

Data Matrix ECC 200 auf den Punkt gebracht

Der Vorteil des Data Matrix Codes ist nicht nur auf dem Papiretikett zu finden sondern insbesondere in Verbindung mit dem Direct Part Marking

DPM ist eine Drucktechnik, die ein Produkt direkt ohne Zwischenträger, d.h. ohne Etikett, kennzeichnet. DPM könnte auch als „Direkte Produkt Markierung“ bezeichnet werden. Einfacher ist es natürlich, wenn der Data Matrix Code, wie man es vom Strichcode kennt, schön schwarz-weiß auf ein Etikett gedruckt ist. Auch hier gilt noch die alte Weisheit, alles was gut gedruckt ist, kann auch gut gelesen werden. Doch die permanente Softwareentwicklung in der Bildverarbeitung (Sensor-Scanner) ermöglicht die Realisierung von DPM-Applikationen, die früher undenkbar gewesen wären. Eine weitere wichtige Rolle spielt neben der Software die Beleuchtung, um eine stetige und hohe Leserate zu erreichen.

Die 2D-Codes lassen sich drucktechnisch wie die herkömmlichen Strichcodes erstellen. Allerdings gibt es dabei einen grundsätzlichen Unterschied bei der Einhaltung von Drucktoleranzen. Hier muss nur darauf geachtet werden, dass die Zellen an der richtigen Position in der Referenzmatrix des Codes gedruckt sind. Beim 2D-Code wird also die Lage einer Zelle und nicht die Breite bzw. die Größe einer Zelle bewertet.

Um einen Matrixcode lesen zu können reicht keine Abtastlinie aus, man muss ein Bild aufnehmen. Als Lesegerät wird hier ein Sensor-Scanner mit CCD- oder CMOS-Matrix benötigt, um ein Bild des Codes in ausreichender Auflösung zu generieren. Hier wandelt sich die Technologie von der der Abtastlinie zum Bild, also vom Laser-Scanner in Verbindung mit Strichcodes hin zum Sensor-Scanner als bildverarbeitendes System, verknüpft mit dem Data Matrix.

Es gab schon immer eine hohe Motivation Baugruppen, mechanische Teile, Ersatzteile, Leiterplatten mit einer bleibenden Markierung für die Identifikation zu versehen, um diese maschinell lesbar, d.h. datentechnisch verarbeitbar zu machen. Die DPM, sprich die direkte Produktmarkierung, ist fester Bestandteil des Produkts. Damit ist ein Produkt zeitlebens identifizierbar und damit rückverfolgbar. Die Kennzeichnung bzw. die ID-Marke ist unverlierbar (wie eine Tätowierung), ist nicht manipulierbar (das wäre offensichtlich festzustellen) und stört nicht bei der Weiterverarbeitung (ein Etikett ist erhaben und hat andere Materialeigenschaften) eines Produkts.

Eine einfache und zugleich wirkungsvolle Methode für die Umsetzung von Direktmarkierungen ist die Lasergravur durch Materialabtragung oder Farbumschlag. Die Lasergravur, Ink Jet Druck oder das direkte Ätzen des Codes ist

Pro Data Matrix ECC 200 Code

- Geringer Druckaufwand
- Verschleißfreie Lesetechnik auf Sensor-Basis
- Sehr hoher Durchsatz möglich
- Sehr hohe Datensicherheit
- Wirtschaftliche Lösung

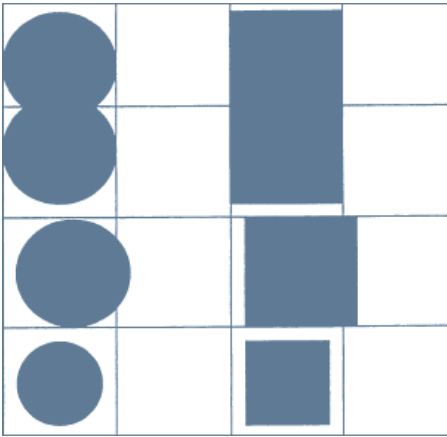
Kontra Data Matrix ECC 200 Code

- Das Suchmuster muss perfekt gedruckt sein

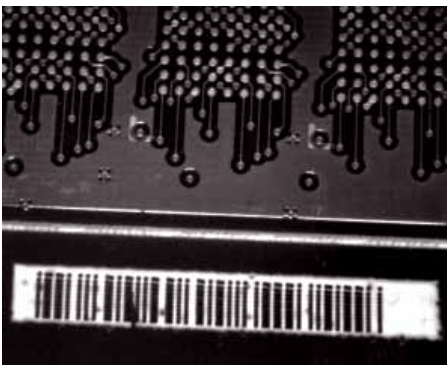
dem Data Matrix direkt auf den „Code“ geschrieben, denn es muss nur ein Punkt (ideal ein Quadrat) und kein maßhaltiger Strich erzeugt werden, es ist also keine große Flächeneinfärbung notwendig, was sich in der Schnelligkeit bei der Codeerstellung und in der Druckqualität niederschlägt. Der Data Matrix Code trägt seine Information nicht wie der Strichcode in der Breite der Elemente, d.h. in den Strichen und Lücken, sondern es ist der Ort einer Zelle maßgebend. Hier muss darauf geachtet werden, dass die Zellen an sich von der Größe passen und an der richtigen Position in der Referenzmatrix des Codes gedruckt sind. Beim 2D-Code wird primär die Lage einer Zelle und nicht die Maßhaltigkeit einer Zelle bewertet. Deshalb muss die Zelle beim Data Matrix nur bestmöglich das Referenzgitter ausfüllen.

Bernhard Lenk

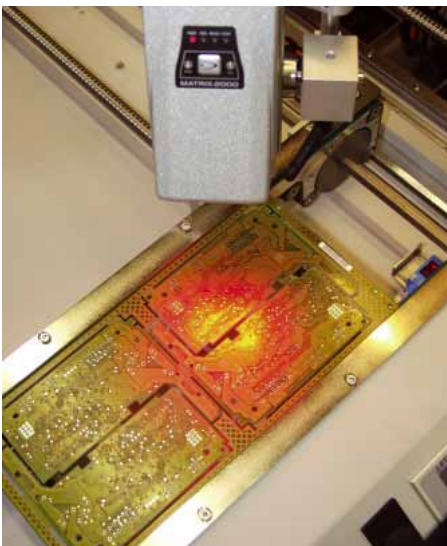
Key Account Manager & Business Development
Datalogic Automation s.r.l.
www.automation.datalogic.com



Vom quadratischen Ideal abweichende Zellen in Größe, Lage und Füllgrad



Strichcode mit einem Ink Jet Drucker auf weißem Hintergrund gedruckt, (Werkbild Datalogic)



Lesen eines geätzten Data Matrix Codes mit dem Matrix 2031 in einer SMD-Linie, (Werkbild Asys)

Der Ink Jet Druck oder andere Arten der Drucktechnik, wie Lasergravur, Laser Etching, Nadelprägung oder geätzte Codes haben teilweise ihre Schwierigkeiten in der Umsetzung der geforderten Toleranzen. Solange die Position und der Füllgrad der Zellen in kleinen Toleranzen variiert lässt sich dies seitens der Lesetechnik ver-

treten. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der ganze Code nicht gelesen werden kann. Durch die moderne Lesetechnik mit neuen Decodieralgorithmen für Direct Part Marking (DPM) wird die Lesung allerdings wieder möglich gemacht.

Zum Einstieg wird ein Strichcode gezeigt, der plakativ die Grenzen des direkten Drucks und die damit verbundene Herausforderung beim Lesen verdeutlicht. Hier sieht man die Schwierigkeit Striche mit einer homogenen Kantenkontur und Flächeneinfärbung zu generieren. Das ist eine der Hauptursachen, weshalb sich der Strichcode nie richtig dazu geeignet hat. Anders verhält es sich z.B. bei der Verwendung des Data Matrix Codes ECC200 unter diesen Bedingungen.

Die Bandbreite der DPM-Drucktechnik in Verbindung mit Data Matrix ECC 200

Ein Beispiel ist der geätzte Data Matrix ECC 200, der in der Elektronikindustrie zum Einsatz kommt. Als Lesegerät wird eine Kamera benötigt, um ein Bild des Codes in ausreichender Auflösung generieren zu können. Dazu gibt es unterschiedliche Bildsensoren in CCD- oder CMOS-Technologie. Die CCD-Technologie bietet Zeilen- oder Matrix-CCD's. Die CMOS-Technik hingegen stellt aktuell nur einen Matrix-Bildsensor zur Verfügung. Zeilen- und Matrix-Scanner haben im Einsatz unterschiedliche Vor- und Nachteile. In jedem Fall scheidet der Laserscanner zur Lesung von 2D-Codes aus, da dieser nicht in der Lage ist, einen 2D-Code präzise genug als Bild abzubilden. Ergänzend kommt hinzu, dass der Kontrast bei Direktcodierungen auf der grünlichen Leiterplatte nicht ausreichen würde.

Nun zum maximal möglichen, was die Direktmarkierung hergibt. Der gebohrte Data Matrix Code ECC 200. Ein Lösung, die sich für Bleche eignet oder als unwürstliches Etikett für alle Extreme dieser Welt. Dieser Datenträger steckt alles in die Tasche, was Temperatur und mechanischen Stress angeht.

Optische Datenträger – 2D-codes



Data Matrix ECC200 zur Direktkennzeichnung, nicht erhaben, unverlierbar, nicht veränderbar, unbegrenzt haltbar, kostengünstig.



Vorteile des DPM in Verbindung mit 2D-Codes, z.B. Data Matrix ECC 200



Data Matrix ECC 200 in quadratischer und CNC-gebohrter oder gestanzter Form, das robusteste was es gibt (Fa. Strico, Schweiz)

Bewertung der Codequalität in DPM-Verfahren

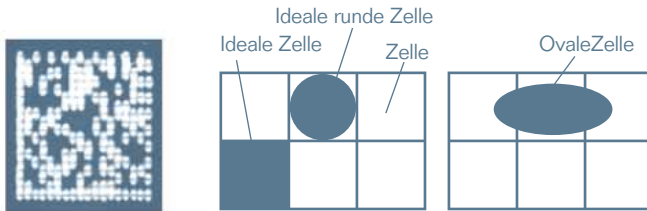
Entscheidend für den Leseerfolg ist zum einen die Qualität, d.h. die Güte des Codes, auf der anderen Seite die Flexibilität in der Adaption der optischen Parameter und die Steuerung der Beleuchtungseigenschaften, so dass es für den Anwender möglich ist, seine unterschiedlichen Produktionschargen ohne großen Umstellungsaufwand zu fahren.

Das eine ist die normgerechte Erstellung und Anwendung des Data Matrix ECC200 und das andere ist die Welt der Codierung von Teilen bzw. Objekte unter schwierigsten Randbedingungen. Die erste Variante ermöglicht den weltweiten Einsatz und ist eine offene Lösung, die zweite Variante dagegen ist mehr der Inhouse-Lösung zugeordnet bzw. Bedarf einer bilateralen Abspra-

Data Matrix ECC 200 - Ovalität einer Zelle

Was versteht man unter der Ovalität einer Zelle im Data Matrix ECC 200?

Die Ovalität ist die Größe der Abweichung bezogen auf eine kreisrunde Zelle. Das Beispiel zeigt eine nicht gewünschte Ovalität einer Zelle. Das Problem kann durch die Art der Drucktechnik oder durch den Betrachtungswinkel des Sensor-Scanners oder durch Materialveränderungen entstehen.



Bewertung von Zellen z.B. bei Prägeverfahren

che, wenn z.B. eine mechanische Baugruppe mit einer Nadelpprägung ohne farblichen Kontrastunterschied mit runden oder gar ovalen Zellen versehen wurde. Deshalb bedienen sich offene, weltweit gültige Anwendungen gewisser Spielregeln, die in den entsprechenden Normen fixiert sind. Mit den Lesegeräten, die es Stand 2008 auf dem Markt gibt, lassen sich inzwischen nahezu alle Formen an Druckvarianten ohne großen Aufwand lesen.

Die Norm ISO/IEC 15415 bildet dabei die Hauptgrundlage für die Qualitätsbestimmung, jedoch ist diese mehrheitlich nicht für DPM-Verfahren anwendbar

Die Norm beschreibt die allgemeinen Anforderungen, die als Grundlage für die Messung und damit der Bewertung von 2D-Codes dienen. Dazu wird eine diffuse Reflexion vorausgesetzt und in die Bewertung von Stapelcodes und Matrixcodes unterschieden. Die Ermittlung der Güte eines Matrixcodes ist weit aus komplexer, weshalb zu diesem Zweck mit einer Kamera ein Bild aufgenommen werden muss. Es gilt dabei zwei Anforderungen zu lösen, die Reflexionswerte und die geometrische Größe eines Matrixcodes. Zu diesem Zweck ist ein Graubild zu erzeugen. Aus dem Graubild ist ein binäres Bild abzuleiten, aus dem die Schwellwerte zur Bewertung der einzelnen Messwerte gewon-

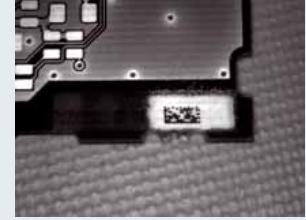
nen werden. Untersucht werden nur die auf ISO-Ebene normierten Codes wie Data Matrix, Maxi Code und QR Code.

Da die Voraussetzungen der diffusen Reflexion bei DPM-Verfahren selten zutrifft, kann auch nicht auf diese Prüfnorm Bezug genommen werden. Die Absicht bei den klassischen DPM-Verfahren ist es, Metall, Glas also reflektierende Werkstoffe direkt zu kennzeichnen oder Stoffe die kaum einen Kontrast bieten wie z.B. schwarze Kunststoffe. Ein guter Ansatz DPM-Verfahren qualitativ trotzdem zu bewerten bietet die Branchenempfehlung der Luftfahrtindustrie. Diese ist ein Haupt-

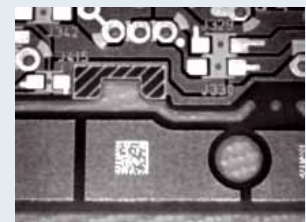
Data Matrix ECC 200, Bernhard Lenk

Das Fachbuch zum Data Matrix ECC 200 liefert sehr detaillierte Informationen über den Aufbau und die Funktionsweise des leistungsfähigen Matrixcodes. Der Fokus ist auf die praxisnahe Umsetzung gerichtet. Der Inhalt umfasst den Codeaufbau, die Codierung und Decodierung von Daten, die Codeerstellung (DPM-Verfahren), die Qualitätsprüfung und die Lesetechnik mit unterschiedlichen Beleuchtungskonzepten. Anhand von Applikationsbeispielen wird die Vielseitigkeit des Data Matrix ECC 200 in der Praxis aufgezeigt. 2007. 304 Seiten mit 335 Abb., 12 Tab., Br., ISBN-13: 978-3-935551-05-2.

Die schwarz-weißen Bilder zeigen Codes aus der Sicht des 2D-Lesegerätes, die vom oben genannten Lesegerät aufgenommen und decodiert wurden.



Data Matrix ECC 200 in rechteckiger Form mit einem Ink Jet Drucker auf weißem Hintergrund gedruckt, (Werkbild Datalogic Automation)



Data Matrix ECC 200 in quadratischer und gelasener Form durch Lackabtragung, (Werkbild Datalogic Automation)



Data Matrix ECC 200 in quadratischer und gelasener Form mit Materialabtragung, (Werkbild Datalogic Automation)



Data Matrix ECC 200 in quadratischer und gelasener Form mit Farbumschlag, (Werkbild Datalogic Automation)



Data Matrix ECC 200 in quadratischer Form und im Nadelpprägungsverfahren erstellt, (Werkbild Datalogic Automation)

LESEVERBESSERUNG bei DPM

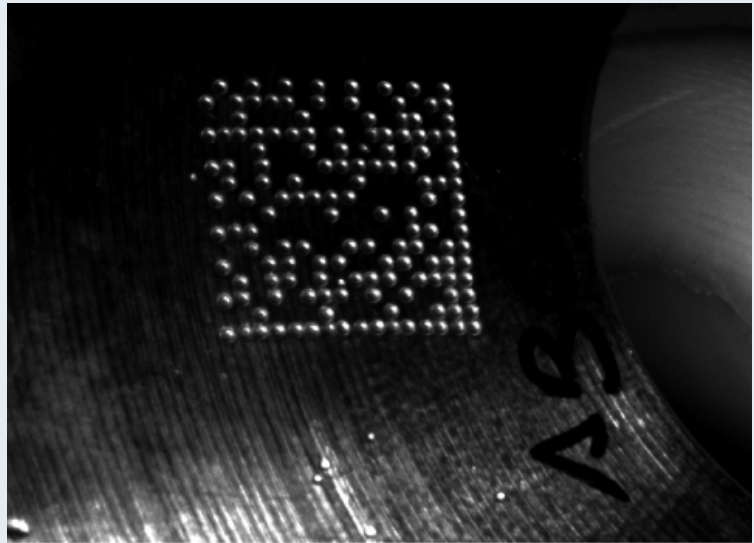
anwender von Data Matrix ECC200 in Verbindung mit Nadeldruckverfahren, d.h. Prägeverfahren, also den klassischen DPM-Verfahren.

Die Kombination der 3 Normen ISO/IEC 16022, ISO /IEC 15415 und AS9132A ist eine mögliche Grundlage, um DPM Data Matrix Codes zu bewerten.

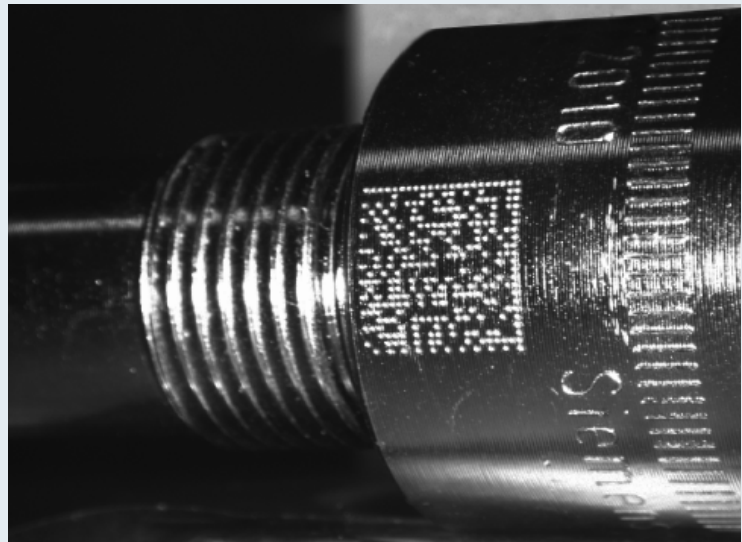
Die richtige Kombination der Normen ISO/IEC 16022, ISO/IEC 15415 und dem SAE Aerospace Standard AS9132A kann es ermöglichen, einen Data Matrix ECC200 reproduzierend auch in einem Prägeverfahren zu bewerten. D.h., wenn die Norm ISO/IEC 15415 auf Grund des DPM nicht anwendbar ist macht es Sinn, auf den Branchenstandard AS9132A ergänzend auszuweichen, um zumindest spezifische Merkmale festzuhalten und zu bewerten.

Mit den DPM-Druckverfahren lassen sich nahezu alle Materialien bearbeiten. Bis auf die Nadeldruckverfahren stehen dabei die Einmalanschaffungskosten im Vordergrund, d.h. insbesondere bei der Lasergravur entstehen für die einzelne Codierung praktisch keine Kosten mehr. Anders verhält es sich bei den Nadeldruckverfahren; hier stellt die Nadel ein klares Verschleißteil dar, welches je nach Härte des zu bedruckenden Werkstoffes und in Abhängigkeit der zu bearbeitenden Stückzahl nachgearbeitet werden muss. Hier lassen sich je nach Applikation klare Wirtschaftlichkeitsrechnungen von den Herstellern vorlegen, so dass der Anwender hinsichtlich seines Durchsatzes und Materials eine Entscheidung treffen kann.

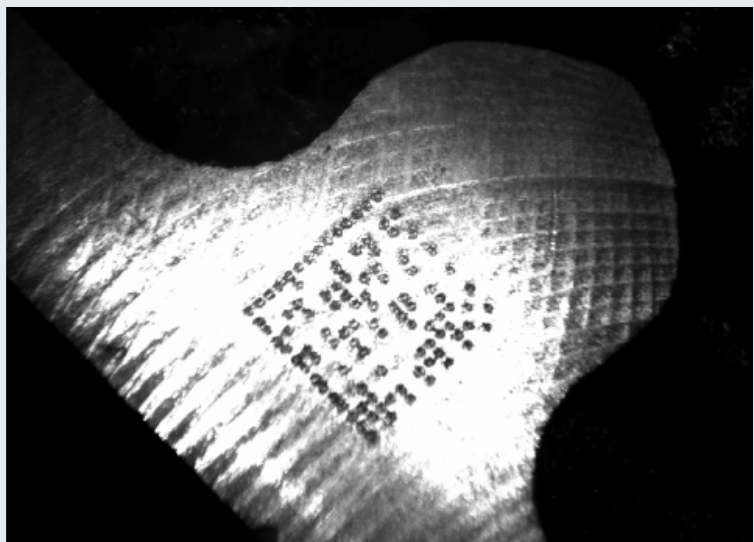
Nach der Wahl des 2D-Codes, der Drucktechnik steht die Entscheidung für das Lesesystem an. Druck und Leseaufgabe sollten nach dem ersten Entscheidungsprozess auf Funktion und Zusammenspiel geprüft werden. Insbesondere im Umgang mit DPM-Markierungen ist dies ratsam, da die Codebewertung und damit die Lesbarkeit eines 2D-Codes noch nicht als Standardprozess angesehen werden kann.



Lesung eines DPM Data Matrix ECC200 Halbmond-Effekt, (Werkbild Datalogic Automation)



Lesung eines DPM Data Matrix ECC200 bei glänzendem Material, (Werkbild Datalogic Automation)



Lesung eines DPM Data Matrix ECC200 mit verrauschtem Hintergrund, (Werkbild Datalogic Automation)

Abo *ident*

Impressum

ident

Das führende Anwendermagazin für Automatische Datenerfassung & Identifikation
Es erscheinen 7 Ausgaben und ein Jahrbuch pro Jahr.

Offizielles Organ der AIM-D e. V.

Herausgeber:
Ident Verlag und Service GmbH
Heinrich-Heine-Str. 5, 63322 Rödermark, Germany
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de, Internet: www.ident.de

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Thorsten Aha (V.i.S.d.P.)
Durchstr. 75, 44265 Dortmund, Germany
Tel.: +49 (0)231 / 72 54 60 90, Fax: +49 (0)231 / 72 54 60 91
E-Mail: aha@ident.de

Redaktion:
Tim Rösner, Prof. Dr.-Ing. Klaus Krämer
Thomas Wöhrle (freier Journalist)
Maria Meriemque-Aha (Marketing)

Verlagsleiter:
Eckhard von der Lühe
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de

Anzeigenleiter:
Bernd Pohl
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: pohl@ident.de

Abo-/Leserservice:
Karin von der Lühe
Tel.: +49 (0)6074 / 92 08 81, Fax: +49 (0)6074 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de

Redaktionsbeirat:
Prof. Dr.-Ing. D. Arnold, Universität Karlsruhe (TH)
Manfred Arnoldi, ADC-Distribution
Wolf-Rüdiger Hansen, Geschäftsführer AIM-D e.V.
Prof. Dr.-Ing. Rolf Jansen, IDH / VVL e.V.
Prof. Dr.-Ing. R. Jünemann
Bernhard Lenk, Datalogic Automation GmbH
Heinrich Oehlmann, Eurodata Council
Peter M. Pastors, Institut für angewandte Kybernetik und interdisziplinäre Systemforschung
Prof. Dr. Michael ten Hompel, Fraunhofer IML
Josef Vogel
Frithjof Walk, Vorstandsvorsitzender AIM-D

Herstellung: Strube OHG, Stimmerswiesen 3, 34587 Felsberg

Gestaltung/Layout/Produktion:
raum-x kommunikationsdesign GbR
Huckarder Straße 12, 44147 Dortmund, Germany
Tel.: +49 (0) 2 31/84 79 60-35, Fax: -36
E-Mail: mail@raum-x.de, www.raum-x.de

Bezugsbedingungen:
Jahresabonnement Euro 66,- (Einzelheft Euro 9,10)
Einzelheft außerhalb des Abonnements Euro 11,50 zuzüglich Versandkosten, inkl. 7% MwSt. Ausland auf Anfrage. Das Abonnement verlängert sich jeweils um ein weiteres Jahr, falls nicht 8 Wochen vor Ende des Bezugsjahres die Kündigung erfolgt ist.

Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Rödermark.
© Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark.
ident ist eine eingetragene Marke der Ident Verlag & Service GmbH.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urhebergesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Der Verlag gestattet die Übernahme von ident-Texten in Datenbestände, die ausschließlich für den privaten Gebrauch eines Nutzers bestimmt sind. Die Übernahme und Nutzung der Daten zu anderen Zwecken bedarf der schriftlichen Zustimmung durch die Ident Verlag & Service GmbH.

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, Leserbriefe / E-Mails – mit vollständiger Anschrift / E-Mail-Adresse – auch gekürzt zu veröffentlichen.

Die ident-Redaktion und die Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark 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 Programmen oder Datenbanken Fehler enthalten sein sollten, kommt eine Haftung nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz des Verlages oder seiner Mitarbeiter in Betracht.

Alle Anbieter von Beiträgen, Fotos, Illustrationen stimmen der Nutzung in der Zeitschrift ident, im Internet und auf CD-ROM zu. Alle Rechte einschließlich der weiteren Vervielfältigung zu gewerblichen Zwecken liegen bei der Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark. Für Unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotomaterial wird keine Haftung übernommen und können von der Redaktion nicht zurückgesandt werden.

Bestellungen beim Buch- oder Zeitschriftenhandel oder beim Verlag, ISSN 1432-3559
Erklärung gem. § 5 des hessischen Pressegesetzes:
Ident Verlag & Service GmbH, Rödermark
ISSN 1432-3559



Mit dem ABO immer im Vorteil !

1

Die ident kommt sieben mal im Jahr sowie ein Jahrbuch der Branche direkt ins Haus.

2

Sie erhalten kompetent aufbereitete Anwendungsberichte, aktuelle Fachinformationen, ausführliche Produktbeschreibungen und Branchennews aus dem gesamten Bereich der Automatischen Identifikation und Datenerfassung.

3

Die ident verbindet branchenübergreifend Informationen aus Wissenschaft, Industrie und Anwendung.

4

Ein gut strukturiertes Anbieterverzeichnis – der ident Markt – sorgt für den direkten Draht zur Branche.

Ident Verlag & Service GmbH
ident-Leserservice
Heinrich-Heine-Straße 5
D-63322 Rödermark

Tel.: +49 (0)60 74 / 92 08 81
Fax: +49 (0)60 74 / 93 33 4
E-Mail: vdl@ident.de
Internet: www.ident.de

Ident Verlag & Service GmbH
ident-Leserservice
Heinrich-Heine-Straße 5

D-63322 Rödermark

ident Abonnement

Bitte liefern Sie mir ab sofort die *ident* zum Abo-Preis von € 66,- im Jahr inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten (= 7 Ausgaben und ein Jahrbuch). Das Abo verlängert sich nur dann um ein Jahr, wenn es nicht 8 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres gekündigt wird.

Firma

Name

Vorname

Position

Branche

E-Mail

Straße / Postfach

PLZ / Ort

Datum / 1. Unterschrift

Garantie: Diese Vereinbarung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Ident Verlag & Service GmbH widerrufen werden.

Gesehen, gelesen, unterschrieben

Datum / 2. Unterschrift

Sie zahlen erst nach Erhalt der Rechnung oder per Bankeinzug:

Kontonummer

Bankinstitut / Bankleitzahl