

## 5.3 Lineare Strichcodes – ITF-14 Symbologiespezifikation

### 5.3.1 Symbologeigenschaften

Die Eigenschaften der ITF-14 Symbologie im GS1 System sind:

- Zu verschlüsselnde Zeichen: numerisch (0 bis 9) gemäß ISO/IEC 646: siehe Abbildung [7.11-1](#) für weitere Details.
- Codeart: kontinuierlich
- Elemente pro Symbolzeichen: 5 (2 breite und 3 schmale), die entweder als 5 Balken oder 5 Lücken (helle Balken) codiert werden
- Selbstprüfendes Zeichen
- Zu verschlüsselnde Anzahl von Nutzdatenzeichen: fixe Anzahl von 14 Ziffern
- Bidirektional lesbar
- Eine Prüfziffer ist vorgeschrieben (vgl. Kapitel [7.9](#))
- Die Zeichendichte beim ITF-14 liegt zwischen 16 und 18 Modulen pro Symbolzeichenpaar, abhängig vom Verhältnis dicker zu dünner Balken. Bei einem optimalen Verhältnis von 2.5 zu 1 beträgt der Wert 16.
- Hilfszeichen (= Zeichen ohne Dateninhalt) sind aus 8 bis 9 Modulen aufgebaut, abhängig vom Verhältnis dicker zu dünner Balken. Bei einem optimalen Verhältnis von 2.5 zu 1 beträgt der Wert 8,5.

### 5.3.2 Symbolstruktur

ITF-14 Symbole setzen sich zusammen aus:

- Linke Ruhezone (Hellzone)
- Startzeichen
- Sieben Zeichenpaaren, welche den Dateninhalt darstellen
- Stoppzeichen
- Rechte Ruhezone (Hellzone)

#### 5.3.2.1 Zeichenverschlüsselung

##### 5.3.2.1.1 Verschlüsselung der Symbolzeichen

In der Tabelle von Abbildung [5.3.2.1.1-1](#) ist die Verschlüsselung der ITF-14 Symbolzeichen festgelegt. In der Spalte Binäre Darstellung wird die Ziffer 1 zur Darstellung eines breiten Elements und die Ziffer 0 für ein schmales Element verwendet.

**Abbildung 5.3.2.1-1.** Binäre Darstellung der Verschlüsselung von Zeichen

Datenzeichen	Binäre Darstellung					
0	0	0	1	1	0	
1	1	0	0	0	1	
2	0	1	0	0	1	
3	1	1	0	0	0	
4	0	0	1	0	1	
5	1	0	1	0	0	
6	0	1	1	0	0	
7	0	0	0	1	1	

Datenzeichen	Binäre Darstellung				
8	1	0	0	1	0
9	0	1	0	1	0

Die Tabelle in Abbildung [5.3.2.1.1-1](#) verwendet ein modifiziertes binäres Dezimalverschlüsselungsschema. Den vier ganz linken Bits jedes Zeichens werden, von links nach rechts, die Werte 1, 2, 4 und 7 zugewiesen; die fünfte Stelle wird für ein Bit mit einer geraden Anzahl von Stellen verwendet. Die Summe der Positionswerte der Bits 1 entspricht, außer beim Datenzeichen 0, bei dem die Werte 4 und 7 verwendet werden, dem Wert der Datenzeichen. Durch das Bit mit einer geraden Anzahl von Stellen wird sichergestellt, dass immer zwei Bits mit 1 pro Zeichen vorkommen.

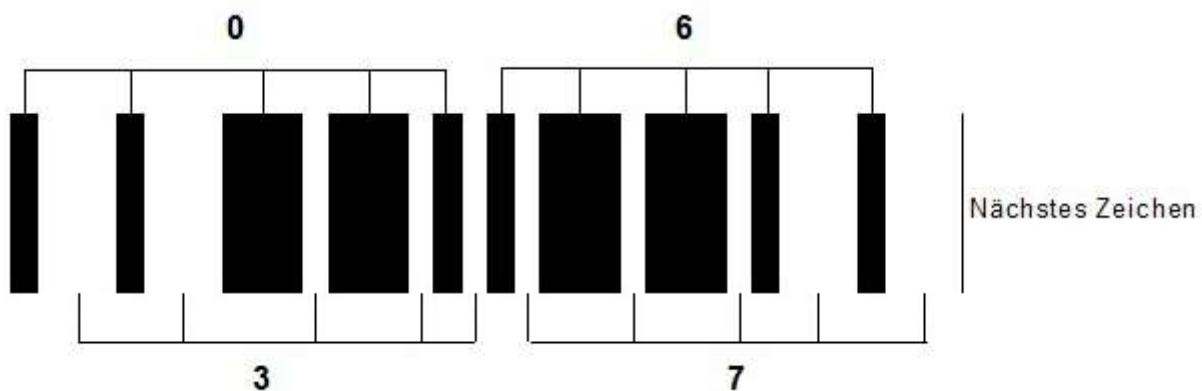
Der folgende Algorithmus in Abbildung [5.3.2.1.1-2](#) beschreibt jene Regel, nach der numerische Daten in ein ITF-14 Symbol umgewandelt werden (numerische Daten entsprechen der Global Trade Item Number (GTIN), diese beinhaltet bereits die Prüfziffer):

**Abbildung 5.3.2.1-2.** Algorithmus zur Verschlüsselung einer GTIN in einem ITF-14 Strichcode

Algorithmusschritte	Beispiel
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Berechnen Sie das Symbolprüfzeichen für 0367123456789</li> <li>■ Beim ITF-14 ist das Datenelement einschließlich der Prüfziffer immer eine 14-stellige Nummer. Die vier Ziffern der GTIN ganz links sind 0367.</li> </ul>	367 0367
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Unterteilen Sie den numerischen String in Zahlenpaare. Die vier Ziffern der GTIN ganz links sind 0367.</li> </ul>	0367 03 und 67
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verschlüsseln Sie die Zahlenpaare wie folgt: Verschlüsseln Sie die erste Zahl jedes Paares in das Balkenschema wie in Abbildung <a href="#">5.3.2.1.1-1</a> beschrieben Verschlüsseln Sie die zweite Zahl jedes Paares in das Lückenschema wie in Abbildung <a href="#">5.3.2.1.1-1</a> beschrieben</li> </ul>	0 und 6 3 und 7
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fügen Sie jedes einzelne Zeichenpaar zusammen, in dem Sie abwechselnd die Schemas der Balken und Lücken aus den zwei Schritten in 4 zusammenführen. Beginnen Sie mit dem ersten Balken für die erste Ziffer nach diesem Schema, gefolgt von der ersten Lücke für die zweite Ziffer.</li> </ul>	

Abbildung [5.3.2.1.1-3](#) zeigt die Reihenfolge von Balken und Lücken, welche den Zeichenpaaren 03 und 67 entspricht.

**Abbildung 5.3.2.1-3.** ITF-14 Zeichenpaar, Verschlüsselung von 03 und 67



### 5.3.2.1.2 Start- und Stopnzeichen

Das Startzeichen besteht aus vier schmalen Elementen in der Reihenfolge Balken – Lücke – Balken – Lücke. Das Stopnzeichen besteht aus einem breiten Balken – einer schmalen Lücke – und einem schmalen Balken.

Das Startzeichen wird am Beginn der linken Seite des ersten Nutzzeichens, direkt neben dem ersten Balken von der ersten Ziffer, positioniert. Das Stopnzeichen wird am rechten Ende des letzten Nutzzeichens, direkt neben der letzten Lücke von der Ziffer mit dem niedrigsten Stellenwert, positioniert.

Start- und Stopnzeichen werden nicht in der Klarschriftzeile dargestellt, und auch nicht vom Decoder übertragen.

Abbildung [5.3.2.1.2-1](#) stellt ein Start- und ein Stopnzeichen und deren Anbindung an die Nutzzeichen des Symbols dar.

**Abbildung 5.3.2.1.2-1.** Start- und Stopnzeichen

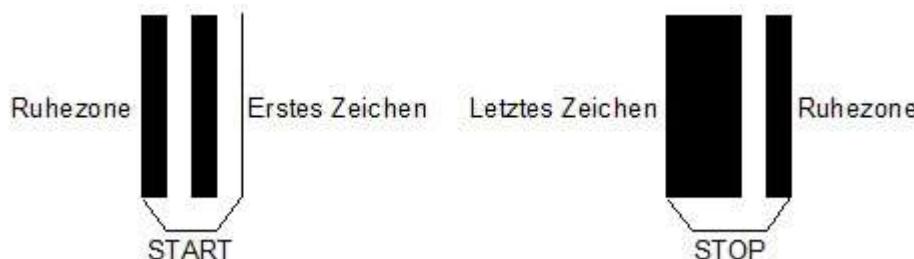
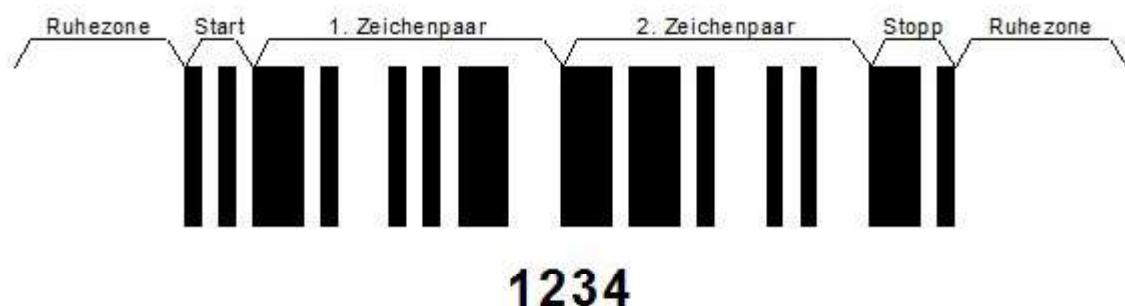


Abbildung [5.3.2.1.2-2](#) stellt ein komplettes Strichcodesymbol mit der Nummer 1234 und den notwendigen Ruhezonen (Hellzonen) dar.

**Abbildung 5.3.2.1.2-2.** ITF-14 Symbol einschließlich der Ruhezonen



### 5.3.2.1.3 Prüfziffer

In einem ITF-14 Symbol ist eine Prüfziffer erforderlich, dessen Positionierung und Berechnung in Kapitel [7.9](#) beschrieben ist.

### 5.3.2.2 Abmessungen und Toleranzen

Ein ITF-14 Symbol hat folgende nominale Abmessungen:

- Breite des schmalen Elementes (X): Das X-Modul eines ITF-14 Symbols wird durch entsprechende Anwendungsspezifikationen und in Abstimmung mit den betreffenden Bedürfnissen der Applikation bestimmt. Bezuglich Spezifikationen in bestimmten Anwendungsbereichen siehe auch Kapitel [5.12.2.6](#).
- Verhältnis (Ratio) zwischen schmalen und breiten Elementen (N): der Bereich der Ratio liegt zwischen 2.25:1 und 3.0:1, der tatsächliche Wert für N wird jedoch durch die Anwendungsempfehlung definiert, die auf den Anforderungen der Applikation basiert. Bezuglich Spezifikationen in bestimmten Anwendungsbereichen siehe auch Kapitel [5.12.2.6](#).
- Die Einhaltung der Ruhezonen (Hellzonen) links und rechts vom Symbol ist zwingend vorgeschrieben, wobei deren minimale Breite mit 10X festgelegt ist.
- Zwischen dem unteren Trägerbalken (Trägerrahmen) und der Klarschriftzeile ist ein Minimalabstand von 1,02 mm (0.040 in.) einzuhalten.

Die Breite W eines ITF-14 Strichcodes (einschließlich Hellzonen) wird folgendermaßen berechnet:

$$W = [P(4N+6)+N+6]X+2Q$$

mit:

- **W** ist die Symbolänge (in Millimeter)
- **P** ist die Anzahl der Zeichenpaare
- **N** ist das Verhältnis schmaler zu breiter Elemente (Ratio)
- **X** ist die Breite eines dünnen Elements (in Millimeter)
- **Q** ist die Breite der Hellzonen (in Millimeter)

Zum Beispiel ist die Gesamtbreite für ein ITF-14 Symbol mit 7 Zeichenpaaren, einer nominalen Ratio von 2,5:1, einer nominalen X-Modulbreite von 1,016 mm (0.0400 in.), und einer Hellzonenbreite von 10,16 mm (0.400 in.) 142,75 mm (5.620 in.).

### 5.3.2.3 Referenz-Decodieralgorithmus

Barcodescannere sind so konzipiert, dass sie ein schlechtes Symbol so weit lesen können, wie es der zugrundeliegende Algorithmus gerade noch erlaubt. Dieses Kapitel erläutert den Decodieralgorithmus, der zur Berechnung des Decodierbarkeitswertes, beschrieben in ISO/IEC 15416, angewendet wird.

Die Decodierbarkeit wird folgendermaßen ermittelt:

- Ordnen Sie die Balken ( $b_i$ ) und die Lücken ( $s_i$ ) innerhalb eines ITF-14 Symbolszeichens (welches zwei Ziffern verkörpert) folgendermaßen:
$$\begin{matrix} b_1 < b_2 < b_3 < b_4 < b_5 \\ s_1 < s_2 < s_3 < s_4 < s_5 \end{matrix}$$
- Die gemessene Breite des X-Moduls (Z) ist wie folgt zu berechnen:
$$Z = b_1 + b_2 + b_3 + s_1 + s_2 + s_3 / 6$$
- Der Trennwert ( $V_1$ ) errechnet sich:
$$V_1 = (d/Z) - 0.5$$
mit d = der kleinere Wert von ( $b_4 - b_3$ ) oder ( $s_4 - s_3$ )
- Der Einheitswert ( $V_2$ ) errechnet sich:
$$V_2 = 1 - u/Z$$
mit u = der größte Wert von:
$$\begin{matrix} b_5 - b_4 \\ b_3 - b_1 \\ s_5 - s_4 \\ s_3 - s_1 \end{matrix}$$
- Der Wert des schmalsten Elements ( $V_3$ ) errechnet sich:
$$V_3 = [(n/Z) - 0.25] / 0.75$$
mit n = der kleinere Wert von  $s_1$  oder  $b_1$
- Für jedes Symbolzeichen ist der Dekodierbarkeitswert V der kleinste Wert von  $V_1$  oder  $V_2$  oder  $V_3$ .
- Der Decodierbarkeitswert des Scannprofils ist der kleinste gemessene Wert von V des Reflexionsprofils (SRP). Der Decodieralgorithmus versagt jedoch, wenn V einen negativen Wert annimmt.
- Die Decodierbarkeitsklasse jedes Profils wird durch den Decodierbarkeitswert gemäß ISO/IEC 15416 ermittelt.

### 5.3.2.4 Trägerbalken

Zweck der Trägerbalken ist erstens den durch die Druckerplatte verursachten Druck auf das Symbol auszugleichen, und zweitens die Lesezuverlässigkeit zu erhöhen, da durch einen Trägerbalken die Wahrscheinlichkeit von Fehllesungen verringert wird. Diese Fehllesungen können auftreten, wenn ein verzerrter Laserstrahl über das obere oder untere Ende des Strichcodes geführt wird.

Die Verwendung von Trägerbalken ist verbindlich vorgeschrieben, es sei denn, die Anbringung ist aus technischen Gründen nicht möglich (wodurch die Leszuverlässigkeit vermindert wird).

Bei Drucktechniken bei denen Druckerplatten erforderlich sind, beträgt die Breite des Trägerbalkens (Trägerrahmens) durchgängig 4,8 mm (0.19 in.). Der Trägerrahmen MUSS das gesamte Symbol (inklusive der Hellzonen) umfassen und direkt am oberen und unteren Ende der Balken anliegen.

Bei Drucktechniken bei denen keine Druckerplatten erforderlich sind, MUSS die Breite der Trägerbalken mindestens zweimal so groß sein, wie die Breite der schmalen Balken. Es ist ausreichend jeweils einen Trägerbalken direkt am oberen und unteren Ende der Balken anzubringen, wobei die Trägerbalken bis über die Hellzonen verlängert werden können. Die Anbringung der vertikalen Trägerbalken ist jedoch nicht zwingend vorgeschrieben. Siehe folgende Abbildung .

**Abbildung 5.3.2.4-1.** Beispiele von Trägerbalken



### 5.3.2.5 Klarschriftzeile

Regeln zur Klarschriftzeile sind in Kapitel [4.14](#) ausführlich beschrieben. Regeln zur Klarschriftzeile, die sich speziell auf zulassungspflichtige Gesundheitsprodukte für den medizinischen Einzelhandel beziehen, sind in Kapitel [4.14.1](#) aufgeführt.

## 5.3.3 Zusätzliche Merkmale (informativ)

### 5.3.3.1 Schutz vor Teillesungen

In ITF-14 Symbolen kann sich das Strich-Lücken-Muster der kürzeren Start- und Stopnzeichen auch am Anfang oder am Ende bestimmter Zeichen innerhalb des ITF-Symbols wiederfinden. Es ist deshalb möglich, dass eine gültige Lesung eines Teils der tatsächlich verschlüsselten Daten angezeigt wird, obwohl das Strichcodesymbol nur teilweise entschlüsselt wurde.

Im GS1 System sind Teillesungen eher unwahrscheinlich, weil das Symbol immer 14 Stellen umfassen MUSS. Symbole, die jedoch aus mehr als 14 Stellen bestehen, können zu Teillesungen von nur 14 Stellen führen. In diesem Fall bietet das Symbolprüfzeichen einen sicheren Schutz, um einen derartigen Fehler zu erkennen.

Diese Maßnahme minimiert die Gefahr einer Teillesung.

### 5.3.3.2 Symbole mit fixer Länge

Für jeden Anwendungsbereich eines ITF-14 Symbols MUSS die Anzahl der darin verschlüsselten Zeichen eine fixe Länge haben. Die Lesegeräte bzw. das Equipment zur Datenverarbeitung SOLLTEN so programmiert werden, dass es nur Daten akzeptiert, die diese vordefinierte Länge aufweisen. Im GS1 System MÜSSEN die ITF-14 Symbole immer 14 Stellen beinhalten.

## 5.3.4 Richtlinien für die Verwendung (informativ)

### 5.3.4.1 Automatische Erkennung und Unterscheidung

ITF-14 Symbole können von geeigneten und dafür programmierten Scannern, welche automatisch zwischen den verschiedenen Symbologien unterscheiden können, gelesen werden. Die ITF-14 Symbologie ist unterschiedlich von, aber kompatibel mit anderen Symbologien, einschließlich der Symbologien im ISO Standard.

Die Gültigkeitsprüfung des Decoders SOLLTE auf jene Symbologien beschränkt werden, die bei der jeweiligen Anwendung tatsächlich benötigt werden, um die Lesesicherheit zu erhöhen.

### 5.3.4.2 Systemrelevante Überlegungen

Ein wichtiger Punkt bei Verwendung eines Identifikationssystems ist, dass die einzelnen Bestandteile (Drucker, Etikett, Scanner) als ein System betrachtet werden. Wenn es daher zu einem Fehler in einer der Komponenten kommt, oder wenn zwei Bestandteile nicht zusammenpassen, so wird dies die Leistungsfähigkeit des gesamten Systems beeinträchtigen.

## 5.3.5 Symbologie-Identifikatoren (informativ)

Der Symbologie-Identifikator eines ITF-14 Symbols, welcher von einem entsprechend programmier-ten Scanner am Beginn der decodierten Daten hinzugefügt wird, lautet nach ISO/IEC 15424: **JIm** mit:

- J** ASCII Zeichen 93 (Ankündigungszeichen)
- I** (Großbuchstabe I) ist das Code-Zeichen für die ITF-14 Symbologie
- m** Modifikator-Zeichen

 **Anmerkung:** Der Symbologie-Identifikator **J11** ist der einzige Symbologie-Identifikator, den GS1 im Zusammenhang mit der ITF-14 Symbologie verwendet. Die Angaben des Identifikators DÜRFEN jedoch NICHT im Strichcode verschlüsselt werden, sondern MÜSSEN vom Decoder nach der Entschlüsselung generiert, als Präambel hinzugefügt und mit dem Dateninhalt übertragen werden. Der Wert „m“ des Symbologie-Identifikators entspricht 1, wodurch angezeigt wird, dass die Prüfziffer gemäß Modulo 10 gültig ist und vom Scanner übertragen wurde.

## 5.3.6 Testspezifikationen (informativ)

Um sicherzustellen, ob ein Symbol die Spezifikationen des GS1 Standards erfüllt oder nicht, MUSS dieses überprüft werden. Die Überprüfung erfolgt gemäß den Spezifikationen von ISO/IEC 15416, welche die Bedingungen, unter denen die Messung durchgeführt werden MUSS, festlegen. Weiter legen die Testspezifikationen die Methoden fest, wie die Gesamtgütekasse (welche auf den Eigenschaften des Symbols beruht) zu bestimmen ist, und wie diese Gesamtgütekasse mit dem Standard übereinstimmt. Der anzuwendende Decodieralgorithmus bei einem ITF-14 Symbol ist jener Algorithmus, der in Kapitel [5.3.2.3](#) beschrieben ist.

Details für die Herstellung von Strichcodes und deren Qualitätsanforderungen können in Kapitel [5.12](#) nachgelesen werden.

Zusätzlich MUSS das Prüfgerät das durchschnittliche Breit-/Schmalverhältnis (N) für jedes Profil ermitteln. Dabei wird der Wert N (Ratio) für jedes einzelne Zeichen errechnet, und anschließend wird der Durchschnitt über alle Zeichen des Symbols gebildet. Folgender Bereich kann als zulässig erachtet werden:

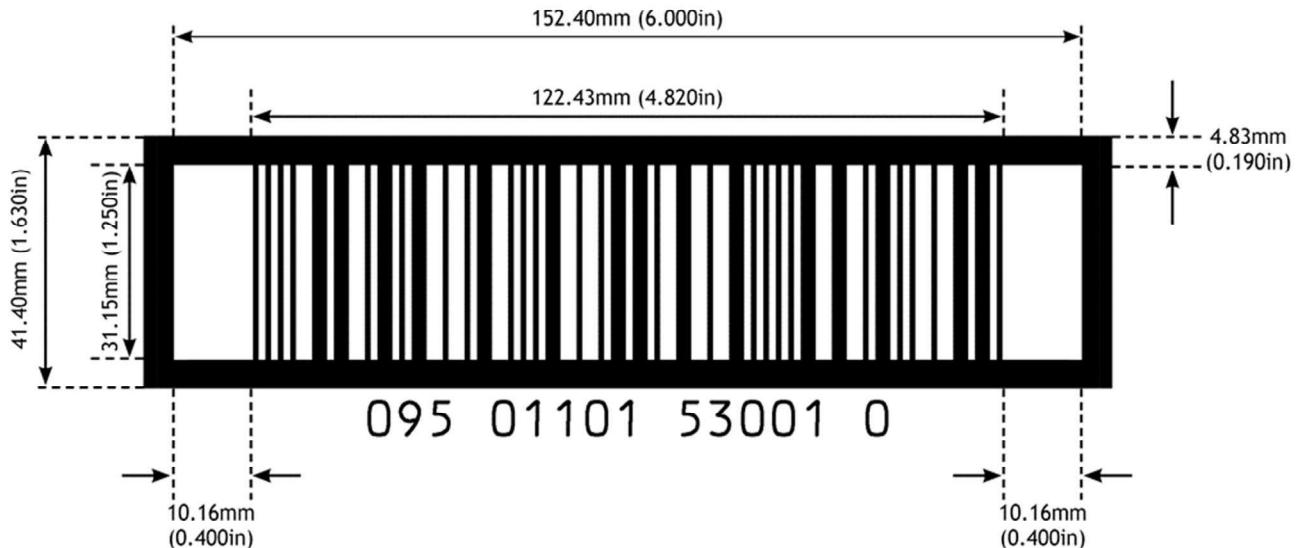
### 2.25 < N < 3.00

N wird für jedes Symbolzeichen (Zahlenpaar) gemäß folgender Formel berechnet:

$$N_i = 1.5 * [(b_4 + b_5 + s_4 + s_5) / (b_1 + b_2 + b_3 + s_1 + s_2 + s_3)]$$

Den Wert N des Profils erhält man, in dem man über alle Ni von allen Zeichen des Symbols den Durchschnitt bildet.

**Abbildung 5.3.6-1.** ITF-14 Symbol: Abmessungen bei einer X-Modulbreite von 1,016 mm (Nominalgröße) (0.040 in.)



**Anmerkung:** Diese Abbildung ist nicht maßstabsgerecht.

## 5.4

## Lineare Strichcodes – GS1-128 Symbologiespezifikation

GS1-128 Strichcodes wurden in enger Zusammenarbeit von GS1 und dem Verband AIM (Association for Automatic Identification and Mobility) entwickelt. Die Nutzung der GS1-128 Strichcodes gewährleistet einen hohen Grad an Verarbeitungssicherheit und unterscheidet GS1 Datenelemente von anderen, nicht standardisierten Strichcodes.

Die GS1-128 Symbologie ist ein Subset der Symbologie Code 128. Gemäß der Vereinbarung zwischen AIM und GS1, ist die Nutzung des Funktionszeichens 1 (FNC1) in Code 128 Strichcodes an der ersten Position nach dem Startzeichen ausschließlich dem GS1 System vorbehalten.

Die Norm ISO/IEC 15417 enthält eine komplette Beschreibung von Code 128.

In den Allgemeinen GS1 Spezifikationen finden Sie folgende Informationen:

- Kapitel [5.4.1](#), [5.4.2](#), [5.4.3](#), [5.4.4](#), [5.4.5](#) und [5.4.6](#): GS1-128 Symbologie Subset (mit Verweisen auf ISO/IEC 15417)
- Kapitel [5.4.7](#): Anwendungsbezogene Parameter der GS1-128 Symbologie
- Kapitel [7.8](#): Verarbeitung von Daten aus GS1 Symbologien mit GS1 Application Identifiern

### 5.4.1 Symbologieeigenschaften

GS1-128 Strichcodes weisen folgende Eigenschaften auf:

- Codierbarer Zeichensatz:
  - Im GS1 System DARF nur das Subset des internationalen Standards ISO/IEC 646, wie in diesen *Allgemeinen GS1 Spezifikationen* definiert, für die GS1 Application Identifier (AI) Datenelemente verwendet werden. Abbildung [7.11-1](#) führt alle erlaubten Zeichen auf.
  - Zeichen mit den ASCII Werten 128 bis 255 können im Code 128 ebenfalls verschlüsselt werden. Zeichen mit den ASCII Werten 128 bis 255 beginnend mit dem Funktionszeichen 4 (FNC4) sind für zukünftige Anwendungen reserviert und werden nicht im GS1-128 verwendet.
  - Vier Nicht-Daten Funktionszeichen. FNC2 und FNC4 werden in GS1-128 Symbolen nicht verwendet.