

# Die Zeichen der Zeit erkennen

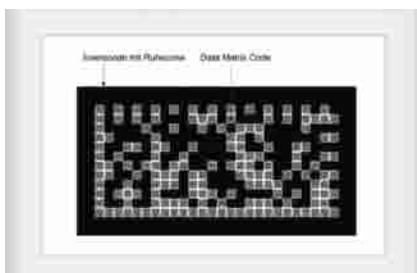
Mit Beschriftungslasern lassen sich selbst kleinste 2D-Data Matrix Codes schnell, flexibel und fehlerfrei auf unterschiedlichste Materialien schreiben.

Der Data Matrix Code (2D-Code) gilt als ein Garant für Sicherheit, Prozessoptimierung und Rückverfolgbarkeit. Mit dem 2D-Data Matrix Code kann im Vergleich zu eindimensionalen Barcodes (1D-Code) die Informationsdichte pro Fläche deutlich erhöht werden. Die Vorteile des Data Matrix Codes liegen damit neben der hohen Informationsdichte in der fehlerkorrigierenden Codeterminologie und der damit verbundenen hohen Datensicherheit. Die im ECC 200 als dem bekanntesten Vertreter des Data Matrix Code verwendete Fehlerkorrektur (Reed Solomon) erlaubt eine automatische Korrektur von bis zu 25 % zerstörter oder abgedeckter Felder. Die damit verbundene hohe Lesesicherheit macht diesen

Code in der industriellen Anwendung und in Fragen der eindeutigen Produktkennzeichnung und Rückverfolgbarkeit immer beliebter und verdrängt zunehmend den klassischen 1D-Barcode. Der quadratisch oder rechteckig aufgebaute Data Matrix Code hat an zwei Außenkanten durchgehende Linien, während die anderen beiden Außenkanten ein alternierendes Schwarz-Weiß-Muster bilden. Dieser Aufbau macht den Code omnidirektional, d. h. unter jedem Rotationswinkel lesbar.

In industriellen Anwendungen geht es neben der hohen Datensicherheit, den der beschriebene Code bietet, selbstverständlich um die Frage eines geeigneten Kennzeichnungsverfahrens, mit dem diese Codes kontrastreich und dauerhaft aufgebracht werden können. Neben konventionellen Verfahren gewinnt dabei die Laserkennzeichnung zunehmend an Bedeutung. Kräftefrei, berührungslos, im Inhalt variabel und schnell lassen sich mittels eines geeigneten Laser-

beschriftungssystems 2D-Codes auf den verschiedensten Materialien aufbringen. Die ACI Laser GmbH bietet als Pionier auf dem Gebiet kompakter Laserbeschriftungssysteme je nach Anwendungsfall das geeignete Lasersystem an. Mit der Festkörperlaserbaureihe lassen sich dabei Materialien wie Metalle, Kunststoffe, Folien und Keramiken kennzeichnen. Die durch die hohe Strahlqualität erzielbaren kleinen Spotdurchmesser von bis zu 25 µm am Werkstück ermöglichen dabei auch die Aufbringung sehr kleiner Codes. Die erzielbare Auflösung beträgt dabei 900 dpi. Anforderungen an Codegrößen von 2 x 2 [mm] sind keine Seltenheit. Durch diese hohe Auflösung lassen sich solche Miniaturcodes problemlos aufbringen. Für organische Materialien von Holz, Papier und Pappe, Glas bis hin zu Materialien von Leiterplatten (z. B. FR4) steht ein CO<sub>2</sub>-Laser im Produktportfolio der ACI bereit. Gerade im Elektronikbereich auf Leiterplatten kann dabei der Data Matrix Code seine Vorteile zur vollen Geltung bringen. Die oftmals bis in die Randbereiche bestückten und hochintegrierten Platinen bieten für herkömmliche Strichcodes oder bedruckte Etiketten keinen Platz mehr.



Oben: Data Matrix Code – ECC 200.  
Unten: Inversfunktion des Data Matrix Codes.



Im praktischen Einsatz: Kompakter Handarbeitsplatz nach Laserschutzklasse 1.

## Zunehmend kompakter, betriebssicherer und flexibel

Dass Laserbeschriftungssysteme klassische Kennzeichnungsverfahren für Codes zunehmend verdrängen, liegt nicht zuletzt an der Tatsache, dass die Lasersysteme immer kompakter, betriebssicherer, günstiger und einfacher in der Anwendung werden. Diese Eigenschaften setzten die Entwicklungsingenieure der ACI mit ihren Lasersystemen der neusten Generation konsequent um. Technisches Markenzeichen der Geräte

ist erneut die äußerst kompakte All-In-One Bauweise: Alle zum Betrieb des Lasers erforderlichen Komponenten sind in nur ein Gehäuse integriert. Externe Versorgungsaggregate sind genau wie anfällige faseroptische Verbindungen und aufwändige Kühlsysteme nicht notwendig.

Highlight der Laser ist der integrierte USB 2.0 Anschluss. Mit einer Übertragungsrate von 480 Mbit/s kann das Lasersystem von jedem Windows PC gesteuert werden. »Unsere Produktphilosophie«, erklärt Dipl. Ing. Mirko Wunderlich, Gründer und Geschäftsführer der ACI Laser GmbH, »heißt eindeutig: Entwicklung von Hightech-Plug&Play-Laserbeschriftern für eine einfache und sichere Bedienung auch und besonders durch angelernte Mitarbeiter ohne Vorkenntnisse.« Dass dabei Laserbeschriftungssysteme neben einem hohen technischen Standard auch ein ansprechendes und zeitgemäßes Design haben können, stellen die Experten der ACI erneut unter Beweis. Mit einer futuristischen Formgebung bildet die Nd:YAG-Bauweise in den Leistungsbereichen von 5 W bis 18 W den Schwerpunkt im Produktportfolio der ACI Laser. Die von ACI designten Resonatoren zielen auf kurze Pulse bei gleichzeitig höchster Strahlqualität ( $TEM_{00}$ ) ab. Die daraus resultierende, sehr hohe Pulspitzenleistungsdichte am Material erlaubt materialabhängig schnelle und kontrastreiche Beschriftungsergebnisse.

### Komplettsysteme und Tischlösungen

Ergänzt wird das Angebot der Laser durch Standardlösungen für Komplettsysteme nach Laserschutzklasse 1. Drei unterschiedlich große Schutzhauben werden im Produktprogramm als Tischlösung geführt. Mit der Workstation BASIC stellt ACI eine Komplettlösung zur Verfügung, die für die Beschriftung von Einzelteilen bis Kleinserien geeignet ist. Zwei dieser Anlagen sind u. a. bei der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) in Berlin im Einsatz. Die Lasersysteme werden überwiegend für die Beschriftung

Fortsetzung Seite 62

## Strahlquellen und Laserbeschriftung

**Dipl.-Ing. Mirko Wunderlich, Geschäftsführer ACI Laser GmbH, stellt sich als Hersteller von Beschriftungslasersystemen der aktuellen Strahlquellen-Diskussion für die Laserbeschriftung.**

*Herr Wunderlich, die Laserbeschriftungen gelten als Universalgeräte für die flexible Kennzeichnung. Sind diese Laser-Geräte tatsächlich universell einsetzbar?*

**Wunderlich:** Heutige Laserbeschriftungssysteme sind in der Tat flexible Kennzeichnungssysteme, die aufgrund der rasanten Entwicklung in den letzten Jahren zu kompakten und leicht integrierbaren Modulen wurden. So verdrängen heutige Laserbeschriftungssysteme zunehmend klassische Kennzeichnungsverfahren wie Tintenstrahl, Thermotransferdruck sowie mechanische Markierverfahren. Selbstverständlich gibt es auch bei Laserbeschriftungssystemen zu beachtende Grenzen. Diese sehe ich derzeit jedoch weniger in technologischen Nachteilen gegenüber konventionellen Kennzeichnungsverfahren, sondern vielmehr in den nach wie vor vergleichsweise hohen Investitionskosten. Mittel- und langfristig erwarte ich jedoch hier ein Absinken dieser Kosten, was die Nachfrage an Laserbeschriftungssystemen weiter steigen lassen dürfte.

*Die Anfänge des Laserbeschriftens basierten auf der Verwendung von CO<sub>2</sub>-Strahlquellen, danach folgten Nd:YAG-Laser. Welche Bedeutung hat grundsätzlich die Technologie der eingesetzten Strahlquelle auf die Möglichkeiten der Laserbeschriftung?*

**Wunderlich:** Die Strahlquelle mit den Faktoren Wellenlänge, Strahlqualität und Leistungsdichte am Material spielt auch heute noch eine grundsätzliche Rolle, wenn es um die Wahl eines geeigneten Lasers für eine bestimmte Applikation geht. Es geht letztlich immer darum, dem Kunden ein auf seine Bedürfnisse maßgeschneidertes System anbie-



Dipl.-Ing. Mirko Wunderlich studierte an den Technischen Universitäten Chemnitz und Berlin. Seit 1999 ist er Gesellschafter und Geschäftsführer der ACI Laser GmbH, Nohra/Weimar.

ten zu können. Für uns bei ACI ist es deshalb enorm wichtig, unsere Kunden professionell mit hochqualifizierten Mitarbeitern bei der Wahl eines geeigneten Lasersystems zu unterstützen.

*Zurzeit wird von verschiedenen Seiten der Faserlaser als das Strahlen-Wunder protegiert. Wie beurteilen Sie diese Technik im Vergleich mit anderen, erprobten Strahlquellen? Wo gibt es Vorteile, wo sehen Sie Grenzen?*

**Wunderlich:** Der Faserlaser konnte sich in relativ kurzer Zeit einen festen Platz am Markt erobern. Die Gründe hierfür sehe ich zunächst im einfachen Aufbau und der äußerst simplen Ansteuerung dieser Geräte. Hierdurch ergeben sich

insbesondere für viele Unternehmen ohne Laser-know-how Möglichkeiten, einen Beschriftungslaser als eigenständiges Produkt anzubieten. Technologisch interessant z. B. am gepulsten Faserlaser des Herstellers SPI sehe ich die Möglichkeiten der Pulsformung und der damit einhergehenden aktiven Beeinflussung der Pulslängen.

Dies hat gegenüber konventionellen, diodengepumpten, gütegeschalteten Stabsystemen Vorteile in der Applikation. Seitens der Pulsspitzenleistung kommen die zurzeit verfügbaren Faserlaser für Beschriftungsapplikationen (10W/20W) nicht an das Leistungsniveau eines gütegeschalteten, diodengepumpten Stablaser heran. Der Grund hierfür sind die dünnen Faserdurchmesser, die sehr anfällig auf zu hohe interne Pulsleistungen reagieren.

Nachteilig ist in diesem Zusammenhang auch die Tatsache, dass die am Markt verfügbaren Faserlaser im eigentlich interessanten Frequenzbereich von 1 kHz – 20 kHz komplett abgeriegelt bzw. nur mit drastisch reduzierter Leistung betrieben werden können. Hierbei kann die bewährte Technologie mit dem vollen Frequenzspektrum, kurzen Laserpulsen und damit verbundenen hohen Pulsspitzenleistungen ganz klar punkten. In Sachen Strahlqualität können beide Technologien ähnlich gute Werte erzielen.

Um nochmals Ihre Frage nach dem Strahlen-Wunder aufzugreifen, möchte ich auch daran erinnern, dass man noch vor einigen Jahren auch beim Scheibenlaser das technologische Allheilmittel für zukünftige Laserstrahlquellen in Fachkreisen sah. Eingetreten ist es in der Tat nicht.

Die Euphorie für den Faserlaser sollte man deshalb relativiert betrachten. In Summe ist eine Koexistenz der drei Technologien am Markt wahrscheinlich.

*Neben der Einzelplatzlösung ist die Integration des Laserbeschrifters in vollautomatisierte Fertigungsszenarien eine übliche Praxis. Nach welchen Überlegungen sollte der Anlagenbauer den geeig-*

*neten Laserbeschriftler bzw. die optimale Strahlquelle auswählen?*

**Wunderlich:** Wichtigste Kriterien sind zunächst die möglichst kontrastreiche Reaktion des zu beschriftenden Teils mit einer qualitativ hochwertigen Beschriftung und die Einhaltung der geforderten Zykluszeit.

Neben diesen Kriterien spielen Faktoren wie Integrationsfähigkeit, die verfügbaren Schnittstellen sowie ein gutes Softwarekonzept, z.B. zur Datenbank-anbindung bzw. Kommunikation mit anderen Systemen, eine wichtige Rolle. Faktoren wie schlüssige Servicekonzepte und Preisstruktur in Anschaffung und Unterhalt der möglichen Systeme sind selbstverständlich auch von grundsätzlicher Bedeutung.

*Herr Wunderlich, die physikalische Wirkungskette beim Laserbeschriften und damit die Qualität der Beschriftung wird fast ausnahmslos von den Materialeigenschaften der Werkstücke und der jeweiligen Strahlquelle bestimmt. Das führte in der Vergangenheit dazu, dass der Anwender mit Proben zum Hersteller des Laserbeschrifters ging. Ist diese Vorgehensweise in der Zukunft nicht mehr erforderlich? Wird der Laserbeschriftler zum Cash-and-Carry-Produkt?*

**Wunderlich:** Nicht ganz, aber es geht in diese Richtung. Es ist nach wie vor so, dass der Kunde mit einem Laserbeschriftler ein technologisch anspruchsvolles System erwirbt, was einen gewissen Schulungsaufwand erfordert. Die Kompaktheit heutiger Systeme erlaubt jedoch ein anderes Auftreten der Anbieter am Markt. Die Kunden erwarten heutzutage in der Regel eine Demonstration des Laserbeschrifters in ihrem Haus.

Insofern reicht zurzeit eine einfache Bemusterung der Teile in der Tat nicht mehr aus.

*Herr Wunderlich, wir danken Ihnen für das Gespräch.*

**Wolfgang Klinker**

Fortsetzung von Seite 60

tung von kompakten, zertifizierten Referenzmaterialien für die chemische Analytik genutzt. Bislang wurden die Proben mechanisch mit einem Prägestempel gekennzeichnet. Die zunehmende Informationsdichte, insbesondere durch

QM-Anforderungen, machte es notwendig, über Alternativen nachzudenken. Diese sollten es ermöglichen, schnell und komfortabel Probestkörper verschiedenster Größen und Zusammensetzung mit unterschiedlichen Symbolen, Zeichen, Seriennummern und Codes zu beschriften. »Die Wahl fiel auf ein Laserbeschriftungssystem, welches sämtliche Anforderungen unseres Bereichs erfüllte«, sagt Dipl. Ing. Matthias Michaelis von der BAM. Sehr zufrieden zeigt er sich auch mit der flexiblen und bedienerfreundlichen Beschriftungssoftware, die das gesamte Lasersystem steuert.

Als konsequente Weiterentwicklung der Laserbeschriftungshandlungsplätze wird mit der Workstation Professional eine weitere interessante Komplettlösung nach Laserschutzklasse 1 angeboten. Wesentliches Merkmal dieses Handlungsplatzes ist der vergrößerte Arbeitsraum. Mit einer freien Arbeitsfläche von 600 x 600 [mm] finden selbst sehr große Werkstücke Platz. Die Besonderheit dieser Lösung ist das serienmäßig integrierte x-Portal. Dieses ermöglicht eine automatische Positionierung des Lasers in x-Richtung und sorgt damit zum einen für einen komplett freien Arbeitsraum unter dem Laser und zum anderen für ein frei programmierbares Beschriftungsfeld von bis zu 580 x 180 [mm]. Zudem ist das gesamte x-Portal höhenverstellbar, so dass unterschiedlich hohe Werkstücke, selbst

bis 400 mm Gesamthöhe, problemlos beschriftet werden können. Die Workstation kann auf Wunsch mit einer Drehachse zur Umfangsbeschriftung und einer y-Achse erweitert werden.

Für kundenspezifische Anforderungen werden Sonderlösungen in Zusammenarbeit mit einem Sondermaschinenbauer angeboten.

Auch die Integration in bestehende Produktionslinien lässt sich durch die SPS-tauglichen Schnittstellen der Laser einfach bewerkstelligen.

### Merkmale für sicheres Beschriften

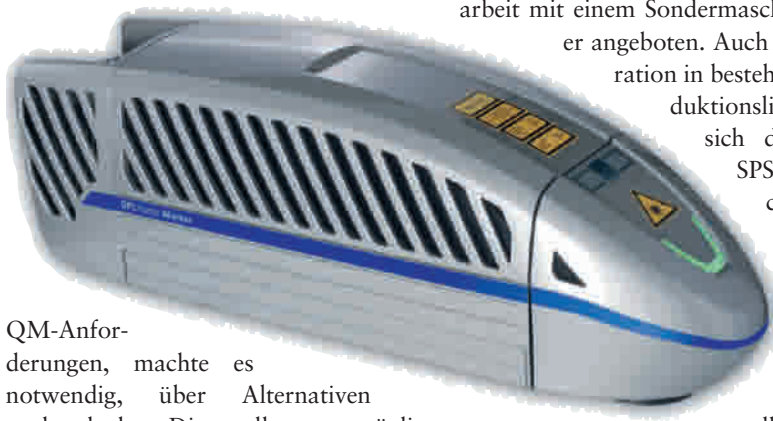
Neben innovativer Hardwarelösungen bildet die zu jedem Lasersystem gehörende Beschriftungssoftware MagicMark V3 einen Entwicklungsschwer-

punkt bei ACI. Erst durch die ständigen Optimierungen und die Implementierungen neuer Features werden die Lasersysteme zu universellen, einfach zu bedienenden Laserbeschriftungssystemen. So konnte beispielsweise in Zusammenarbeit mit einem Kunden eine Optimierung der Data Matrix Code Funktionalität vorgenommen werden. Ausgangspunkt der Entwicklung waren Rückleseprobleme auf hochreflektierenden Oberflächen. Zur Lösung und Abstellung der Leseproblematik wurde eine Invers-Funktion des Data Matrix Codes implementiert. Damit ist es nun möglich, nach der eigentlichen Beschriftung des Data Matrix Codes den gleichen, aber inversen Code mit einer Ruhezone mit veränderten Laserparametern zu beschriften.

Dabei treten gleich zwei positive Effekte auf. Zum einen kann der von der Data Matrix Code – Positivbeschriftung entstandene Abbrand entfernt und gleichzeitig der Hintergrund mit einer umgebenden Ruhezone aufgeraut werden. Das Ergebnis spricht für sich: Die Leseprobleme waren beseitigt, selbst auf gerundeten Oberflächen ließen sich die Codes perfekt zurücklesen.

Die ACI Laser GmbH mit Sitz in Thüringen entwickelt und fertigt seit über acht Jahren Laser zum Beschriften und Kennzeichnen. Am Standort Nohra bei Weimar sind 15 Mitarbeiter tätig. Hinzu kommen Vertriebsbüros in Chemnitz und in Dreieich/Frankfurt am Main.

Der weltweite Vertrieb wird über Vertriebspartner sichergestellt. Derzeit sind weltweit über 1.500 Laser als Einzelarbeitsplatz oder in Fertigungslinien integriert im Einsatz. Die Anwendungen erstrecken sich über alle Branchen, wie Automobilindustrie, Werkzeugmaschinenbau oder Medizintechnik. Seit 2001 entwickelt, fertigt und vertreibt die ACI Laser GmbH ihre Produkte nach dem Qualitätsmanagementsystem DIN EN ISO 9000:2000.



Handarbeitsplatz nach Laserschutzklasse 1 – Workstation Professional.

### KENNZIFFER 081

ACI Laser GmbH  
www.aci-laser.de