gesundheitsbranche und bei Verpackungen geführt. Intelligente Pflaster zur Überwachung von Vitalfunktionen, wie Herzschlag und Atmung, oder Smart Labels in der Logistik, die Temperatur und Erschütterungen bei empfindlichen Gütern überwachen, sind wichtiger denn je. Im Gebäudesektor spielt Nachhaltigkeit eine wachsende Rolle. Organische und großflächige, gedruckte Photovoltaik wird vermehrt auf Dächern und an Fassaden eingesetzt. Darüber hinaus werden zur Sicherheit, Überwachung und Steuerung von Industrie- und Wohngebäuden smarte Sensoren eingesetzt.

### Wachstumsmarkt IoT

Ein weiterer zentraler Anwendungsbereich ist das Internet der Dinge (IoT). Die Zahl der „connected devices“, also der vernetzten Dinge, die miteinander verbunden sind und im weitesten Sinne miteinander kommunizieren können, wächst rasant. Dank gedruckter Elektronik, die sich nahtlos in beliebige Geräte und Oberflächen integrieren lässt, sind der Vernetzung keine Grenzen mehr gesetzt. Hybride Technologien, zum Beispiel für RFID- und NFC-Label sowie Smart Tags, die jetzt auch integriertes GPS enthalten können, werden vermehrt eingesetzt. Auch gedruckte Antennen für den Mobilitätssektor sind auf dem Vormarsch. Flexible und gedruckte Elektronik ermöglicht innovative und kostengünstige Lösungen für drahtlose Kommunikationssysteme.

### Auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit

Die Technologie hat viel zu bieten, gerade wenn es um nachhaltige Produktionsprozesse und Materialien geht. Das Druckverfahren als ein additiver Prozess ist energiesparend, es wird dabei weniger Material verbraucht und damit fällt auch weniger Abfall an. Die innovativen Herstellungsverfahren der Branche, in Kombination mit recycelten oder umweltfreundlichen Materialien, zahlen auf die Kreislauffähigkeit der Produkte ein.

Die neue Zusammenfassung der OE-A Roadmap ist jetzt auf der OE-A Website [oe-a.org](http://oe-a.org) verfügbar. ■

Dr. Klaus Hecker  
Isabella Treser

VDMA OE-A  
Lyoner Str. 18  
60528 Frankfurt  
[www.oe-a.org](http://www.oe-a.org)







## Echtzeit-Verfolgung von LKW und Wechselbrücken für ein effizienteres Yard Management

Yard Management ist entscheidend für die Effizienz in der Logistik. Open-Source-Technologien wie der Guided-Training-Service ermöglichen Unternehmen, ohne große Kosten und Kenntnisse individuelle KI-Modelle zu trainieren und automatisierte Yard Managementsysteme zu implementieren.

In der schnelllebigen Welt der Logistik stehen Unternehmen vor der Herausforderung, ihre Abläufe kontinuierlich zu optimieren und Effizienzsteigerungen zu erzielen. Ein Bereich, der häufig unterschätzt wird, aber maßgeblich zur Gesamteffizienz beiträgt, ist das Yard Management. Von Staus an den Toren, ineffizienter Flächennutzung oder falsch platzierten Ladeeinheiten, das manuelle Verfolgen und Verwalten von LKW und Wechselbrücken auf dem Lagergelände kann zu zeitaufwendigen und fehleranfälligen Prozessen führen.

Automatisierte Yard Managementsysteme versprechen eine Echtzeitverfolgung der Logistikobjekte, eine automatische Aktualisierung, sowie

Analyse der korrespondierenden Daten im System und dadurch eine verringertes Fehlerrisiko und ein großes Potenzial für verbesserte Effizienz. Trotz der vielen Vorteile können hohe Integrationskosten und fehlende Individualisierungsmöglichkeiten dazu führen, dass diese Systeme keine Option darstellen. Ein vielversprechender Ansatz ist daher der Fokus auf Open-Source-Technologien. Durch die freie Verfügbarkeit und umfassende Dokumentation können Unternehmen, auch ohne umfangreiche Kenntnisse im Bereich Künstliche Intelligenz (KI), selbstständig Machine Learning (ML)-Software mit eigenen Daten trainieren und so mit geringem Aufwand eine flexible automatisierte Yard Management Lösung implementieren.

zur Steuerung dieser. Ein vielversprechender Ansatz dafür sind ML-Technologien. Bilddaten können von Kameras automatisch ausgewertet werden, um die Ausführung der IT-Systeme flexibel auf die individuellen Unterschiede der Standorte anpassen zu können. Ein Einsatzgebiet ist beispielsweise die Echtzeitverfolgung von Logistikobjekten wie Container und Wechselbrücken basierend auf ML-Lösungen.

Die eingesetzten Technologien basieren auf sogenannten Computer Vision Algorithmen. Viele dieser Algorithmen sind dank Open Source frei verfügbar, doch die Auswahl und die Anbindung der gewünschten Komponenten ist ein aufwändiger Prozess. Als Teil der sogenannten ML-Toolbox sind im "Machine Learning Computer Vision Zoo - MLC-VZoo" Softwarekit viele wichtige Algorithmen gebündelt und werden mit einer einheitlichen Schnittstelle bereitgestellt. Während so ML-Entwicklern die Arbeit erleichtert wird und somit die Kosten für die Implementierung sinken, richtet sich die zweite Komponente der ML-Toolbox an alle die bisher wenig bis keine Erfahrung mit ML-Technologien haben.

Luca Kotulla  
Jens Leveling  
Julian Neitzert  
Max Otten

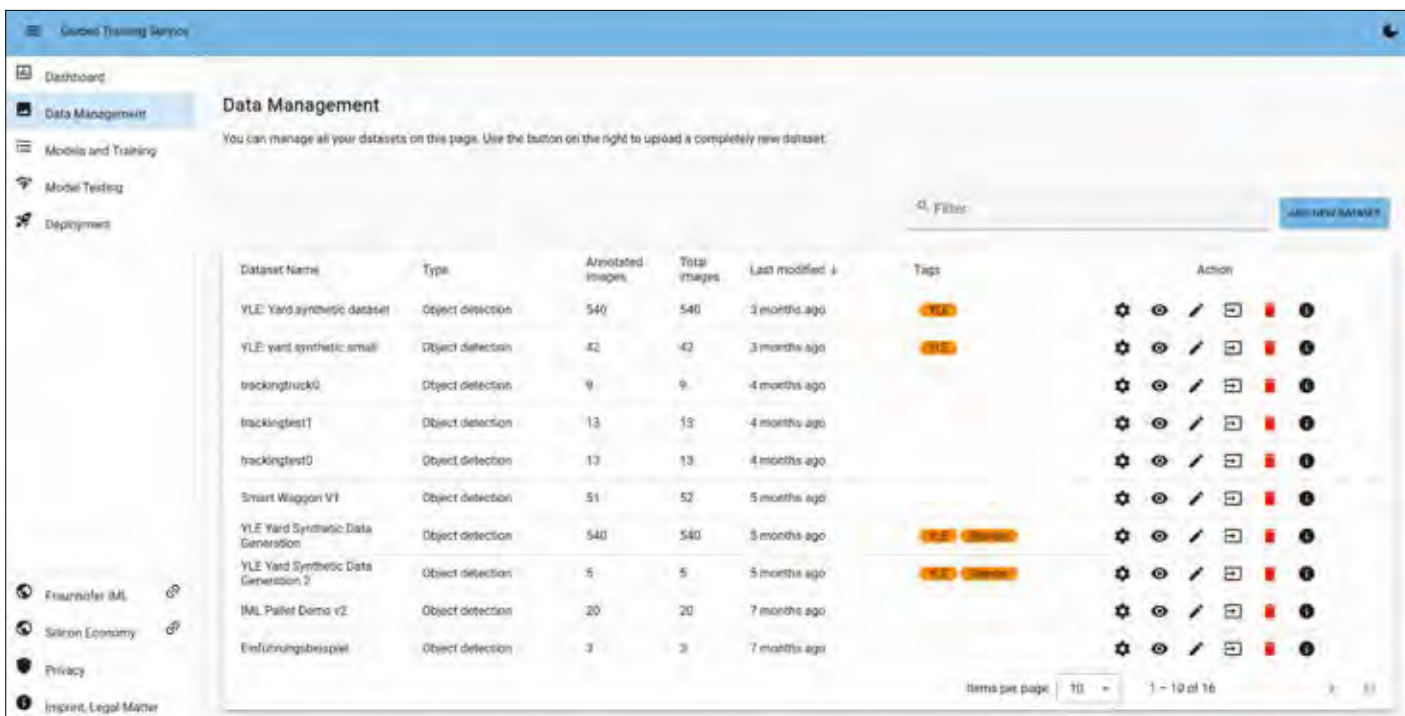


### KI im Yard Management

Ein Logistik Standort gleicht keinem anderen. Diese Aussagen adressiert die Größe, Aufbau von Gebäuden, aber auch Prozesse und IT-Landschaft gleichermaßen. Bauliche Gegebenheiten, spezielle Vorgaben an Sicherheit oder Besonderheiten bei der Abfertigung erfordern häufig individuelle Lösungen für Prozesse und Kennzahlbestimmung

Abteilung Software &  
Information Engineering  
Fraunhofer IML

Joseph-von-Fraunhoferstr. 2-4  
44227 Dortmund  
www.Impl.fraunhofer.de



Kompakte Übersicht über Trainings- und Evaluationsdatensätze

**Der Guided Trainings Service**

Der Guided-Training-Service (GTS) ist eine innovative Webanwendung, die speziell für das Training bildbasierter KI-Modelle entwickelt wurde. Unternehmen können eigene KI-Modelle trainieren und verwalten, ohne umfangreiche KI-Kenntnisse zu besitzen. Der GTS bietet alle notwendigen Funktionen, um KI-Modelle für individuelle Anwendungsfälle zu trainieren. Vom Erstellen und Verwalten von Trainings- und Evaluationsdatensätzen über das anwendungsspezifische Training neuer KI-Modelle bis hin zum Verwalten bereits trainierter KI-Modelle - Die benutzerfreundliche Oberfläche des GTS führt Nutzer Schritt für Schritt durch den Trainingsprozess, liefert Hinweise und Zusatzinformationen und erleichtert so das gesamte KI-Training.

*» Unternehmen können eigene KI-Modelle trainieren und verwalten, ohne umfangreiche KI-Kenntnisse zu besitzen. Der GTS bietet alle notwendigen Funktionen, um KI-Modelle für individuelle Anwendungsfälle zu trainieren. «*

Soll, wie im Anwendungsfall, ein hoch individualisiertes und automatisiertes Yard Management System bei einem Logistikunternehmen entstehen, bei dem LKW automatisch erkannt und getrackt werden, kann der GTS besonders nützlich sein. Der Benutzer lädt Fotos verschiedener LKW in das System und deklariert sie als zu erkennen-

de Objektklasse. Im nächsten Schritt werden die relevanten Objekte (in diesem Fall LKW) in den Fotos manuell oder automatisch durch den GTS markiert. Anschließend wird der erstellte Datensatz zum Training eines KI-Modells zur automatischen LKW-Erkennung genutzt. Dazu wird der Benutzer durch einen einsteigerfreundlichen Dialog geführt. Das eigentliche Training wird dabei am Ende des Dialogs mit nur einem Klick gestartet.

Zusätzlich bietet der GTS eine Testfunktion, mit der das KI-Modell auf beliebigen Datensätzen getestet werden kann. So kann der Nutzer schnell und unkompliziert sicherstellen, dass die zu detektierenden Objekte mit einer für ihn zufriedenstellenden Genauigkeit detektiert werden. Der GTS stellt somit eine umfassende Lösung für das Training bildbasierter KI-Modelle in der Logistik dar. Dank der gebündelten Funktionen und der benutzerfreundlichen Oberfläche wird das Erstellen eigener KI-Modelle vereinfacht und auch für Nicht-KI-Experten zugänglich gemacht. Unternehmen können somit von den Vorteilen der Künstlichen Intelligenz profitieren und ihre logistischen Prozesse effizienter gestalten.





Mit Hilfe eines einfach zu verstehenden Dialogs konfiguriert der Benutzer das Training eines neuen KI-Modells

### Open Source Community

Der GTS folgt dem Open Source Gedanken und seine Verwendung ist für Unternehmen kostenlos. Außerdem können sich interessierte Nutzer und Unternehmen selbst an der Weiterentwicklung beteiligen – z.B. durch das Einbringen von Verbesserungsvorschlägen, der Anregung neu hinzuzufügender Funktionen oder sogar der aktiven Weiterentwicklung des GTS. Durch den freien Zugang und die Zusammenarbeit der Open Source Community profitieren alle Mitglieder gleichermaßen.

### Potenziale

Mit dem GTS und der ML-Toolbox steht Unternehmen und Anwendern ein kostenloser Werkzeugkasten für die bildbasierte KI-Entwicklung zur Verfügung, mit denen sich eigene Anwendungsfälle leichter als zuvor realisieren lassen. Dadurch, dass der GTS und die ML-Toolbox stetig erweitert werden, können gewünschte

Funktionen der Unternehmen und Anwender in kurzer Zeit berücksichtigt werden. Die Vorteile von Open Source liegen in der gemeinsamen Zusammenarbeit, die es jedem interessierten Unternehmen und Anwender erlauben, sich bei der Entwicklung zu beteiligen. Je mehr Logistikunternehmen sich in die Entwicklung einbringen – durch Feedback, Erweiterungen oder Anforderungen (jeder nach seinen eigenen Fähigkeiten und Ressourcen) –, desto einfacher kann ein branchenweiter Standard etabliert werden. Dadurch entsteht die Möglichkeit, der wachsenden Komplexität und der rasant fortschreitenden technologischen Entwicklung durch Kooperation zu begegnen. Gleichzeitig können so Kompetenzen und Ressourcen gebündelt und effizienter genutzt werden, indem gemeinsam an einer ausgereiften und akzeptierten Lösung gearbeitet wird, anstatt an individuellen Lösungen, die oft nicht zueinander kompatibel sind.

### Ausblick

In der Zukunft wird die Bedeutung von KI-Lösungen weiter zunehmen. Die Entwicklung des GTS und der ML-Toolbox ist aus diesem Grund noch lange nicht zu Ende. Es werden fortlaufend neue KI-Modelle integriert, um stets den aktuellen Stand der Technik abzubilden und um gleichzeitig auch neue logistische Anwendungsfälle abbilden zu können. Darüber hinaus wird an einer vereinfachten Integration der trainierten KI-Modelle in die Anwendung gearbeitet, sodass ein trainiertes KI-Modell mit einem Klick direkt über den GTS in die eigene Anwendung integriert werden kann. Auch die Bereitstellung von vortrainierten, direkt für eigene Anwendungsfälle nutzbaren KI-Modellen ist denkbar – z.B. zur Erkennung von Ladungsträgern wie Kisten, Paletten oder Containern. ■

### Barcodes: In die Zukunft mit der neuen Generation

Weitere Informationen



Alle Interessierten können sich ein Bild vom GTS und der ML Toolbox machen und sich an der Entwicklung beteiligen:  
<https://git.openlogisticsfoundation.org/silicon-economy/base/ml-toolbox/guided-training-service>



Mehr Informationen zum Yard Management via Yard Lense on Edge finden Sie hier:  
<https://www.silicon-economy.com/computer-vision/>



## Von Industrie 4.0 zu Production Level 4

Die Produktion der Zukunft wird die Fabrikhalle um digitale Marktplätze in Datenräumen erweitern. Damit verbunden sind neue Geschäftsmodelle und Technologien wie Production-as-a-Service, Verwaltungsschalen, 5G, Matching-Plattformen, Knowledge Graphen, Digitale Zwillinge, generative KI usw. Die Digitalisierung verändert die Fertigung unter der Vision von Industrie 4.0 (I40) weltweit. Zeit, ein Update zu fahren, um neue technologische Möglichkeiten mit den Erfahrungen der letzten 10 Jahren zu verbinden und die Vision zu erweitern. Das hatte sich die SmartFactory-KL (SF-KL) vorgenommen und die Zukunft unter dem Begriff Production Level 4 skizziert. Seit 2020 arbeitet sie bereits erfolgreich an der technischen Umsetzung.

Datenräume sind virtuelle Marktplätze, auf denen Maschinen und Software ihre Services anbieten. Wer ein Produkt herstellen lassen möchte, sucht dort nach den notwendigen Services und kann sich dynamisch eine Lieferkette zusammenstellen lassen. Dabei kann die Wunschliste um Details wie Lieferzeitpunkt, Nutzung von recycelten Komponenten, wenig Ener-

gieeinsatz, regionale Fertigung oder günstiger Preis ergänzt werden. Die Verlagerung der Planungsseite in den virtuellen Raum spart Zeit, bringt neue Player ins Spiel und ermöglicht flexible Reaktionen auf Krisenszenarien.

### Die Zukunft zum Anfassen

Was nach Science-Fiction klingt, ist in Kaiserslautern in ersten Schritten bereits umgesetzt. Dort hat die SF-KL unter Beteiligung dutzender Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen eine verteilte Produktion aufgebaut, die nach dem Prinzip von Production Level 4 (PL4) arbeitet. Mehrere weit auseinanderliegende Produktionsinseln sind über den Da-

tenraum Gaia-X miteinander vernetzt und bieten dort ihre Services an. Das sind Fertigungsskills wie Bohren oder Fräsen, aber auch KI-unterstützte wie Qualitätskontrollen. Anhand eines individuell konfigurierbaren Modell-LKW als Beispielprodukt wird gezeigt, wie die Fertigung von morgen aussehen kann. So stehen bspw. für das Führerhaus verschiedene Farben, ein Windshield, eine Sirene oder ein Blaulicht auf dem Dach zur Verfügung, außerdem mehrere Aufliebertypen in vielen Farben und Aufdrucken. Je nach Konfiguration des LKW bekommen die Produktionsinseln den Arbeitsauftrag, den sie technisch erfüllen können. So bietet die Produktionsinsel\_MILOS

**Dr. Ingo Herbst**

Leiter Kommunikation  
Technologie-Initiative  
SmartFactory KL e.V.  
Trippstadter Str. 122  
67663 Kaiserslautern  
www.smartfactory.de



im Datenraum an, einen Auflieger mit eckigen Taschen und runden Löchern aus einem Block mittels Fräsung oder Bohrung herzustellen. Die Produktionsinsel\_KUBA kann spezielle Aufliebertypen additiv fertigen (3D-Druck), wohingegen sich \_SKYE auf recycelte LKW-Komponenten konzentriert, die mittels KI auf 100% Funktionalität überprüft wurden. So kann der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des LKW vermindert werden, was besonders für nachhaltig denkende und preisbewusste Auftraggeber interessant ist. Ein weiteres Fertigungsmodul steht in Stuttgart bei der ARENA2036 und hat die Produktion gelber Führerhäuser im Portfolio. Sind die Bauteile gefertigt, werden sie zur Produktionsinsel\_KUBA geliefert und dort montiert, teilweise auf einem Handarbeitsplatz.

#### Das CSS-Modell

Die so genannte Shared Production der SF-KL basiert auf dem CSS-Modell (Capability, Skills und Services) der Plattform Industrie 4.0. Darin wird beschrieben, wie Services, also Fertigungsfähigkeiten, in einem Datenraum angeboten werden können. In Zukunft kann ein Produkt in einem Datenraum angeben, dass es bspw. eine seitliche Vertiefung benötigt. Diese könnte technisch mittels Bohrung oder Fräsung umgesetzt werden. Entsprechend melden sich die Services, die die Vertiefung vornehmen könnten. Die Angebote enthalten, wie oben beschrieben, Details zu Preis, Arbeitsdauer, Energieverbrauch, CO<sub>2</sub>-Ausstoß usw. Wie die Vertiefung aber technisch umgesetzt wird, ist letztlich für das Produkt unwichtig, ebenso der Name der Maschine. Hauptsache das Ergebnis stimmt. Es könnte sogar Handarbeit dahinterstecken. So ist Interoperabilität umgesetzt, die auch bei Industrie 4.0 (I40) als Schlüsselement formuliert wurde.

» *Die Weiterentwicklung durch Datenräume oder KI-Methoden zeigt, dass die 4. Industrielle Revolution noch in vollem Gange ist.* «



#### Datensicherheit

Die Sorge um die Datensicherheit ist aktuell ein unnötiger Hemmschuh auf dem Weg in die Zukunft. In der Vorstellung von PL4 werden zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer schrittweise DSGVO-konforme Verträge ausgehandelt, außerdem werden immer nur unbedingt notwendige Daten weitergegeben. Diese werden in lokalen Edge-Clouds verarbeitet und anschließend wieder gelöscht. Die Hoheit über die Daten behält durchgehend der Auftraggeber. Hyperscaler mit fragwürdigen Geschäftsbedingungen und weltweit verteilten Servern können durch regionale Anbieter mit europäischen Sicherheitsstandards ersetzt werden.

#### Die 4. Industrielle Revolution

Revolutionen sind eine langfristige Umwälzung. So wird auch I40 nicht an einem Tag umgesetzt sein, sondern beschreibt einen langen Prozess. Prof. Wolfgang Wahlster, eines der Masterminds von Industrie 4.0, bezeichnet deshalb den Begriff Industrie 5.0 als ‚totalen Humbug‘. „Wir merken in den Gesprächen mit der Industrie, dass es nicht einfach ist, die Idee von Production Level 4 als Update von I40, zu verstehen“, führt Prof. Martin Ruskowski, Vorstandsvorsitzender der SF-KL, aus. „Aktuell wird das mit dem

Projekt Manufacturing-X vom BMWK versucht, das maßgeblich auf unseren Vorarbeiten beruht. Aber es ist ein dickes Brett, das wir hier bohren.“ Trotzdem blicken viele Unternehmen nach vorne.

#### Wunderwaffe Verwaltungsschale

Die Verwaltungsschale (VWS), mitunter auch als Digitaler Zwilling oder Digital Product Passport verstanden, wurde auf der Hannover Messe 2023 vielfach diskutiert und auch von der SF-KL vorgestellt. In der VWS werden alle notwendigen Informationen über ein Asset gesammelt, die dann jederzeit zur Verfügung stehen, vom Manual über Datenblatt, bis hin zu Lebenszyklus oder CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Sie ermöglicht ein komplettes Recycling in einer Kreislaufwirtschaft, weil jede Komponente und jedes Material bekannt ist, sowie die einzelnen Lebensgeschichten dazu. Sie dient zusätzlich als Kommunikationsschnittstelle im Datenraum und zwischen den Services.

#### Vom Modell-LKW zum tonnenschweren Truck

Auch auf dem Shopfloor sind Teile von Production Level 4 bereits angekommen. Im Forschungsprojekt TWIN4TRUCKS kooperiert die SF-KL seit 2022 in einem Konsortium u.a.



mit der Daimler Truck AG (DTAG). „Die DTAG möchte ihre Daten besser auswerten können“, sagt Ruskowski. „Dazu müssen die Datenströme durchgängig organisiert werden. Wir haben als Lösung eine Art digitaler roter Faden vorgeschlagen, der in einem lokalen Datenraum arbeitet.“ Das PL4-Ökosystem in Kaiserslautern dient dabei als Testbed. „Nun steht bei uns ein Montage- und Prüfstand für tonnenschwere Bauteile der Daimler Trucks, während 2 Meter weiter unser kleiner Modell-LKW gebaut wird“, schmunzelt Ruskowski. „Für uns ist

das das ideale Bild für gelungenen Technologietransfer.“

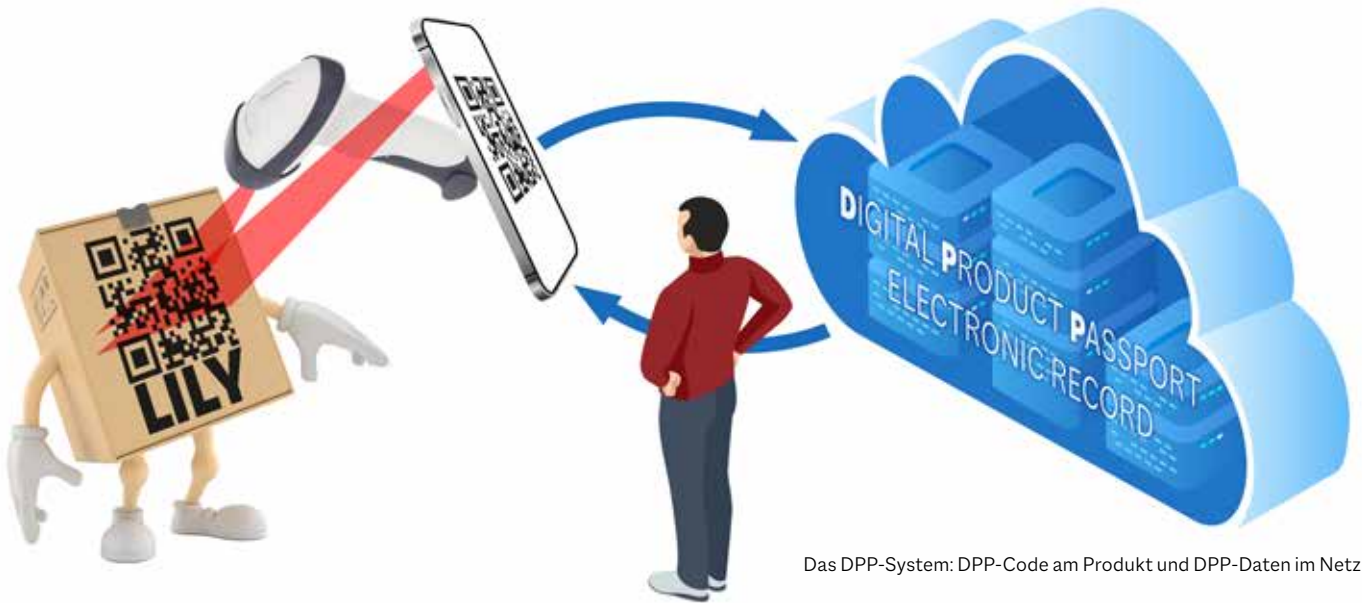
**Automatisierung gegen Fachkräftemangel?**

Industrie 4.0 ist und bleibt die Richtschnur für die Produktion der Zukunft. Die Weiterentwicklung durch Datenräume oder KI-Methoden zeigt, dass die 4. Industrielle Revolution noch in vollem Gange ist. Die steigende Automatisierung der Prozesse in der Fertigung soll auch dazu dienen, den Fachkräftemangel aufzufangen. Genügen wird das allerdings nicht.

» *Die SmartFactory Kaiserslautern entwickelt die Produktion der Zukunft.*«

Allein in der Metallindustrie fehlen demnächst 700.000 Fachkräfte. Um den Status quo in Deutschland halten zu können, müssten 1,5 Millionen Menschen jährlich einwandern, so die Wirtschaftsweisen in einer aktuellen Analyse. Vor diesem Hintergrund müssen alle Bemühungen um den Einsatz von KI und weiterer Automatisierung bewertet werden. ■





Das DPP-System: DPP-Code am Produkt und DPP-Daten im Netz

## Digitaler Produkt Pass (DPP)

Der Digitale Produktpass (DPP) im DPP-System ist ein funktionales Modul für die Umsetzung der vom EU-Parlament gesetzten langfristigen Ziele der Optimierung der Kreislaufwirtschaft in Verbindung mit der Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte (Ecodesign for Sustainable Products Regulation, kurz: ESPR).



Verordnungen, die nicht Gegenstand dieser Betrachtungen sind, werden die Datenelemente definieren, die für Zugriff über den DPP-Identifizierer vorzuhalten sind, wie zum Beispiel in der Batterieverordnung.

Zu spezifischen, regulierten Produkten sollen ausgewählte Informationen durch Scannen des Produktcodes transparent zugänglich werden. Das Mittel dazu ist das DPP-System. Dazu hat die Europäische Kommission im November 2023 die Anforderungen an das Normierungskomitee CEN/CENELEC gegeben, um einen entsprechenden EN-Standard für das DPP-System bis Ende 2025 zu entwickeln. Dieser wird aus mehreren Teilen bestehen, z.B. für die Datenträger mit eindeutigen Identifikatoren, für die Datenspeicherung und Zugriff auf die Daten, für die Interoperabilität, die Sicherheitsfunktionen, usw. separate

Diese Betrachtung konzentriert sich auf den DPP-Identifizierer zur Codierung im DPP-Code zur Produktmarkierung und Referenz zu den dezentral vorgehaltenen Produktdaten. Dabei werden bestehende potenzielle Lösungen und neue Entwicklungen aufgeführt, die das Potential haben, in den DPP-Standard aufgenommen zu werden. Allerdings ist auf Grund der Vielzahl der mitwirkenden Gruppen bei der Standardisierung derzeit nicht vorhersehbar, ob bestehende Produktcodes oder Neuentwicklungen oder beides favorisiert werden. Für wirtschaftlich günstige Lösungen würde die Logik auf Verwendung bestehender Codes und



Vorschlag: DPP-Emblem neben oder über einem Code angeordnet, hier zu QR-Code

Identifizierer für DPP-Nutzung plus neue Produktcodestrukturen für neue Produkte zielen.

### Der DPP-Code ist der Schlüssel zu den DPP-Informationen

Der DPP-Code wird auf den betreffenden Produkten getragen, für die Lebenszeit markiert. Welche Produkte einen DPP zu erhalten haben bestimmen die Regulierungen, z.B. für Batterien, Textilien, Elektronikartikeln, usw. per Scannen des DPP-Codes sollen Produktinformationen für alle Marktteilnehmer zugänglich gemacht werden, spezielle Informationen bleiben den Behörden vorbehalten. Das Ganze bildet das DPP-System.

Der DPP Code als Datenträger, soll nach Standards technologieunabhängig gestaltet werden können. Dieser trägt den DPP-Identifizierer mit optionalen Attributen. Trotz Vorgabe zu

Heinrich Oehlmann  
Mitglied im DPP-Konsortium  
Eurodata Council Institute e.V. (EDCi)

Kösener Str. 85  
06618 Naumburg  
www.e-d-c.info



Vorschlag: DPP-Emblem + RFID-Emblem EN 16656



Eine Nummer ist eine Nummer, deren Bedeutung einer Erklärung bedarf

Technologieunabhängigkeit gibt es einen Favoriten für die Datenträger, nämlich den QR-Code, der bereits von der Batterieverordnung als DPP-Datenträger genannt ist. Der DataMatrix-Code ist natürlich ebenso geeignet, wenn nicht sogar durch die automatische Fehlerkorrektur besser, oder die rechteckigen Varianten von QR und DataMatrix oder auch der Atztek Code, der keine Randzone benötigt. Da für den Verbraucher Smartphones als Erfassungsgeräte gedacht sind, bietet sich auch die radiofrequente Technologie RFID mit

NFC an. Für beide Fälle ist ein Emblem angebracht, das optisch anzeigt, dass es sich um einen DPP-Code handelt, zum Beispiel das Emblem „DPP“ plus einem optischen Code und/oder plus RFID-Emblem nach EN 16656. Auch ist es bei Wahl zu RFID angebracht, trotzdem einen optischen Datenträger hinzuzufügen, um Hybridfunktion, z.B. 2D-Barcode +RFID anzubieten. Dann kann der DPP-Code sowohl per optischen Code als auch per RFID radiofrequent erfasst werden, je nach Ausstattung der betreffenden Lesegeräte.

#### Der DPP-Identifizierer

Der DPP-Identifizierer dient der unverwechselbaren Identifikation eines individuellen Produktes, optional sind Attribute zur Identifikation von Parametern angefügt, codiert im DPP-Datenträger und ist an jeder Stelle der Versorgungskette identifizierbar. Der DPP-Identifizierer zielt auf die produktspezifische Information im Netz. Zwar sind umfassende Produktinformationen erst nach Online-Zugriff möglich, jedoch sollen für den Fall von fehlendem Netzzugriff, Netzunterbrechungen, Ausfällen, etc. die gewohnte



„Ich bin LILY“ - Datenelemente, die Identifikatoren tragen, sind automatisch identifizierbar





ID-first/URL first, eines perfekt für ERP, das andere perfekt für Smartphone

Auswahl an Produktinformationen für Offline-Identifikation im Code vorhanden sein, z.B. Firmen-ID, Produktreferenz, Herstelldatum, Serien- bzw. Losnummer und andere produktspezifische Attribute als Parameter, die auch für die Logistik wichtig sind. Offline bedeutet hier ohne Internetzugang, aber geeignet zur Erfassung in geschlossenen ERP-Systemen. Für die Online-Funktionen mit umfassenden Informationszugriff soll das Internet mit Hilfe einer URL dienen. Daraus resultieren die typischen Elemente eines DPP-Codes:

- Führende Kennung, dass es sich um einen eindeutigen Code/Identifizierer handelt und um welche Struktur
- Referenz zum Produktverantwortlichen (global eindeutige Firmen-ID)
- Referenz zum Produkt (Produkt-ID)
- Seriennummer oder gegebenenfalls Losnummer
- optionale Attribute, wie Herstell-, Verfalldatum, Farbe, etc.
- URL für Zugriff auf die DPP-Daten
- Sicherheitsmechanismen

» *Der DPP-Code hat die Aufgabe, das betreffende Produkt eindeutig zu identifizieren, damit unverwechselbares Erfassen und der Zugriff auf die DPP-Daten per Scanner gewährleistet ist.* «

Für globale Nutzung müssen die codierten Datenelemente eindeutig sein. Eine Zeichenfolge, z.B. 0123456XY, kann zwar innerhalb eines Systems durch „Look up“ in seiner Bedeutung erkannt werden, aber nicht in offenen Systemen, dort ist es nur eine x-beliebige Nummer. Die Erklärung, um was für eine Nummer es sich handelt, kann durch einschlägige Standards erreicht werden, wie zum Beispiel durch „ISO/IEC 15459 Unique Identification“ und durch die eingebundenen Applikations- und Datenidentifikatoren nach ISO/IEC 15418. Auch sind Strukturen für DPP geeignet, die durch einen Systemidentifikator eindeutig gekennzeichnet und für andere Regulierungen, wie UDI für Medizinprodukte, akkreditiert sind, wie zum Beispiel HIBC.

#### „ID-first“ versus „URL first“

Zu den bisherigen Codestrukturen, die stets eine anwendungsbezogenen ID tragen, sind Codes eingezogen, die in erster Linie für das Internet gedacht sind. Als „ID-first“ bezeichnen wir das Prinzip von Codestrukturen, die seit Jahrzehnten praktiziert werden und mit einem Systemidentifikator, bzw. mindestens mit einem Datenidentifikator beginnen, der die Bedeutung eines Datenelementes benennt. Typisch sind eine GSI „GTIN“ mit führendem Symbolzeichen „FNC1“ als Systemidentifikator, ein mit ASC-DI benannter Produktcode beginnt mit mit Systemidentifikator „.“ (Punkt) (beide falls nicht im Multiformat-Syntax ISO/

IEC 15434 codiert). Daran kann eine URL als Datenelement angefügt werden, wenn es um Übertragung in das Internet geht. Als „URL-first“ bezeichnen wir Codes mit führender URL für den Internetzugang, die allerdings auch Datenelemente tragen können, die für Offline-Anwendung mit Identifikatoren/Qualifiern versehen sind.

Das Prinzip „ID-first“ wird in der Regel in Produktionsprozessen und in der Supply-Chain durch die vorhandenen ERP-Systeme mit angeschlossenen Scannern (drahtgebunden, Bluetooth, WLAN) praktiziert, während „URL-First“ in erster Linie mit Hilfe von Smartphones in offenen Umgebungen Anwendung findet. Der Grad des Einsatzes von Smartphones als Datenerfassungsgerät an ERP-Systemen ist eher unbekannt. Die Vorgabe zu Interoperabilität mit bestehenden Systemen und zu Kostenbewusstsein zielt auf kompatible Anwendung beider Prinzipien, die allerdings vom CEN/CENELEC-Gremium im Detail noch definiert werden müssen.

#### Ausblick zur DPP-Entwicklung

Es wird spannend sein, zu beobachten, welche der illustrierten Ausprägungen der DPP-Codes und von wem bevorzugt werden, die etablierten, oder die Neuentwicklungen. In gleicher Weise darf man gespannt sein, welche Vorgaben und Regeln über die Normung etabliert werden. ■

# TERMINE 2024

## MÄRZ 2024

### 05.03. - 07.03.2024 · LOPEC · München

Int. Fachmesse & Kongress für gedruckte Elektronik  
[www.lopec-c.com](http://www.lopec-c.com)

### 05.03. - 06.03.2024 · all about automation · Friedrichshafen

Anwendermessen für Automatisierungstechnik  
[www.allaboutautomation.de](http://www.allaboutautomation.de)

### 13.03.2024 · 26. Aachener Dienstleistungsforum · Digital

Erfolgreich auf dem Weg vom Produkt- zum digitalen Lösungsanbieter  
<https://dienstleistungsforum.de>

### 12.03. - 13.03.2024 · Log 2024 · Handelslogistik Kongress · Köln

Event für Händler, Hersteller und Dienstleister  
[www.handelslogistik.de](http://www.handelslogistik.de)

### 19.03. - 21.03.2024 · LogiMAT · Stuttgart

Int. Fachmesse für Distribution, Material- und Informationsfluss  
[www.logimat-messe.de](http://www.logimat-messe.de)

## APRIL 2024

### 09.04. - 11.04.2024 · DMEA · Berlin

Connecting Healthcare IT | Messe Berlin GmbH  
[www.dmea.de](http://www.dmea.de)

### 10.04. - 12.04.2024 · AIM-Frühjahrsforum · Tornesch (Hamburg)

Netzwerk-Dinner, Mitglieder-Versammlung und Fachprogramm  
[www.AIM-D.de](http://www.AIM-D.de)

### 16.04. - 17.04.2024 · it-sa Expo & Kongress · Nürnberg

Trends & Innovationen der IT-Securitybranche  
[www.it-sa.de](http://www.it-sa.de)

### 17.04.2024 · viastore Intralogistik-SOFTWARE-TAG · Stuttgart

Tomorrow's Intralogistics  
[www.viastoresoftware.de](http://www.viastoresoftware.de)

### 17.04. - 18.04.2024 · EHI Payment Kongress · Bonn

Online- und Mobile-Payment  
[www.kartenkongress.de](http://www.kartenkongress.de)

### 18.04.2024 · Tag der Logistik · Bundesweit

„Logistik verbindet“  
[www.tag-der-logistik.de](http://www.tag-der-logistik.de)

### 22.04. - 26.04.2024 · HANNOVER MESSE · Hannover

Weltweite Industriemesse  
[www.hannovermesse.de](http://www.hannovermesse.de)

### 23.04. - 24.04.2024 · DIGITAL FUTUREcongress virtual · München

Branchen treffen Digitalisierung  
[www.digital-futurecongress.de](http://www.digital-futurecongress.de)

## MAI 2024

### 15.05. - 16.05.2024 · LOGISTICS & AUTOMATIONS · Dortmund

Regionale Fachmesse für Intralogistik  
[www.intralogistik-dortmund.de](http://www.intralogistik-dortmund.de)

### 15.05. - 16.05.2024 · Empack · Dortmund

Regionale Fachmesse für die Verpackungsindustrie  
[www.empack-dortmund.de](http://www.empack-dortmund.de)

### 15.05. - 16.05.2024 · all about automation · Heilbronn

Anwendermessen für Automatisierungstechnik  
[www.allaboutautomation.de](http://www.allaboutautomation.de)

### 28.05. - 07.06.2024 · drupa · Düsseldorf

Die Leitmesse für print und crossmedia solutions  
[www.drupa.de](http://www.drupa.de)

## JUNI 2024

### 02.06. - 05.06.2024 · TRANSPORT LOGISTIC · München

Int. Fachmesse für Logistik, Mobilität, IT und Supply Chain Management  
[www.transportlogistic.de](http://www.transportlogistic.de)

### 10.06. - 14.06.2024 · ACHEMA · Frankfurt am Main

Weltforum und Internationale Leitmesse der Prozessindustrie  
[www.achema.de](http://www.achema.de)

Fortsetzung Juni

### 11.06. - 13.06.2024 · SENSOR+TEST · Nürnberg

Int. Messe & Kongress für Sensorik, Mess- und Prüftechnik  
[www.sensor-test.de](http://www.sensor-test.de)

### 12.06. - 13.06.2024 · LOGISTICS & AUTOMATIONS · Hamburg

Regionale Fachmesse für Intralogistik  
[www.intralogistik-dortmund.de](http://www.intralogistik-dortmund.de)

### 16.06.2024 · CBA Aachen 2024 · Aachen

Digitale Lösungen für Produktion und Logistik  
<https://cba-aachen.de>

### 26.06. - 27.06.2024 · all about automation · Staubingen

Anwendermessen für Automatisierungstechnik  
[www.allaboutautomation.de](http://www.allaboutautomation.de)

### 26.06. - 27.06.2024 · SicherheitsExpo · München

Sicherheitstechnik, Gebäudesicherheit und Brandschutz  
[www.sicherheitsexpo.de](http://www.sicherheitsexpo.de)

## AUGUST 2024

### 28.08. - 29.08.2024 · all about automation · Zürich

Anwendermessen für Automatisierungstechnik  
[www.allaboutautomation.de](http://www.allaboutautomation.de)

## SEPTEMBER 2024

### 04.09.2024 - 05.09.2024 · Zukunftskongress Logistik · Dortmund

Dortmunder Gespräche, Fraunhofer IML  
[www.zukunftskongress-logistik.de](http://www.zukunftskongress-logistik.de)

### 17.09. - 20.09.2024 · SECURITY · Essen

Weltmarkt für Sicherheit + Brandschutz  
[www.security-essen.de](http://www.security-essen.de)

### 18.09. - 19.09.2024 · all about automation · Chemnitz

Anwendermessen für Automatisierungstechnik  
[www.allaboutautomation.de](http://www.allaboutautomation.de)

### 24.09. - 26.09.2024 · FachPack · Nürnberg

Fachmesse für Interne Verpackung/Logistik  
[www.fachpack.de](http://www.fachpack.de)

### 25.09. - 26.09.2024 · ECR Tag · Bonn

Der Kongress für Handel und Konsumgüterbranche  
[www.ecrtag.de](http://www.ecrtag.de)

## OKTOBER 2024

### 01.10. - 02.10.2024 · all about automation · Düsseldorf

Anwendermessen für Automatisierungstechnik  
[www.allaboutautomation.de](http://www.allaboutautomation.de)

### 08.10. - 10.10.2024 · VISION · Stuttgart

Internationale Fachmesse für Bildverarbeitung  
[www.vision-messe.de](http://www.vision-messe.de)

### 09.10. - 11.10.2024 · AIM-D Herbstforum · Reutlingen

Netzwerk-Dinner, Mitglieder-Versammlung und Fachprogramm  
[www.AIM-D.de](http://www.AIM-D.de)

### 23.10. - 25.10.2024 · Dt. Logistik-Kongress · Berlin

Bundesvereinigung Logistik e.V.  
[www.bvl.de/dlk](http://www.bvl.de/dlk)

## NOVEMBER 2024

### 05.11.2024 · TEAMLogistikforum · Paderborn

Kongress Digitale Transformation in der Intralogistik  
[www.teamlogistikforum.de](http://www.teamlogistikforum.de)

### 12.11. - 14.11.2024 · SPS - Smart Production Solutions · Nürnberg

Int. Fachmesse und Kongress  
[www.mesago.de/sps](http://www.mesago.de/sps)

### 20.11.2024 · CDO Aachen 2024 · Digital

Getting connected for the Circular Economy  
<https://cdo-aachen.de>

## ABONNEMENT



## Sichern Sie sich ihre Vorteile!

Bitte liefern Sie mir ab sofort die ident (6x ident Magazin, ident PRODUKTE und das ident JAHRBUCH pro Jahr) zum Bezugspreis von € 90,- inkl. 7% MwSt. zuzüglich Versandkosten (Inland € 10,-/Ausland € 20,-). Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, wenn es nicht 8 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres gekündigt wird.

### 1. Unkomplizierte Lieferung

Wir liefern Ihnen alle Ausgaben der ident direkt an Ihre Adresse. So sind Sie immer aktuell informiert.

Firma: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Vorname: \_\_\_\_\_

Position: \_\_\_\_\_

Branche: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Straße/Postfach: \_\_\_\_\_

PLZ/Ort: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_\_\_

IBAN: \_\_\_\_\_

Bankinstitut: \_\_\_\_\_

Datum/Unterschrift: \_\_\_\_\_

### 2. Aktuelle Informationen

Sie erhalten praxisorientierte Anwendungsberichte, aktuelle Fachinformationen, Produktmeldungen und Branchennews aus dem Themenfeld der Auto-ID und Digitalisierung.

### 3. Vernetzter Wissensaustausch

Die ident verbindet branchenübergreifend Informationen aus Wissenschaft, Industrie und Anwendung.

### 4. ident Anbieterverzeichnis

Das Anbieterverzeichnis ist der direkte Weg zu Unternehmen, Lösungen und Produkten aus der Branche.

## IMPRESSUM

### ident

Das Magazin für Automatische Identifikation & Digitalisierung

Jährlich erscheinen 6 Magazine, ein Produkte Heft und ein Jahrbuch.  
Website & Informationsportal: [www.ident.de](http://www.ident.de)  
Offizielles Organ der AIM-D e. V.

#### Herausgeber:

Ident Verlag & Service GmbH  
Durchstraße 75, 44265 Dortmund, Germany  
Tel.: +49 231 72546092  
E-Mail: [verlag@ident.de](mailto:verlag@ident.de), Web: [www.ident.de](http://www.ident.de)

#### Chefredakteur:

Dipl.-Ing. Thorsten Aha (verantwortlich)  
Durchstr. 75, 44265 Dortmund, Germany  
Tel.: +49 231 72546090  
E-Mail: [aha@ident.de](mailto:aha@ident.de)  
Redaktionsteam:  
Tim Rösner  
Prof. Dr.-Ing. Klaus Krämer

#### Anzeigenleiter:

Bernd Pohl,  
Tel.: +49 6182 9607890, E-Mail: [pohl@ident.de](mailto:pohl@ident.de)

#### Abo-/Leserservice/Verlag:

Tel.: +49 231 72546092  
E-Mail: [verlag@ident.de](mailto:verlag@ident.de)

#### Redaktionsbeirat:

Prof. Dr. Michael ten Hompel, Fraunhofer IML  
Prof. Dr.-Ing. Rolf Jansen, IDH des VVL e.V.  
Peter Altes, Geschäftsführer AIM-D e.V.  
Frithjof Walk, Schneider Kennzeichnung GmbH  
Heinrich Oehlmann, Eurodata Council  
Bernhard Lenk

#### Gestaltung und Umsetzung:

Tim Rösner - Grafik Design  
Biete 2A, 59387 Ascheberg

#### Herstellung:

Strube OHG, Stimmerswiesen 3  
34587 Felsberg

#### Bezugsbedingungen:

Jahresabonnement € 90,- inkl. 7% MwSt. zzgl. Versandkosten (Inland € 10,-/Ausland € 20,-) und Einzelheft € 14,- inkl. 7% MwSt. zzgl. Versandkosten. Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, wenn es nicht 8 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres gekündigt wird. Bestellungen über den Buch- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim Verlag:  
ISSN 1432-3559 ident MAGAZIN, ISSN 1614-046X ident JAHRBUCH.

#### Presserechtliches:

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Der Herausgeber gestattet die Übernahme von Texten in Datenbestände, die ausschließlich für den privaten Gebrauch eines Nutzers bestimmt sind. Die Übernahme und Nutzung der Daten zu anderen Zwecken ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Ident Verlag & Service GmbH gestattet.

Mit Namen gekennzeichnete Artikel geben die Meinung des jeweiligen Autors wieder und decken sich nicht notwendigerweise mit der Auffassung der Redaktion. Die Redaktion behält sich vor, Meldungen, Autorenbeiträge und Leserbriefe auch gekürzt zu veröffentlichen.

Die ident Redaktion und die Ident Verlag & Service GmbH übernehmen trotz sorgfältiger Beschaffung und Bereitstellung keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder Genauigkeit der Inhalte. Für den Fall, dass in ident unzutreffende Informationen veröffentlicht oder in Datenbanken Fehler enthalten sind, haften der Verlag oder seine Mitarbeiter nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz.

Alle Autoren und Anbieter von Beiträgen, Informationen und Bildern stimmen der Nutzung in der ident und im Internet zu. Alle Rechte, einschließlich der weiteren kommerziellen Vervielfältigung, liegen bei der Ident Verlag & Service GmbH. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotomaterial wird keine Haftung übernommen und diese können von der Redaktion nicht zurückgesandt werden.

Geschützte Marken und Namen, Bilder und Texte werden in unseren Veröffentlichungen in der Regel nicht als solche gekennzeichnet. Das Fehlen einer solchen Kennzeichnung bedeutet jedoch nicht automatisch, dass es sich hierbei um frei verfügbare Namen, Bilder oder Texte im Sinne des Markenrechts handelt.

#### Rechtliche Angaben:

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Dortmund, USt-IdNr. DE230967205  
Amtsgericht Dortmund HRB 23359, Geschäftsführer Thorsten Aha

ident & ident.de sind eingetragene Marken  
der Ident Verlag & Service GmbH.

2024 © Copyright by Ident Verlag & Service GmbH.  
Alle Rechte vorbehalten.



**Wir sind da,  
wo die neuesten  
Technologien  
im Einsatz sind.**



Magazin



Jahrbuch



Produkte



Internetportal



**ident.de**