

# AISCI



## Barcode-Informationen



### Einführung

Der Barcode ist leicht zu erstellen und mit einfachen Geräten zu lesen und zu entschlüsseln. Man findet ihn direkt auf Umverpackungen oder auf Etiketten aller Art.

In einigen Bereichen haben sich bestimmte Barcode-Symbologien durchgesetzt: Im Handel der EAN13, im Pharmabereich der CODABAR und in der Industrie der CODE39 oder der 2/5INTERLEAVED.



Die meisten üblichen Barcodes basieren auf einem Binärprinzip mit einer Anzahl von schmalen und breiten Strichen und/oder Lücken. Die Sequenz dieser Striche bzw. Lücken ergibt eine bestimmte

numerische oder alpha-numerische Aussage.

Ein Barcode ist also eigentlich nichts anderes, als ein ein graphisches Morsesystem.

Die Ablesung geschieht optisch. Durch die unterschiedliche Reflexion der Striche und Lücken entsteht im optischen Empfänger ein Impulsmuster, das dieser



Sequenz elektronisch entspricht. Eine prozessorgesteuerte Auswertung (Decodierung) interpretiert dann dieses Muster als Daten.

**Die Barcodeart und -größe wird grundsätzlich durch die Anforderungen der Anwendung bestimmt:**

- numerische oder alphanumerische Zeichen
- Anzahl der Zeichen
- vorhandener physikalischer Platz
- Drucktechnologien
- usw.

 Je besser die Druckqualität, desto einfacher und sicherer wird die Ablesbarkeit des Barcodes.

 Eine für das menschliche Auge einwandfreie Druckqualität kann für ein Barcode-Lesegerät durchaus fehlerhaft sein. In einem Barcode, der die Zeichen in Strichen UND Lücken verschlüsselt (z.B. 2/5Interleaved) mag die gesamte Druckqualität vielleicht hervorragend sein, jedoch das Breitenverhältnis von Strichen zu Lücken

mangelhaft, d.h. ein breiter Strich ist deutlich breiter als eine breite Lücke.

## Kleines Barcode-Lexikon

<b>Strich</b>	Das dunkle Element eines Barcodes.
<b>Lücke</b>	Das helle Element zwischen 2 Strichen eines Barcodes.
<b>Element</b>	Teil eines Barcodes (Strich oder Lücke).
<b>Modul</b>	Das schmalste Element eines Barcodes wird als Modul bezeichnet. Breite Lücken oder Striche sind ein Mehrfaches eines Moduls.
<b>Modulbreite X</b>	Die Modulbreite X gibt die Breite des schmalsten Elements an.
<b>Ruhezone</b>	Der helle unbedruckte Bereich vor oder hinter einem Barcode. Die Ruhezone ist notwendig, damit ein Lesegerät den Beginn und das Ende eines Barcodes eindeutig erkennen kann. Minimum ist 10x Modulbreite (jedoch mindestens 2,5mm).
<b>Start-/Stopzeichen</b>	Jeder Barcode beginnt mit einem Startzeichen und endet mit einem Stopzeichen. Dadurch ist die Lesbarkeit aus 2 Richtungen möglich, da die Reihenfolge der Daten durch das Start- und Stopzeichen definiert ist.
<b>Diskreter Code</b>	Ein Barcode, bei dem jedes Zeichen mit einem Strich beginnt und endet. Die Lücke zählt nicht zum Barcode.
<b>Prüfziffer (PZ)</b>	Zur Erhöhung der Lesesicherheit wird bei einigen Barcodes eine Prüfziffer angefügt, die eine Prüfsumme nach bestimmten definierten mathematischen Zusammenhängen darstellt.
<b>High-Density-Code</b>	Sehr enger (klein-) gedruckter Barcode mit einer Modulbreite kleiner 0,24 mm.
<b>Medium-Density-Code</b>	Barcode mit einer Modulbreite kleiner 0,30 mm und größer 0,24 mm.
<b>Low-Density-Code</b>	Barcode mit einer Modulbreite größer 0,30 mm und kleiner 0,50 mm.
<b>Tiefenschärfe</b>	Erkennungs- oder Arbeitsbereich eines Lesegerätes.
<b>CCD-Geräte</b>	Lesegeräte, die Rotlicht ausstrahlen und mittels einer CCD-Optik das Reflexionsbild aufnehmen.
<b>Laser-Scanner</b>	Lesegeräte, die einen Laserstrahl erzeugen und den Barcode horizontal sequentiell abtasten und pro Abtastschritt die Reflexion ermitteln.
<b>Ratio</b>	Das Verhältnis von schmalen zu dickem Strich (bzw. schmaler zu breiter Lücke) liegt normalerweise in einem Verhältnissbereich von 1:2 bis 1:3. Durch dieses Verhältnis ist schon eine sehr hohe Datensicherheit gegeben.

Modulo	Bezeichnung aus dem Berechnungsverfahren für eine Prüfziffer.
Gewichtung	Bezeichnung aus dem Berechnungsverfahren für eine Prüfziffer.

## Beispiel für eine Prüfzifferberechnung

Klartext:	4 0 0 8 5 3 5 1 2 9 2 1 6
Prüfziffer:	6
Nutzziiffernfolge:	4 0 0 8 5 3 5 1 2 9 2 1 (Nutzziffer x Gewichtung)
Gewichtungsfaktoren:	1 3 1 3 1 3 1 3 1 3 1 3
Einzelprodukte:	4 0 0 24 5 9 5 3 2 27 2 3
Summe Einzelprodukte:	$4 + 0 + 0 + 24 + 5 + 9 + 5 + 3 + 2 + 27 + 2 + 3 = 84$
Modulo 10:	$84 \text{ Mod. } 10 = 4 \text{ (} 84 / 10 = 8, \text{ Rest } 4\text{)}$
Differenz zu 10 ergibt die Prüfziffer:	$10 - 4 = 6$

Die Prüfziffer wird durch ein zusätzliches Zeichen unmittelbar vor dem Stopzeichen dargestellt und zusammen mit dem gesamten Strichcode gelesen. Stimmt diese Prüfziffer nicht mit der vom Decoder für den Dateninhalt errechneten Prüfziffer überein, wird der Dateninhalt des Barcodes nicht übertragen.

Das Beispiel verdeutlicht die Berechnung anhand eines Barcodes EAN13 mit dem Dateninhalt 4008535129216 (letzte Ziffer "6" ist die Prüfziffer) nach Modulo 10 mit der Gewichtung 3 (also alle Nutzziiffern multipliziert mit 3,1,3,1 usw. beginnend beim rechten Zeichen).

Bei anderen Strichcodetypen wird die Prüfzifferberechnung nach deren eigener Spezifikation vorgenommen.

## Verschlüsselungsdichte

Dieses graphische Beispiel verdeutlicht, wie unterschiedlich die Verschlüsselungsdichten der unterschiedlichen Barcodes sein können.

Beide Barcodes haben den gleichen Dateninhalt und die gleiche Modulbreite.

Da der 2/5Interleaved seine Zeichen jedoch in Strichen UND

Lücken verschlüsselt, ist er deutlich kürzer als der Code39.

Nachteil des 2/5Interleaved: er kann nur die numerischen Zeichen 0-9 verschlüsseln.



2/5 Interleaved



Code39

# DECODIER-TABELLEN

## 2/5 Interleaved

Zeichen	S/L 1	S/L 2	S/L 3	S/L 4	S/L 5
1	●	○	○	○	●
2	○	●	○	○	●
3	●	●	○	○	○
4	○	○	●	○	●
5	●	○	●	○	○
6	○	●	●	○	○
7	○	○	○	●	●
8	●	○	○	●	○
9	○	●	○	●	○
0	○	○	●	●	○
Start	○	○			
Stop	●	○			

● = breiter Strich/Lücke  
○ = schmaler Strich/Lücke

### Allgemein

Numerischer Code, darstellbar 0-9.  
Dieser Code ist aufgebaut aus 2 breiten und 3 schmalen Strichen bzw. 2 breiten und 3 schmalen Lücken. Ratio= 1:2 bis 1:3.  
Die erste Ziffer wird dargestellt mit 5 Strichen, die 2. Ziffer mit den jeweils den Strichen der ersten 5 Striche folgenden Lücken.  
Daraus folgt, daß der 2/5 nur eine gerade Anzahl von Stellen haben kann.

Bei einer Prüfwertberechnung wird Modulo 10, Gewichtung 3 angewendet.

Ausnahme: Leit- und Identcode Paketpost.

### Vorteil

Hohe Informationsdichte

### Nachteile

Alle Lücken tragen Information, deshalb kleine Toleranz beim Verhältnis Strich/Lücke von +/- 10%. Es ist deshalb möglichst ein Prüfwert zu führen.

Zeichen	S1	L1	S2	L2	S3	L3	S4
1	○	○	○	○	●	●	○
2	○	○	○	●	○	○	●
3	●	●	○	○	○	○	○
4	○	○	●	○	○	●	○
5	●	○	○	○	○	●	○
6	○	●	○	○	○	○	●
7	○	●	○	○	●	○	○
8	○	●	●	○	○	○	○
9	●	○	○	●	○	○	○
0	○	○	○	○	○	●	●
-	○	○	○	●	●	○	○

## Codabar

### Allgemein

Numerischer Code mit 6 zusätzlichen Sonderzeichen.  
Jedes Zeichen besteht aus 7 Elementen (4 Striche und 3 Lücken).

Dabei werden entweder 2 oder 3 breite und 4 oder 5 schmale Elemente zur Darstellung des

-	○	○	○	○	○	○	○	○
\$	●	○	○	○	○	○	○	○
:	○	○	○	○	○	○	○	○
/	○	○	○	○	○	○	○	○
.	○	○	○	○	○	○	○	○
+	○	○	○	○	○	○	○	○
A	○	○	○	○	○	○	○	○
B	○	○	○	○	○	○	○	○
C	○	○	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○	○	○

● = breiter Strich/Lücke  
○ = schmaler Strich/Lücke

Codes verwendet.  
Die Lücken tragen keine Information.

Vorteile

Außer numerischen Zeichen lassen sich noch 6 Sonderzeichen darstellen.  
Keine Information in der Lücke zwischen den Zeichen.

Nachteile

Niedrige Informationsdichte bzw. Verschlüsselungsdichte = breiter physikalischer Barcode.

Zeichen	S1	L1	S2	L2	S3	L3	S4	L4	S5
1	●	○	○	●	○	○	○	○	●
2	○	○	●	●	○	○	○	○	●
3	●	○	●	●	○	○	○	○	○
4	○	○	○	●	●	○	○	○	●
5	●	○	○	●	●	○	○	○	○
6	○	○	●	●	●	○	○	○	○
7	○	○	○	●	○	○	●	○	●
8	●	○	○	●	○	○	●	○	○
9	○	○	●	●	○	○	●	○	○
0	○	○	○	●	●	●	○	○	○
A	●	○	○	○	○	●	○	○	●
B	○	○	●	○	○	●	○	○	●
C	●	○	●	○	○	●	○	○	○
D	○	○	○	○	●	●	○	○	●
E	●	○	○	○	●	●	○	○	○
F	○	○	●	○	●	●	○	○	○
G	○	○	○	○	○	●	●	○	●
H	●	○	○	○	○	●	●	○	○
I	○	○	●	○	○	●	●	○	○
J	○	○	○	○	●	●	○	○	○
\$	○	●	○	●	○	●	○	○	○
/	●	●	○	●	○	○	○	●	○
K	●	○	○	○	○	○	○	●	●

## Code 39

Allgemein

Alphanumerischer Code.  
Darstellbar: 0-9, 26 Buchstaben, 7 Sonderzeichen. Jedes Zeichen besteht aus 9 Elementen (5 Striche und 4 Lücken).  
Drei der Elemente sind breit und 6 schmal, mit Ausnahme der Sonderzeichen.  
Die Lücken tragen keine Information.  
Empfohlene Ratio 1:2 bis 1:3.

Vorteile

Alphanumerische Darstellung.  
Keine Information in der Lücke zwischen den Zeichen.

Nachteile

Sehr niedrige Informationsdichte bzw. Verschlüsselungsdichte = sehr breiter physikalischer Barcode.

Zeichen	S1	L1	S2	L2	S3	L3	S4	L4	S5
L	○	○	●	○	○	○	○	●	●
M	●	○	●	○	○	○	○	●	○
N	○	○	○	○	●	○	○	●	●
O	●	○	○	○	●	○	○	●	○
P	○	○	●	○	●	○	○	●	○
Q	○	○	○	○	○	○	●	●	●
R	●	○	○	○	○	○	●	●	○
S	○	○	●	○	○	○	●	●	○
T	○	○	○	○	●	○	●	●	○
U	●	●	○	○	○	○	○	○	●
V	○	●	●	○	○	○	○	○	●
W	●	●	●	○	○	○	○	○	○
X	○	●	○	○	●	○	○	○	●
Y	●	●	○	○	●	○	○	○	○
Z	○	●	●	○	●	○	○	○	○
-	○	●	○	○	○	○	●	●	●
.	●	●	○	○	○	○	●	●	○
<SPC>	○	●	●	○	○	○	●	●	○
Start/ Stop	○	●	○	○	●	○	●	●	○
+	○	●	○	○	○	●	○	○	○
%	○	○	○	●	○	●	○	○	○

● = breiter Strich/Lücke

○ = schmaler Strich/Lücke

