

LANDESBERUFSSCHULE 4 SALZBURG

Barcode

1D, 2D

LBS 4

Inhalt

Barcode allgemein	3
Einleitung	3
Was enthält ein Barcode?	3
Beispiel: Kassasystem:.....	3
Struktur von Barcodes	4
Typen von Barcodes	4
Empfehlungen zur Auswahl des richtigen Barcodes	5
2D-Codes	6
Gestapelte Codes:.....	7
CodaBlock:	7
Code49:.....	7
Matrix-Codes:	7
QR-Code:	7
DataMatrix-Code:	9

Barcode allgemein

Einleitung

Die Verbreitung der Barcodetechnik hat in den letzten 30 Jahren dramatisch zugenommen. Mit der Einführung von UPC/EAN, die als Standard für das Einzelhandelsgewerbe gegen Ende der 70er Jahre entwickelt wurden.

Barcodes sind ein schnelles, einfaches und akkurates Verfahren zur Datenerfassung. Die korrekte Verwendung von Bar-Codes kann den Arbeitsaufwand verringern und die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens steigern.

Seit der Einführung des IBM PC in den frühen 80er Jahren verlief die Ausbreitung von Barcodeanwendungen parallel zur Verbreitung des Personal Computers.

Was enthält ein Barcode?

Zunächst einmal enthält ein Barcode für gewöhnlich keine beschreibenden Daten. Die Daten in einem Barcode sind lediglich eine Referenznummer, anhand derer der Computer einen entsprechenden Datensatz in einer Datenbank identifiziert, der beschreibende oder andere einschlägige Informationen enthält.

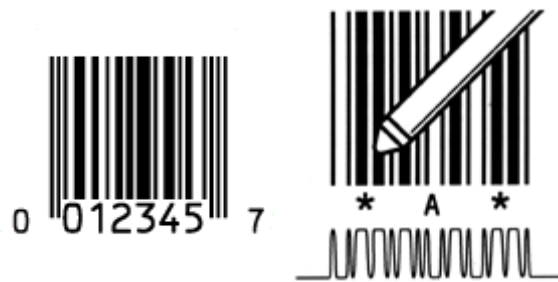
Die Barcodes, die sie beispielsweise auf Lebensmitteln in Supermärkten finden, enthalten nicht den Preis oder eine Beschreibung der Ware, sondern eine (12/13stellige) "Produktnummer". Wird dieser Barcode von einem Barcode-Leser gelesen und an einen Computer übertragen, so ermittelt dieser den mit dieser Produktnummer verknüpften Datensatz. Dieser enthält den Preis, Namen, die Lagerbestände, eine Beschreibung und weitere Angaben.

Beispiel: Kassasystem:

Beim Lesen des Barcodes führt der Computer einen "Preisabruf" durch und erstellt anschließend eine Aufstellung der Artikel und addiert den Preis zur Summe der bereits erworbenen Waren. (Außerdem subtrahiert er die Menge von den Lagerbeständen.)

Barcodes enthalten also typischerweise nur Kenndaten, anhand derer der Computer die mit den Kenndaten verknüpften, relevanten Datenangaben abrufen.

Struktur von Barcodes



Ein Barcode ist eine Reihe von vertikalen Strichen unterschiedlicher Breite (als Balken bezeichnet) und Zwischenräumen. Die Balken und Zwischenräume zusammen werden als Elemente bezeichnet. Es gibt verschiedene Kombinationen von Balken und Zwischenräumen, die unterschiedliche Zeichen darstellen.

Wird ein Barcode-Scanner über den Barcode gezogen, wird die Lichtquelle des Scanners von den dunkeln Balken absorbiert, während sie von den hellen Zwischenräumen reflektiert wird. Ein Fotosensor im Scanner empfängt das reflektierte Licht und konvertiert es in ein elektrisches Signal.

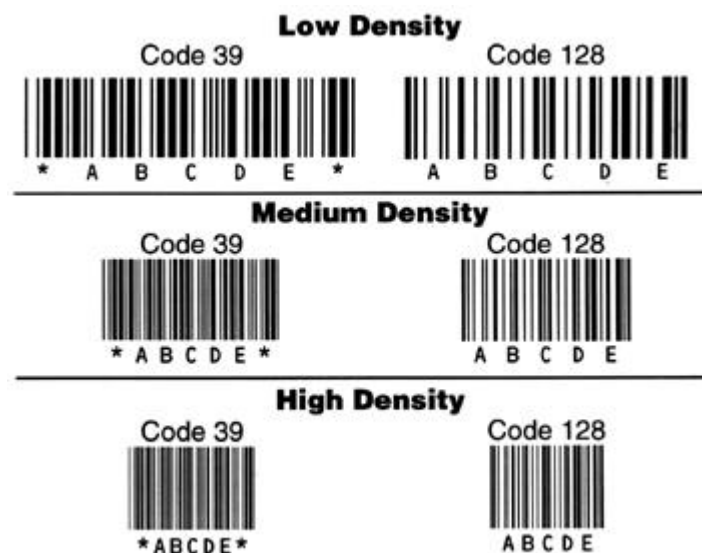
Während der Lesestift also über den Barcode fährt, erstellt der Scanner ein niedriges elektrisches Signal für die Zwischenräume (reflektiertes Licht) und ein hohes elektrisches Signal für die Balken (keine Reflektion). Die Dauer des elektrischen Signals bestimmt, wie breit bzw. schmal die Elemente sind. Das Signal kann vom Decoder des Barcode-Lesers in die einzelnen Zeichen des Barcodes aufgeschlüsselt werden. Die decodierten Daten werden anschließend Format an den Computer übertragen.

Typen von Barcodes

Es gibt zahlreiche verschiedene Barcodes. Manche Barcodes sind rein numerisch (UPC/EAN, Interleaved 2 of 5), andere haben eine feste Länge (UPC-A ist 12stellig, UPC-E ist 13stellig und EAN-8 ist 8stellig). Manche Barcodes können Zahlen und Buchstaben enthalten (Code 93, Code 128 und Code 39). Ein Barcode schließlich ermöglicht Ihnen, alle 128 Zeichen zu kodieren (Code 128).

Manche Barcodes wurden vor vielen Jahren entwickelt und inzwischen durch neuere Barcodes ersetzt. Manche Industrie-sektoren hatten die älteren Barcodes standardisiert, bevor bessere auf den Markt kamen, weshalb in bestimmten Bereichen auch weiterhin ein Bedarf für diese besteht.

Der klassische Barcodetyp ist Code 39 (auch als Code 3 von 9 bezeichnet), der aus 9 Balken und Zwischenräumen besteht; drei davon sind breit, die anderen sechs schmal. In Code 39 sind 3 von insgesamt 9 Balken und Zwischenräumen breit (daher der Name Code 3 von 9). Wenn sie den Barcode ABCD drucken, so muss dieser mit einem speziellen Start-/Stoppzeichen beginnen und beenden - für Code 39 verwendet man hierzu das Sternchen (*). Links und rechts von dem Code sollte eine weiße Ruhezone von mindestens 6,5 mm freigelassen werden, damit der Leser leichter erkennen kann, wo der Barcode beginnt und aufhört. Andere Barcodetypen werden auf ähnliche Weise konstruiert. UPC/EAN-Barcodes haben vier Breiten von Balken und Zwischenräumen, ebenso wie auch Code 128.



Empfehlungen zur Auswahl des richtigen Barcodes

Für neue Barcode-Projekte, die noch keinen Industrie- oder Kundennormierungen unterliegen, stellt Code 39 den gängigsten Standard für alle Bereiche ausgenommen Lebensmittel dar, da praktisch alle Barcode-Systeme Code 39 lesen bzw. drucken können. Code 39 produziert jedoch relativ lange Barcodes. Es unterstützt keine besonders hohe Barcodedichte (die maximale Dichte ist 9,4 Zeichen pro Zoll einschließlich der 2 Start-/Stoppzeichen. Wo Etikettenbreite eine Rolle spielt und numerische Daten oder Kleinbuchstaben involviert sind, ist Code 128 die beste Alternative. Code 128 verwendet darüber hinaus ein äußerst effizientes, rein numerisches Verpackungsschema, wodurch Barcodes mit sehr hoher Dichte produziert werden, und Code 128 unterstützt alle 128 ASCII-Zeichen. Nicht alle 128 Leser können Code 128 lesen. Für Code 93 hat sich bislang nur ein Anbieter aktiv

eingesetzt. Er erfordert zwei Zeilen für Full-ASCII und beinhaltet keine numerische Verpackungsoption. Aus diesen Gründen wird Code 128 Code 93 generell vorgezogen.

Je größer die Breite der Elemente, desto mehr Platz wird beim Drucken der Barcodes eingenommen, und desto niedriger ist entsprechend die Barcodedichte. Je dünner die Balken und Zwischenräume, desto weniger Platz wird benötigt, und desto höher ist die resultierende Barcodedichte.

Die Barcodes mit niedriger Dichte werden zuverlässiger gedruckt und akkurater gelesen als Barcodes mit hoher Dichte, da geringfügige Variationen (aufgrund des Druckvorgangs oder mechanischer Schäden) bei Barcodes mit hoher Dichte viel mehr ins Gewicht fallen - Verzerrungen sind proportional größer.

2D-Codes

Diese Codes bestehen aus Punkten und verschieden breiten Strichen. Diese haben eine viel höhere Datendichte als 1D-Codes und sind hinreichend unempfindlich gegen fehlerbehaftetes Auslesen. 2D-Codes sind quadratisch aufgebaut und bestehen aus einem zweidimensionalen Bitmuster.

Damit die 2D-Codes in beliebiger Lage gelesen werden können, haben diese Markierungen für die Positionsbestimmung. Darüber hinaus arbeiten sie mit unterschiedlich gestaffelten Fehlerkorrekturen, die auch dann noch die codierten Daten reproduzieren, wenn der größte Teil des 2D-Codes nicht mehr lesbar ist.

2D-Codes werden in verschiedene Gruppen eingeteilt:

Gestapelte Codes:

CodaBlock:

Der Block wird einfach Zeile für Zeile vollgeschrieben. Maximal erlaubt sind 44 Zeilen zu 62 Zeichen. Am Ende folgt eine Prüfsumme

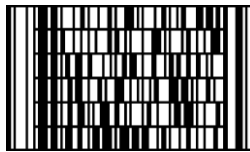


Abbildung 1: CodaBlock

Code49:

- besitzt Fehlerkorrekturverfahren
- es können zwischen zwei und vier Reihen verwendet
- es gibt ein Startzeichen, Datenblock und Stoppzeichen
- maximal 49 alphanumerische Zeichen oder 81 Ziffern erlaubt



Abbildung 2: Code 49

Matrix-Codes:

Diese Codes können nur mit CCD-Scannern und Laser-Scannern gelesen werden.

QR-Code:

- wurde zur Markierung von Baugruppen in der Automobilindustrie entwickelt
- er ist in vier Teile aufgebaut (Abbildung 3)
- es existieren vier Fehlerkorrektur Levels, die das Wiederherstellen von bis zu 30% der Informationen erlauben
- Datenkapazität 2956 Byte 7089 Dezimalziffern

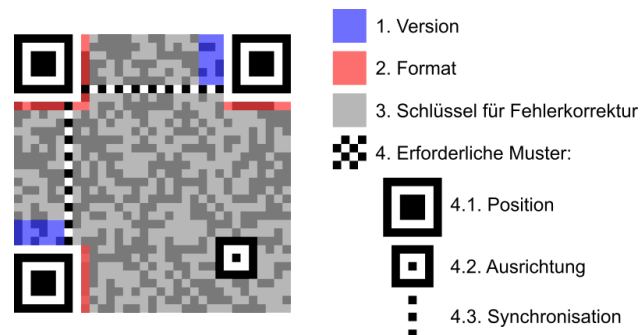


Abbildung 3: QR-Code

Der QR-Code ist lizenz- und kostenfrei und wurde von der ISO zertifiziert. Der QR-Code kann problemlos mit den gängigen Verfahren gedruckt werden. Der Darstellungsgröße sind keine Grenzen gesetzt. Es wurden schon ganze Häuserfronten mit einem einzigen QR-Code versehen. Zum Lesen der Codes werden Mobiltelefone, PDA's und Scanner verwendet.

Sehr verbreitet ist die codierte Darstellung einer Webadresse in Zeitschriften und Werbeblättern. Ebenso werden die Codes für Adressen, Geodaten oder vCards verwendet.

Zum Generieren der Codes benötigt man nur den Text und den gewünschten Grad der Fehlerkorrektur und ein Programm. Der vereinfachte Ablauf wird nachstehend beschrieben.

- Als erstes werden die Positionsmuster angelegt
- dann wird aus dem Text eine Bitfolge generiert
- Die Bitsequenz wird je nach Fehlerkorrektur mit einem Code versehen
- Die Bitsequenz wird von links nach rechts eingetragen
- Es dürfen keine gleichmäßigen Muster entstehen (erschwert das Einlesen)

Der Inhalt des QR-Codes ist nicht ersichtlich. So ist es möglich entweder schädlichen Code oder einen Link zu einer Webseite mit schädlichem Code zu verstecken. Eine solche Attacke wird „Atagging“ genannt.

2010 erfolgte der erste Angriff auf das Android –Betriebssystem, bei der ein Trojaner heruntergeladen wurde und kostenpflichtige SMS-versendete. Angriffe per Buffer-Overflow oder eine SQL-Injection sind denkbar wenn die verwendete Software keine Schutzmaßnahmen hat.

Durch die Verwendung von Secure-QR-Codes können viele Gefahrenquellen eliminiert werden. Dabei kann der gesamte Inhalt oder auch nur ein Teil davon verschlüsselt werden. Nicht jedes Lesegerät kann Secure-QR-Code lesen.

Als Weiterentwicklung können QR-Codes mit Schriftzügen, einem Logo oder Bild versehen werden.

Solche QR-Codes werden als Design-QR-Codes oder Custom-QR-Codes bezeichnet.

DataMatrix-Code:

Dieser Code wird mittels Laser oder Nadelprägung für dauerhafte Direktbeschriftungen verwendet. Er kann quadratisch oder rechteckig sein. Zur Fehlerkorrektur wird der Reed-Solomon-Code verwendet. Es ist ein Blockcode der aus Informationsbits und Schutzbits besteht. Für 8 Matrixzellen existieren Schutzbits aus denen 3-14 Codewörter wiederhergestellt werden können. Der Code wurde von der ISO zertifiziert und steht frei zur Verfügung. Die Normen erlauben das Herstellen von Codes die Unabhängig vom Hersteller von Druckern und Lesegeräte sind.

Die Datenkapazität beträgt 1666 Byte.

Als Lesegeräte dienen CCD-Kameras wie sie in Mobiltelefonen verbaut sind. Die Orientierung beim Scannen ist egal. Genutzt werden die Codes unter anderem auch als Briefmarkenersatz (Internetbriefmarken).

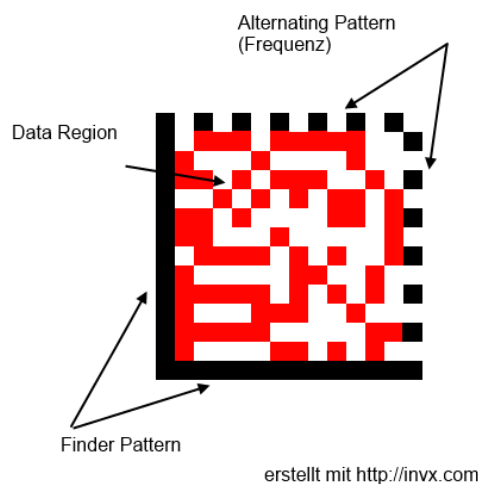


Abbildung 4: DataMatrix-Code