**Textbeispiele**

**Allgemeine Informationen**

Die QR-Technologie, oder auch **Quick-Response-Technologie** ist eine nach ISO/IEC 18004 standardisierte Methode, um Daten zu codieren und so darzustellen, dass sie maschinell bei Hochgeschwindigkeit fehlerfrei gefunden und gelesen werden können.

QR-Codes sind zweidimensionale, quadratische Codes und beinhalten immer eine gewisse Fehlerredundanz, weshalb das Verfahren des Lesens mit einem Verlust von bis zu 30% des Codes noch funktioniert.

Die Grundlage für die Erkennung von QR-Codes ist wie bei fast allen 2D-Codes ein guter Kontrast. Die Farbe der Codes ist dabei beliebig (versuche doch gleich mal, die bunten Codes weiter unten auf der Seite mit deinem Handy einzuscannen).

Die großen Vorteile von QR-Codes gegenüber den viel älteren Strichcodes sind, dass sie mehr Daten auf der selben Fläche enthalten und dazu auch eine Fehlerkorrektur und -erkennung ermöglichen.

Für weitere Informationen klicken Sie [hier](https://de.wikipedia.org/wiki/QR-Code).

**Formen des QR-Codes:**

Standard QR-Code:

Design-QR-Code:

Beinhalten im Bild einen Schriftzug oder ein Logo Herabsenkung der Fehlertoleranz.

Micro-QR-Codes:

Besonders kleine QR-Codes, haben dadurch allerdings auch weniger Kapazität.

Secure-QR-Code (SQRC):

Zur zusätzlichen Verschlüsselung der codierten Informationen. Diese Art von QR-Codes sieht prinzipiell genauso aus wie andere auch, sie sind nur um einiges größer, da die Informationen verschlüsselt codiert wurden.

iQR-Code

Ähnlich wie Micro-QR-Codes, aber mit mehr Fehlerkorrektur-Möglichkeiten bei gleicher Größe.

Frame QR-Code:

Beinhaltet ein Logo in der Mitte des Bildes mit Beibehaltung der Fehlerkorrektur.

**Aufbau von QR-Codes:**

*Positionsmakierung („Finder Pattern“):*

*Die Positionsmarkierungen gewährleisten die Orientierung am QR-Code. Sie ermöglichen eine richtungsunabhängige und gute Lesbarkeit des Codes.*

*Ausrichtungsmarkierung („Alignment Pattern“):*

Die Ausrichtungsmarkierung sorgt bei größeren QR-Codes für eine zusätzliche Orientierung. Diese erleichtern dem QR-Code Scanner die Ausrichtung und korrigiert Verzerrungen durch Kippen. Sie können mehrfach vorhanden sein.

*Synchronisationslinien/Taktzellen:*

Die Synchronisationslinien geben die Größe der Datenmatrix an.

Die Taktzellen bestehen aus sich abwechselnden hellen und dunklen Modulen. Es wird immer mit einem dunklen Modul angefangen und aufgehört.

*Versionsfelder:*

Mithilfe der Versionsfelder wird die Version des QR-Codes festgelegt.

Es gibt 40 verschiedene QR-Code Versionen, welche sich jeweils durch eine unterschiedliche Anzahl an Modulen und Konfigurationen auszeichnen. Für Marketingzwecke werden häufig die Version 1-7 genutzt.

*Formatfelder:*

In den Formatfeldern werden Informationen über das Fehlerkorrekturlevel angegeben. Dieses Fehlerkorrekturlevel gibt an, um wie viel Prozent ein QR-Code beschädigt sein darf, um noch lesbar zu sein. Je größer das Fehlerkorrekturlevel ist, desto weniger Speicherkapazität ist für die zu speichernden Daten vorhanden.

Level L = 7%, Level M = bis zu 15%, Level Q = bis zu 25%, Level H = bis zu 30%

*Datenfeld/Nutz- und Fehlerkorrektur Daten:*

In diesem Bereich werden die Daten verschlüsselt.

**Download des Programms:**

Folgendes Programm sollte zu Generierung von QR-Codes verwendet werden:

<https://www.heise.de/download/product/portable-qr-code-generator-85046/download>

Die Generierung von QR-Codes auf Websiten bestimmter Anbieter hat häufig den Nachteil, dass der Nutzer bei Scannen des QR-Codes über die Website des Anbieters geleitet wird. Daten, wie zum Beispiel die Häufigkeit der Nutzung des QR-Codes, können dadurch gesammelt werden.

Durch Verwendung der im Download enthaltenen Jar-Datei wird dieses Problem umgangen und die Information direkt im QR-Code verschlüsselt.

Klicken Sie auf "QRCodeGen" um das Programm zu starten.

**QR-Code generieren:**

Um einen QR-Code zu generieren ist eine binäre Folge, eine Folge aus Bits notwendig. Dazu werden die Daten/Informationen in eine Bitfolge umgewandelt. Hinzu kommen dann noch binär codierte Informationen über die Länge der Daten und Kennummern (Flags, die den Anfang und das Ende einer Bitfolge symbolisieren). An das Ende der Datenbitfolge wird ein Zero-Padding durchgeführt. Das heißt, es werden so viele Nullen angehängt, bis die Anzahl der Bits ein ganzzahliges Vielfaches von acht Bit ergibt.

Als erstes werden nun die Positionsmarkierungen und die dazu gehörigen Synchronisations-Folgen im Bild erstellt. Dann wird zu der codierten Bitfolge eine Fehlerkorrektur-Bitfolge generiert und dies dann zusammen mit den codierten Daten in das Bild in Form von schwarzen Modulen gebracht. Dies geschieht von links nach recht in Schlangenlinien.
Schließlich werden acht unterschieldiche Masken über das Bild gelegt, um zu  überprüfen, ob der QR-Code ungefähr gleich viele schwarze wie weiße Punkte enthält und keine größeren Muster auftreten, die das Lesen des Codes erschweren würde. Dabei wird die Maske beibehalten, die das beste Ergbnis der Überprüfung erbringt. Eine Information über die verwendete Maske wird danach ebenfalls in das Bild gefügt.

**Einsatzmöglichkeiten:**

* Identifikation
* Verbindung zur Datenbank bzw. Website z.B. zum Auslesen produktspezifischer Daten
* Erlernen von Produktmerkmalen
* Service Informationen
* Nachverfolgbarkeit von Qualitätsmerkmalen

**Gefahren und Risiken:**

Viele QR-Code Scanner führen den Scanvorgang und die anschließende Weiterleitung "blind" aus. Das bedeutet, dass es für den Nutzer nicht möglich ist zu erkennen, was sich eigentlich hinter dem QR-Code verbirgt.

So gelangt man schnell auf schadhafte Webseiten oder erhält Malware ohne es zu merken. Vor allem für Smartphones, die meist nicht so gut vor Schadprogrammen geschützt sind, stellt dies eine besonders große Gefahr dar.

Beachtet man die unten aufgeführten Punkte, kann das Risiko vor solchen Gefahren minimiert werden:

* scannen Sie keine überklebten QR-Codes
* benutzen sie einen QR-Code Scanner, welcher nicht direkt "blind" weiterleitet und prüfen Sie vorab die komplette URL
* nutzen Sie Security Lösungen, die Webseiten beim Öffnen auf schädliche Inhalte und Downloads auf Viren prüfen

**Fehlertoleranz:**

In jeden QR-Code wird eine bestimmte Fehlertoleranz in Form von redundanten binären Daten integriert. Das bedeutet, diese Daten sind im fehlerfreien Fall (QR-Code ganz und lesbar) überflüssig, oder redundant. Ist der QR-Code jedoch beschädigt, können diese zusätzlichen Daten bis zu einem bestimmten Grad helfen, die codierten Daten trotz Beschädigung wiederherzustellen. Die Menge dieser Redundanz und die daraus resultierende Fehlerkorrekturmöglichkeiten untergliedern sich in vier **Toleranz-Level:**

Um die Fehlerredundanz zu veranschaulichen, verdecke beim Einscannen mit einem Finger einen Teil des Codes. Allerdings müssen die Positionsmarken erhalten bleiben! Man kann sehen, dass man bei dem QR-Code des Levels H einen größeren Teil verdecken kann, als bei dem QR-Code des Levels L. Das ist Redundanz, denn es sind alle Informationen so in dem QR-Code enthalten, dass trotz des Fehlens einiger Module die Information vollständig enthalten ist.

Jedes Level gibt an, bis zu wie viel Prozent eines QR-Codes beschädigt bzw. unlesbar sein kann, ohne dass ein Datenverlust eintritt. Das Level kann vom Anwender gewählt werden.
In der M&M-Abfüllanlage wurde das Fehlertoleranz-Level L gewählt, damit der Code noch auf den Deckel der Dosen passt.