

5.7 Zweidimensionale Codes – GS1 QR Code Symbologie

5.7.1 Einführung

Dieses Kapitel der Allgemeinen GS1 Spezifikationen adressiert einige technische Aspekte der zweidimensionalen Symbologie GS1 QR Code. GS1 QR Code ist eine unabhängige, zweidimensionale Matrix-Symbologie, die aus quadratischen Modulen und einem einzigartigen Suchmuster in drei Ecken des insgesamt quadratischen Symbols besteht. Anders als bei der Composite Symbologie (siehe Kapitel [5.11](#)) ist bei einem GS1 QR Code kein lineares Symbol erforderlich.

Dieses Kapitel gibt eine kurze technische Beschreibung und einen Überblick über die GS1 QR Code Symbologie. Detaillierte technische Daten können in der internationalen Norm *ISO/IEC 18004:2015 Information technology - Automatic identification and data capture techniques - QR Code bar code symbology specification* nachgelesen werden. ISO/IEC QR Code enthält auch Spezifikationen für Micro QR Code, aber diese Symbologie wird nicht durch das GS1 System unterstützt.

Das GS1 System hat GS1 QR Code teilweise in sein System übernommen, da GS1 QR Code (genau wie der GS1 DataMatrix) die Nummerierungsstrukturen des GS1 Systems abbilden kann und einige technische Vorteile bietet. Die kompakte Ausführung und die Möglichkeit zur Anbringung der Symbologie mit verschiedenen Methoden auf unterschiedliche Trägermaterialien sind vorteilhaft gegenüber zurzeit verwendeten Symbologien im GS1 System.

QR Code unterstützt den GS1 Application Identifier Standard, inklusive Funktionszeichen 1 (FNC1, Function Code 1). QR Code verwendet die Reed-Solomon Fehlerkorrektur (vier wählbare Level der Fehlerkorrektur sind definiert), die die teilweise zerstörten Symbole lesbar macht.

Die Einführung von GS1 QR Code MUSS entsprechend den Anwendungsstandards des GS1 Systems durchgeführt werden. Dieses Kapitel geht nicht näher auf die einzelnen Anwendungen ein. Spezielle Anwendungsstandards und Richtlinien werden in anderen Kapiteln dieser Allgemeinen GS1 Spezifikationen integriert, sobald sie vollständig zur Anwendung verabschiedet sind.

GS1 QR Code Symbole können von 2D-Bildscannern oder Kamerasystemen gelesen werden. Die meisten anderen Lesegeräte, die keinen zweidimensionalen Bildaufbau haben, können GS1 QR Code Symbole nicht lesen. Der Einsatz von GS1 QR Code ist auf Anwendungen beschränkt, die auf die Verwendung von 2D-Bildscannern (Imagescanner) innerhalb der Lieferkette eingestellt sind.

5.7.2 Symbologieeigenschaften

GS1 QR Code ist ein Subset von ISO/IEC QR Code, die eine Matrix-Symbologie mit folgenden Eigenschaften ist:

Formate:

- QR Code mit der vollen Bandbreite an Fähigkeiten und maximaler Datenkapazität.
- Nicht vom GS1 System unterstützt: Micro QR Code mit reduzierter Fehlerkorrektur, einigen Einschränkungen der Fähigkeiten und reduzierter Datenkapazität.

Zu verschlüsselnder Zeichensatz:

- Numerische Zeichen: Ziffern 0 - 9
- Alphabetische Zeichen: Großbuchstaben A - Z
- neun Sonderzeichen: Leerzeichen, \$ % * + - . / :



Anmerkung: Mehr Informationen darüber, wie das % Zeichen verschlüsselt werden kann, ist in *ISO/IEC 18004:2015* zu finden.

- Bytedaten (standardmäßig: *ISO/IEC 8859-1*; oder andere Datensets, wenn entsprechend definiert. Im Bytemodus werden die Daten in 8 Bits pro Zeichen codiert. In geschlossenen, nationalen oder anwendungsspezifischen Systemen mit QR Code können alternative 8-Bit Datensätze für den Bytemodus definiert sein, wie z.B. in dem entsprechenden Teil der *ISO/IEC 8859*. Wenn jedoch ein alternativer Datensatz spezifiziert ist, MÜSSEN die beteiligten Partner, die den QR Code lesen wollen, in der Anwendungsspezifikation oder durch bilaterale Absprachen über den anzuwendenden Datensatz informiert werden.

- Nicht durch das GS1 System unterstützt: Kanji Zeichen (Kanji Zeichen im QR Code können in 13 Bits komprimiert werden)

Darstellung der Daten:

Ein dunkles Modul ist normalerweise eine binäre Eins und ein helles Modul eine binäre Null. Die umgekehrte Reflexion wird jedoch als Option angeboten.

Symbolgröße (ohne Hellzone):

GS1 QR Code Symbols: 21 x 21 Module bis 177 x 177 Module (Versionen 1 bis 40, die in Schritten von vier Modulen pro Seite erhöht werden).

Datenzeichen pro Symbol

- Maximale QR Code Symbolgröße, Version 40-L:
 - Numerische Daten: 7.089 Zeichen
 - Alphanumerische Daten: 4.296 Zeichen
 - Bytedaten: 2.953 Zeichen
 - Kanji Daten: 1.817 Zeichen (nicht durch das GS1 System unterstützt)

Wählbare Fehlerkorrektur:

Vier Level der Reed-Solomon Fehlerkorrektur (bezeichnet als L, M, Q und H in aufsteigender Anordnung der erforderlichen Kapazität), die folgende Wiederherstellung der Codewerte zulassen:

- L 7% der Symbol Codewerte
- M 15% der Symbol Codewerte
- Q 25% der Symbol Codewerte
- H 30% der Symbol Codewerte

Unabhängigkeit der Orientierung:

Sowohl in der Rotation als auch in der Reflexion.

Abbildung [5.7.3-1](#) illustriert ein QR Code Symbol in normaler Farbe und mit umgekehrter Reflexion sowohl in normaler als auch spiegelverkehrter Orientierung.

5.7.3 Zusammenfassung zusätzlicher Eigenschaften

Die Nutzung der folgenden zusätzlichen Eigenschaften ist optional für QR Code einige dieser Eigenschaften werden nicht im GS1 System unterstützt.

Umgekehrte Reflexion

Symbole haben das Ziel gelesen zu werden, indem das Bild entweder in Dunkel auf Hell oder Hell auf Dunkel aufgebracht wird (Abbildung [5.7.3-1](#)). Die Spezifikationen in diesem Dokument basieren auf dunklem Bild auf hellem Hintergrund. Im Falle von Symbolen mit umgekehrter Reflexion MÜSSEN die hier beschriebenen Referenzen zu dunklen oder hellen Modulen umgekehrt als Referenzen zu hellen oder dunklen Modulen verstanden werden. Siehe Anmerkung unter der Abbildung [5.12.3.1-2](#) für mehr Informationen.

Spiegelverkehrte Darstellung

Die Anordnung der Module, die in dem Internationalen Standard beschrieben sind, repräsentieren die „normale“ Orientierung des Symbols. Es ist jedoch möglich, eine valide Decodierung eines Symbols zu erhalten, in dem die Anordnung der Module seitwärts gespiegelt ist. Aus Sicht des Suchmusters in der oberen rechten, oberen linken und unteren linken Ecke des Symbols ist der Effekt der spiegelverkehrten Darstellung die Reihen- und Spaltenpositionen der Module zu vertauschen. Siehe Anmerkung unter der Abbildung [5.12.3.1-2](#) für mehr Informationen.

Abbildung 5.7.3-1. Beispiele von QR Code Symbolen

 normale Orientierung und
normale Reflexionsanordnung

 normale Orientierung und
umgekehrte Reflexion

 spiegelverkehrte Orientierung und
normale Reflexionsanordnung

 spiegelverkehrte Orientierung und
umgekehrte Reflexion

Nicht durch das GS1 System unterstützt: Strukturierte Reihenfolge (Structured Append)

Dieser erlaubt die logische und kontinuierliche Repräsentation von Datenordnern in bis zu 16 QR Code Symbolen. Diese können in beliebiger Reihenfolge gescannt werden, um die Originaldaten korrekt zu rekonstruieren. Strukturierter Anhang ist nicht für Micro QR Code Symbole verfügbar.

Nicht durch das GS1 System unterstützt: Erweiterte Daten Interpretationen (Extended Channel Interpretations)

Dieser Mechanismus erlaubt die Nutzung von anderen Datensätzen als der standardmäßig zu verschlüsselnde Datensatz (z.B. Arabisch, Kyrillisch, Griechisch) und andere Dateninterpretationen (z.B. komprimierte Daten unter Verwendung definierter Komprimierungsschemata) oder andere zu verschlüsselnde industriespezifische Anforderungen.

5.7.4 GS1 QR Code Symbologie

Die technische Beschreibung von GS1 QR Code in diesem Kapitel, basierend auf der technischen Spezifikation *ISO/IEC 18004:2015*, gibt zusätzliche Informationen und ist die Grundlage für weitere Unterstützung bei der Entwicklung spezieller Anwendungen.

5.7.4.1 Quadratisches Format

GS1 QR Code wird in einem quadratischen Format gedruckt. Das quadratische Format hat eine große Bandbreite von Größen. Das größte Symbol (177 X 177 Module mit Fehlerkorrektur Level = L) kann technisch bis zu 7089 Ziffern oder 4296 alphanumerische Zeichen verschlüsseln, die erlaubte Datenmenge wird jedoch durch die Anwendungsstandards bestimmt.

5.7.4.2 Symbolgrößen

Die GS1 QR Code Symbologie hat verschiedene Größen, um unterschiedliche Dateninhalte darzustellen (siehe nachfolgende Abbildung). GS1 QR Code Symbole haben 40 unterschiedliche Größen in

quadratischem Format, angefangen von 21 X 21 Modulen bis zu 177 X 177 Modulen ohne die Hellzone von 4X auf jeder Seite.

Der Ausdruck „Codewert“ wird meist verwendet, um Eigenschaften, die die Verschlüsselung von Daten in den GS1 QR Code betreffen, zu beschreiben. Ein Coderwert ist definiert als: „Der Wert eines Symbolzeichens. Eine Zwischenebene der Codierung zwischen der Datenquelle und der graphischen Umsetzung in das Symbol.“ Codewerte haben normalerweise 8 Bits Daten.

Abbildung 5.7.4.2-1. GS1 QR Code Symbolgrößen und Datenkapazität

Version	Module/ Seite	Datenkapazität [codewerte]	Version	Module/ Seite	Datenkapazität [codewerte]
1	21	26	21	101	1 156
2	25	44	22	105	1 258
3	29	70	23	109	1 364
4	33	100	24	113	1 474
5	37	134	25	117	1 588
6	41	172	26	121	1 706
7	45	196	27	125	1 828
8	49	242	28	129	1 921
9	53	292	29	133	2 051
10	57	346	30	137	2 185
11	61	404	31	141	2 323
12	65	466	32	145	2 465
13	69	532	33	149	2 611
14	73	581	34	153	2 761
15	77	655	35	157	2 876
16	81	733	36	161	3 034
17	85	815	37	165	3 196
18	89	901	38	169	3 362
19	93	991	39	173	3 532
20	97	1 085	40	177	3 706

 **Anmerkung:** Die Symbolgrößen sind ohne Hellzone von 4X auf jeder Seite angegeben.

Abbildung 5.7.4.2-2. GS1 QR Code Symboleigenschaften für die ersten zehn Versionen des Symbols

Version	Fehler- korrektur Level	Anzahl der Daten Codewerte	Datenkapazität			
			Numerisch	Alpha- numerisch	Byte	Kanji
1	L	19	41	25	17	10
	M	16	34	20	14	8
	Q	13	27	16	11	7
	H	9	17	10	7	4
2	L	34	77	47	32	20
	M	28	63	38	26	16
	Q	22	48	29	20	12
	H	16	34	20	14	8

Version	Fehlerkorrektur Level	Anzahl der Daten Codewerte	Datenkapazität			
			Numerisch	Alpha-numerisch	Byte	Kanji
3	L	55	127	77	53	32
	M	44	101	61	42	26
	Q	34	77	47	32	20
	H	26	58	35	24	15
4	L	80	187	114	78	48
	M	64	149	90	62	38
	Q	48	111	67	46	28
	H	36	82	50	34	21
5	L	108	255	154	106	65
	M	86	202	122	84	52
	Q	62	144	87	60	37
	H	46	106	64	44	27
6	L	136	322	195	134	82
	M	108	255	154	106	65
	Q	76	178	108	74	45
	H	60	139	84	58	36
7	L	156	370	224	154	95
	M	124	293	178	122	75
	Q	88	207	125	86	53
	H	66	154	93	64	39
8	L	194	461	279	192	118
	M	154	365	221	152	93
	Q	110	259	157	108	66
	H	86	202	122	84	52
9	L	232	552	335	230	141
	M	182	432	262	180	111
	Q	132	312	189	130	80
	H	100	235	143	98	60
10	L	274	652	395	271	167
	M	216	513	311	213	131
	Q	154	364	221	151	93
	H	122	288	174	119	74

5.7.4.3 Datenübertragung und Symbologie-Identifikatoren

Das GS1 System erfordert die Verwendung von Symbologie-Identifikatoren. GS1 QR Code verwendet den Symbologie-Identifikator **JQ3** (siehe nachfolgende Abbildung) für GS1 System konforme Symbole, die am Beginn der Daten ein FNC1-Zeichen haben. Dies weist darauf hin, dass die Daten der GS1 Application Identifier (AI) entsprechend den Symbologie-Identifikatoren **JC1** für GS1-128 Symbole, **jd2** für GS1 DataMatrix Symbole und **je0** für GS1 DataBar und Composite Symbole verschlüsselt werden. Weiterführende Informationen über Symbologie-Identifikatoren finden sich in der internationalen Norm *ISO/IEC 15424*.

Beispiel: ein GS1 QR Code Symbol codiert das Datenelement AI (01) mit den Daten 10012345678902 und erzeugt die zu übertragende Zeichenkette "JQ30110012345678902". Die Datenübermittlung folgt dem gleichen Prinzip, wie es die Verkettung der Datenelemente für GS1 Symbole erfordert, die GS1 Application Identifier verschlüsseln (siehe Kapitel [7.8](#)).

Abbildung 5.7.4.3-1. Symbologie-Identifikator für GS1 QR Code

	Nachrichteninhalt	Trennzeichen
IQ3	Standard Datenelemente	keines

5.7.4.4 Breite und Höhe eines Moduls (X)

Die Auswahl der X-Modulbreite wird durch die Anwendungsrichtlinien festgelegt, abhängig von der Verfügbarkeit der Geräte zur Produktion und zum Lesen der Symbole und übereinstimmend mit den allgemeinen Anforderungen der Anwendung.

Die X-Modulbreite MUSS im gesamten Symbol gleichbleiben. Die X-Modulbreite MUSS sich auf beide Abmessungen beziehen, sowohl auf die Höhe, als auch auf die Breite der Module.

5.7.4.5 Symbolklassifizierungsgrad

Die internationale Norm *ISO/IEC 15415* wird zur Messung und Klassifizierung von GS1 QR Code Symbolen herangezogen. Die Druckqualität wird von Prüfgeräten gemessen, die mit dieser Norm übereinstimmen. Die Einteilung beinhaltet den Klassifizierungsgrad, die Messblende, die Wellenlänge des Lichtes, das zur Messung verwendet wird, und den Blickwinkel relativ zum Symbol.

Ein Symbolklassifizierungsgrad ist nur dann aussagekräftig, wenn er gemeinsam mit der verwendeten Messblende und dem Messwinkel angegeben wird. Er SOLLTE in dem Format Klasse/Blende/Licht/Winkel angegeben werden, wobei:

- **Klasse:** Gesamtgrad, wie er in der Norm *ISO/IEC 15415* definiert ist (z.B. das arithmetische Mittel gerundet auf eine Dezimalstelle aus dem Scan-Reflexionsprofil oder der Klasse). An die Klasse des GS1 QR Code kann sich ein Stern (*) anschließen, der darauf hinweist, dass die Umgebung des Symbols extrem reflektiert, sodass die Lesung gestört werden kann. In den meisten Anwendungen SOLLTE diese Umgebung als Ursache für ein nicht lesbares Symbol spezifiziert werden.
- **Blende:** Durchmesser, der in Tausendstel Inch (auf- oder abgerundet auf das nächste Tausendstel) der synthetischen Messblende angegeben wird, definiert in *ISO/IEC 15415*.
- **Licht:** legt die Lichtintensität fest: ein numerischer Wert gibt den Höchstwert der Lichtwellenlänge in Nanometer an (für niedrige Lichtintensität); das alphabetische Zeichen W weist darauf hin, dass das Symbol mittels hoher Lichtintensität („weißes Licht“) gemessen wurde, die die Angabe der Eigenschaften der spektralen Resonanz oder eines Hinweises zu den Quelldokumenten zwingend vorschreibt.
- **Winkel:** zusätzlicher Parameter, der den Einfallswinkel der Belichtung definiert (im Verhältnis zur Fläche des Symbols). Er MUSS im Protokoll der Gesamtsymbolklasse angegeben werden, wenn der Einfallswinkel von 45 Grad abweicht. Sein Fehlen zeigt an, dass der Einfallswinkel 45 Grad ist.

Die Blende ist dafür ausgelegt, um die 80%ige Darstellung der für die Anwendung erlaubten minimalen X-Modulbreite zu ermöglichen.

Beispiele:

- 2,8/05/660 gibt an, dass der Durchschnitt aus den Graden der Scan-Reflexionsprofile oder der Klassen 2,8 beträgt, wenn dies unter Verwendung einer 0,125 mm Blende (Referenznr. 05) und einer 660 nm Lichtquelle, einfallend mit 45 Grad, festgestellt wird.
- 2,8/10/W/30 gibt an, dass die aus der Messung resultierende Klasse des Symbols mittels hoher Lichtintensität, bei einem Lichteinfallswinkel von 30 Grad und unter Verwendung einer 0,250 mm Blende (Referenznr. 10) festgestellt wurde. Es MUSS jedoch ein Verweis auf die Anwenderspezifikation, die den Bezug auf den Spektralbereich für die verwendete Messung angibt, oder die Definition der Spektraleigenschaften selbst hinzugefügt werden.
- 2,8*/10/660 gibt an, dass die Symbolklassifizierung mit einer Blende von 0,250 mm (Referenznr. 10), bei 660 nm Lichtquelle, erfolgt ist und weist darauf hin, dass eine sehr stark reflektierende Umgebung des Symbols das Ergebnis möglicherweise beeinflusst.

Empfohlene Symbolklassen für GS1 QR Code werden in den jeweiligen Anwendungen sowie in Kapitel [5.12](#) angegeben.

5.7.4.6 Hinweis für die Auswahl der richtigen Symbologie

Jede Anwendung von GS1 QR Code SOLLTE den globalen Anwendungsrichtlinien des GS1 Systems entsprechen und auf jene Anwendungen beschränkt bleiben, die im GS1 System für GS1 QR Code definiert sind. GS1 QR Code ersetzt keine andere im GS1 System bestehende Symbologie. Bestehende Anwendungen, die bereits EAN/UPC Symbole, ITF-14 Symbole, GS1-128 Symbole, GS1 DataBar Symbole, GS1 DataMatrix oder GS1 Composite Symbole verwenden, SOLLTEN diese weiterhin einsetzen.



Anmerkung: Lesegeräte, die GS1 QR Code verarbeiten sollen, MÜSSEN 2D-Bildscanner sein und so programmiert werden, dass sie die GS1 System Version von *ISO/IEC 18004:2015* QR Code lesen können.

5.7.4.7 Klarschriftliche Darstellung von GS1 QR Code Symbolen

Regeln zur Klarschriftzeile sind in Kapitel [4.14](#) ausführlich beschrieben.