



Der Data Matrix Code

Der "Data Matrix Code" ist wohl der bekannteste Vertreter der 2D-Code Familie und wird gerne für dauerhafte Direktbeschriftungen auf z. B. Werkzeugen, Motor-, Triebwerksteilen und chirurgischen-medizinischen Instrumenten verwendet.

Der Data Matrix Code wird auch mehr und mehr in der Produktion, im Automobilbau, bei chemischen und biomedizinischen Analysegeräten wie auch im Dokumentenhandling verwendet.



Data Matrix Code (ECC 200)

Entwickelt wurde der Data Matrix Code in den späten 80er Jahren in den USA. Er existiert in verschiedenen Entwicklungsstufen (ECC n , $0 \leq n \leq 200$; Error Checking and Correction Algorithm). Die aktuellste und sicherste Version ist der Data Matrix Code ECC 200. Die Größe des rechteckigen Codes ist variabel, die Symbol-Elemente sind quadratisch. Dieser Data-Matrix-Code ist bei AIM International standardisiert, eine Spezifikation ist dort erhältlich.

<http://www.aimi.org/aimstore/matrixsymbolologies.htm> - Data Matrix

Auszug aus der Spezifikation der AIM International:

(11/96) ANSI/AIM BC11 International Symbology Specification - Data Matrix

“Data Matrix is a two-dimensional matrix symbology containing dark and light square data modules. It has a finder pattern of two solid lines and two alternating dark and light lines on the perimeter of the symbol. A two-dimensional imaging device such as a CCD camera is necessary to scan the symbology. Data Matrix is designed with a fixed level of error correction capability. It supports industry standard escape sequences to define international code pages and special encodation schemes. Data Matrix is used for small item marking applications using a wide variety of printing and marking technologies.”



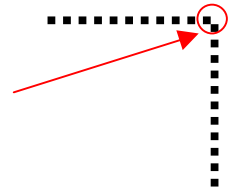
Aufbau des Data Matrix Code

Der Data Matrix Code besteht aus 4 Hauptkomponenten:

- Die feste Begrenzungslinie ('Ecke'). Diese feste Begrenzungslinie dient zur Mustererkennung und wird für die Berechnung der Drehlage des Data Matrix Codes verwendet.



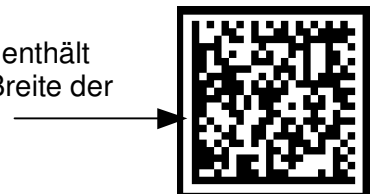
- Die nicht geschlossene Grenze (gegenüberliegende Ecke). Diese offene Ecke wird zur Identifizierung der Anzahl von Zeilen und Spalten benutzt. Das ist die sogenannte „Matrixdichte“. Beim ECC 200 ist das Element in der oberen rechten Ecke weiß.



- Der Speicherbereich. Dieser enthält die binäre Information in codierter Form. Je nach Zellengröße definiert sich auch die Anzahl der möglichen Information



- Die 'Ruhezone'. Diese leere Zone umgibt den Data Matrix Code. Sie enthält weder Informationen noch wird sie zur Orientierung verwendet. Die Breite der Ruhezone beträgt ein Feld bzw. eine Zeile.



Zur Orientierung des Codes wird als Suchelement die Ecke verwendet, die aus einer waagrecht und senkrecht Begrenzungslinie besteht. Bei größeren Codes kommen auch sogenannte Gitter-Ausrichtungsbalken zum Einsatz. Mit diesem Code lassen sich bis zu 1558 ASCII-Zeichen und Sonderzeichen (erweiterter Zeichensatz, 8 bit) bzw. 2334 ASCII-Zeichen (7 bit) oder 3116 Ziffern codieren.

Die Reed-Solomon-Fehlerkorrektur bietet eine hohe Datensicherheit. Eine Rekonstruktion des Dateninhaltes ist selbst dann noch möglich wenn Teile des Codes überdeckt oder zerstört wurden.

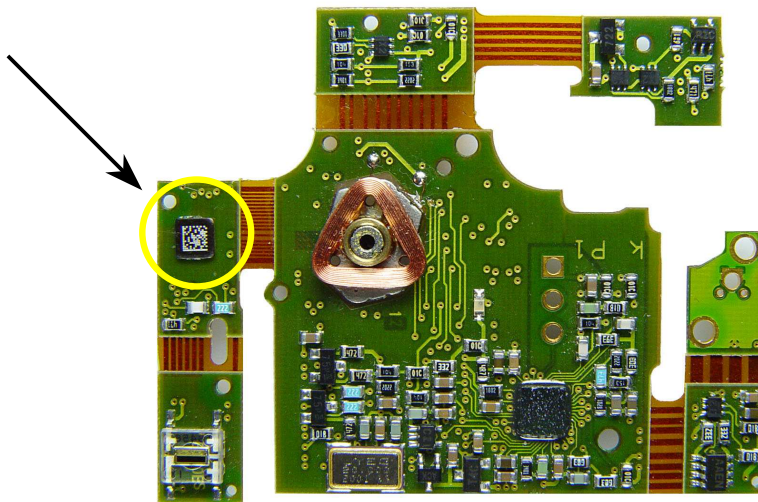


Vorteile des Data Matrix Code

- Flexibel in der Anwendungsgröße
- Sehr hohe Informationsdichte auf kleinstem Raum
- jeder Lesewinkel ist problemlos möglich
- geringste Anforderungen an Farbkontrast und Druckqualität und somit auch für Direktbeschrifteter (z.B. Laserbeschrifteter oder Nadelpräger) geeignet damit geringerer Kontrast als bei Barcode nötig
- Fehlerkorrektur durch "Reed-Solomon"-Algorithmus - es können bis zu 25 % des Codes zerstört sein.

Anwendungsbeispiele

- Lesen von dauerhaften Direktbeschriftungen (z.B. auf Werkzeugen, Motorenbauteile, Triebwerksteile, chirurgisch-medizinische Instrumente etc.)
- Produktion / Fertigung (Kennzeichnung von elektronischen Bauteilen, Werkzeuge)
- Chemische und biomedizinische Analysegeräte
- Elektronische Leiterplatten
- Pharmazeutische Kleinverpackungen
- Warenein-/ausgangskontrolle
- Spezielle Zutrittskontrolle
- Diskrete Kennzeichnung (z.B. Dokumente oder Personalkarten)
- Mail-, Brief-, Dokumentenverfolgung

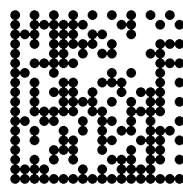


Data Matrix Code als ein Bauteil auf einer Platine

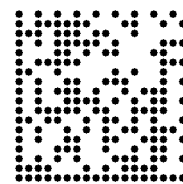
Unterscheidung Data Matrix Code und Dot Matrix Code



Data-Matrix



Dot-Matrix 100%



Dot-Matrix 80 %



Größendarstellung von Data Matrix Code ECC 200

Wie viele Daten passen in einen Data Matrix Code?

Quadratische Symbole

Symbolgröße	darstellbare			Maximal korrigierbare Fehler	Abbildung
	Ziffern	Zeichen	Byte		
10x10	6	3	1	2	1
12x12	10	6	3	3	2
14x14	16	10	6	5	3
16x16	24	16	10	6	4
18x18	36	25	16	7	5
20x20	44	31	20	9	6
22x22	60	43	28	10	7
24x24	72	52	34	12	8
26x26	88	64	42	14	9
32x32	124	91	60	18	10
36x36	172	127	84	21	11
40x40	228	169	112	24	12
44x44	288	214	142	28	13
48x48	348	259	172	34	14
52x52	408	304	202	42	15
64x64	560	418	278	56	16
72x72	736	550	366	72	17
80x80	912	682	454	96	
88x88	1152	862	574	112	
96x96	1392	1042	694	136	
104x104	1632	1222	814	168	
120x120	2100	1573	1048	204	
132x132	2608	1954	1302	248	
144x144	3116	2335	1556	310	



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

Rechteckige Symbole

8x18	10	6	3	7	18
8x32	20	13	8	11	19
12x24	32	22	14	32	20
12x36	44	31	20	44	21
16x36	64	46	30	64	22
16x48	98	72	47	98	23



Abbildung 18



Abbildung 19



Abbildung 20



Abbildung 21



Abbildung 22



Abbildung 23



Abbildung 4



Abbildung 9

Abbildung 14



Abbildung 5

Abbildung 10



Abbildung 15



Abbildung 6



Abbildung 11



Abbildung 16



Abbildung 7

Abbildung 12



Abbildung 17



Abbildung 8



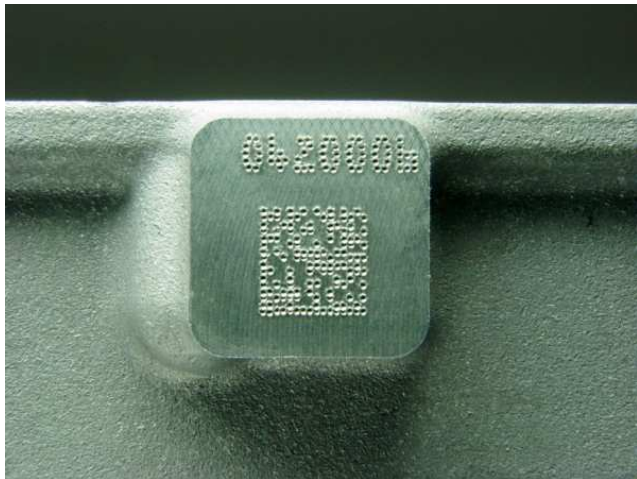
Abbildung 13



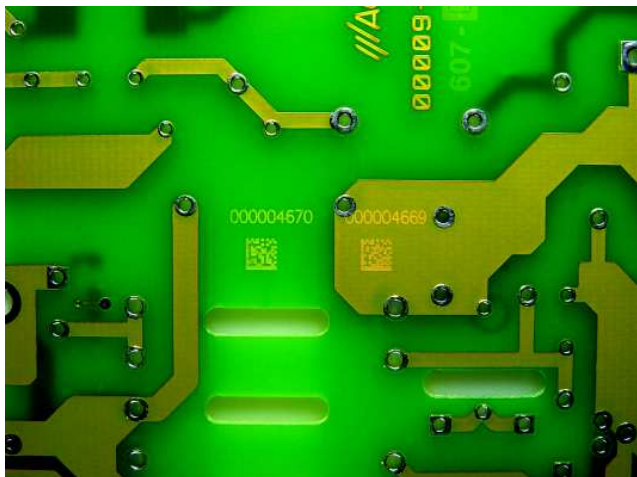
Direktmarkierung mit Data Matrix Code



Data Matrix Code direktmarkiert (gelasert)



Data Matrix Code direktmarkiert (genadelt)



Data Matrix Code direktmarkiert (gelasert)

Im Unterschied zu 1D-Barcodes wird beim 2D-Barcode auf jeden Fall ein "Kamerasystem" zur Erfassung und Auswertung benötigt. Dabei wird die Information mit einer Kamera zweidimensional erfasst und ausgewertet. Hierfür müssen 2D-Barcodes mit einer Lichtquelle flächig beleuchtet werden, das vom 2D-Barcode reflektierende Licht wird dann auf einer "Bildebene" z. B. einem CMOS-Sensor abgebildet und ausgewertet.



Das stationäre und omnidirektionale System **visionREADER 2300** von Leuze electronic liest sowohl ein- wie auch zweidimensionale Codes - Barcodes, gestapelte Barcodes und Data Matrix Codes. Die Leseentfernung reicht je nach Anwendung bis zu 250 mm. Mit den **visionREADER**-Systemen sind auch reflektierende, verschmutzte, beschädigte oder sogar unvollständige Codes lesbar. Selbst direktmarkierte Codes auf Motorenteilen, Leiterplatten etc. werden problemlos decodiert.



visionREADER 2300

Der **IT 6300** ist das Handheldgerät für den flexiblen und mobilen Einsatz. Der IP 54 geschützte Industrie-Handscanner eignet sich besonders zur Lesung direktmarkierter Codes (gelasert oder genadelt) mit geringem Kontrast, wie z.B. auf Metallen, Kunststoff... Optional ist das Gerät mit Funkübertragung (**IT 6320**) erhältlich.



IT 6300



IT 6320

