

inoxision ARCHIVEsuite

QR-Codes - Best Practices

Stand: 16. Mai 2019

1 Einleitung

Bei der Übernahme von Daten ins Archiv werden QR-Codes immer beliebter, da sie sowohl bei der Dokumentenerstellung einfach generiert als auch nachträglich aufgedruckt oder -geklebt werden können. Auch bieten sie durch die eingebaute Fehlerkorrektur grundsätzlich eine höhere Stabilität als reine OCR-Texterkennung. Jedoch gelingt das Auslesen es in der Praxis nicht immer fehlerfrei. Daher geben wir Ihnen hier einen Überblick über die häufigsten Fehlerursachen und zeigen Möglichkeiten auf, diese zu vermeiden.

2 Fehlerquellen

Auf dem Weg von der Quelldatenbank zum Archiv gibt es viele Faktoren die Einfluss auf die im QR-Code gespeicherte Information haben. Oft stehen sie auch im Bezug zueinander und bedingen sich gegenseitig. So ist z.B. ein qualitativ hochwertiger Scan eines verwischten Codes genauso unbrauchbar wie ein stark komprimierter Scan eines hoch aufgelösten Drucks. Daher kann eine eindeutige Attribuierung eines Parameters als Fehlerursache nur selten geschehen; bei der Fehlersuche sollte also immer der komplette Übertragungsweg berücksichtigt werden. Allgemein lässt sich jedoch sagen, dass je früher die Störung auftritt, desto schwieriger wird es in den nachfolgenden Schritten noch gegenzusteuern.

Bei der Erkennung im Weg stehen können:

- [2.1](#) Die physische Größe des QR-Codes
- [2.2](#) Eine zu hohe Datenmenge im Vergleich zur Größe des QR-Codes
- [2.3](#) Schlechte Druckqualität
- [2.4](#) Minderwertige Scanqualität
- [2.5](#) Datenkompression des gescannten Bildmaterials
- [2.6](#) Positionierung des QR-Codes

2.1 Größe des QR-Codes

Grundsätzlich gilt hier: **größer ist besser**. Der QR-Codestandard legt keine Obergrenze fest. Nachdem der verfügbare Platz jedoch in der Praxis durch das Dokumentenformat oder die Etikettgröße begrenzt ist, wird oft versucht, die Codes so klein wie möglich zu halten. **Daraus folgt, dass ein 100 * 100 Pixel großer QR-Code ca. 2,7cm * 2,7cm groß sein sollte.** Als Untergrenze bei ansonsten optimalen Bedingungen sollten 0,26mm Kantenlänge je Element nicht unterschritten werden.

Auch sind weniger als 3 * 3 Pixel je Element nicht empfehlenswert. Außerdem sollte die Randzone (quiet zone) mindestens 4 Elemente breit sein. Die QR Code Generator erzeugt Bilder mit einer Auflösung von 96 dpi.

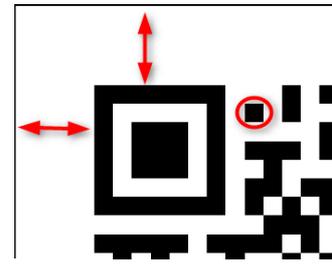


Abbildung 1: Randzone und einzelnes Element eines QR-Codes

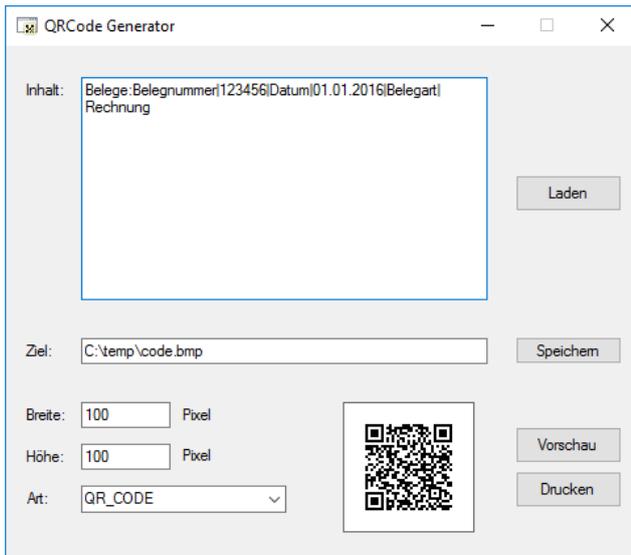
2.2 Datenmenge

Der maximale Informationsgehalt eines QR-Codes (177*177 Elemente) beträgt 23.648 Bit. Damit lassen sich z.B. 4.296 alphanumerische Zeichen kodieren. Ein solcher QR-Code müsste mindestens 531 * 531 Pixel oder 14,3cm * 14,3cm groß sein, um fehlerfrei gelesen zu werden. Je nach verwendetem Zeichensatz reduziert sich die maximal verfügbare Zeichenmenge jedoch weiter:

- Wenn nur Ziffern (0-9) codiert werden, dann werden jeweils drei Ziffern zusammengefasst und als 10-Bit-Einheit gespeichert.
- Werden nur aus Ziffern (0–9), Großbuchstaben (A–Z) und neun weiteren Satzzeichen (+, -, ., :, *, %, \$, /, Leerzeichen) besteht, werden jeweils zwei Zeichen zusammengefasst und als 11-Bit-Einheit gespeichert.
- Wenn der Text nur aus Zeichen besteht, die in ISO-8859-1 vorkommen (das sind unter anderem Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern, viele Satzzeichen und kombinierte Buchstaben für den westeuropäischen Sprachraum), wird jedes Zeichen als 8-Bit-Einheit gespeichert.

Da störende Einflüsse unvermeidlich sind, gilt als Richtwert für eine fehlerfreie Erkennung: 80 alphanumerische Zeichen bei 100 * 100 Pixeln. Wenn Satz- oder Sonderzeichen wie das Pipezeichen (|) verwendet werden, können entsprechend weniger Zeichen verwendet werden; **60 Zeichen sollten als Obergrenze bei 100*100 Pixeln** gesehen werden. Wenn also der QR-Code direkt Informationen für die Verschlagwortung enthält (im Format Dokumentenklasse:Schlagwortname01|Wert01|Schlagwortname02|Wert02) entspricht das je nach Länge der Schlagwortnamen und Werte **zwei bis drei Schlagworten**, z.B:

Belege:Belegnummer|123456|Datum|01.01.2016|Belegart|Rechnung



(a) QR-Code generieren



(b) Erzeugter Code

Abbildung 2: QR-Code Beispiel

2.3 Druckqualität

Die Qualität des Drucks hat direkten Einfluss auf die Erkennungsrate; der Einsatz eines hochwertigen Druckers wird empfohlen. Die Ergebnisse müssen **individuell getestet werden**. Hierbei ist zu beachten, dass die Einstellungen für eine höhere Druckqualität nicht unbedingt ein besseres Ergebnis liefern. So kann es vorkommen, dass z.B. durch die langsamere Druckgeschwindigkeit und höhere Tintenmenge der Druck verwischt und dadurch schlechter lesbar ist als bei Standardeinstellungen.



(a) Einstellung „niedrig“



(b) Einstellung „mittel“



(c) Einstellung „hoch“

Abbildung 3: Vergleich unterschiedlicher Druckeinstellungen, wobei „mittel“ das beste Ergebnis liefert

2.4 Scanqualität

Die Scanqualität hat direkten Einfluss auf die Erkennungsrate; so empfiehlt sich der Einsatz eines hochwertigen Dokumentenscanners. Unabhängig von der Gerätewahl ist jedoch, dass Scans in **Graustufen wesentlich besser** erkannt werden können als solche in schwarz-weiß. Was die **Auflösung** anbelangt, so nimmt die Erkennungsrate bis **300 dpi** zu. Von höheren Werten ist abzuraten.

2.5 Kompression

Nach Möglichkeit sollte auf eine **Kompression** verzichtet werden oder es ist darauf zu achten, dass sie **verlustfrei** arbeitet (z.B. TIFF-Dateien mit LZW-Kompression). Von JPEG oder ähnlichen verlustbehafteten Verfahren ist abzuraten, da die Artefakte die hierbei entstehen Einfluss auf die Erkennungsrate haben.

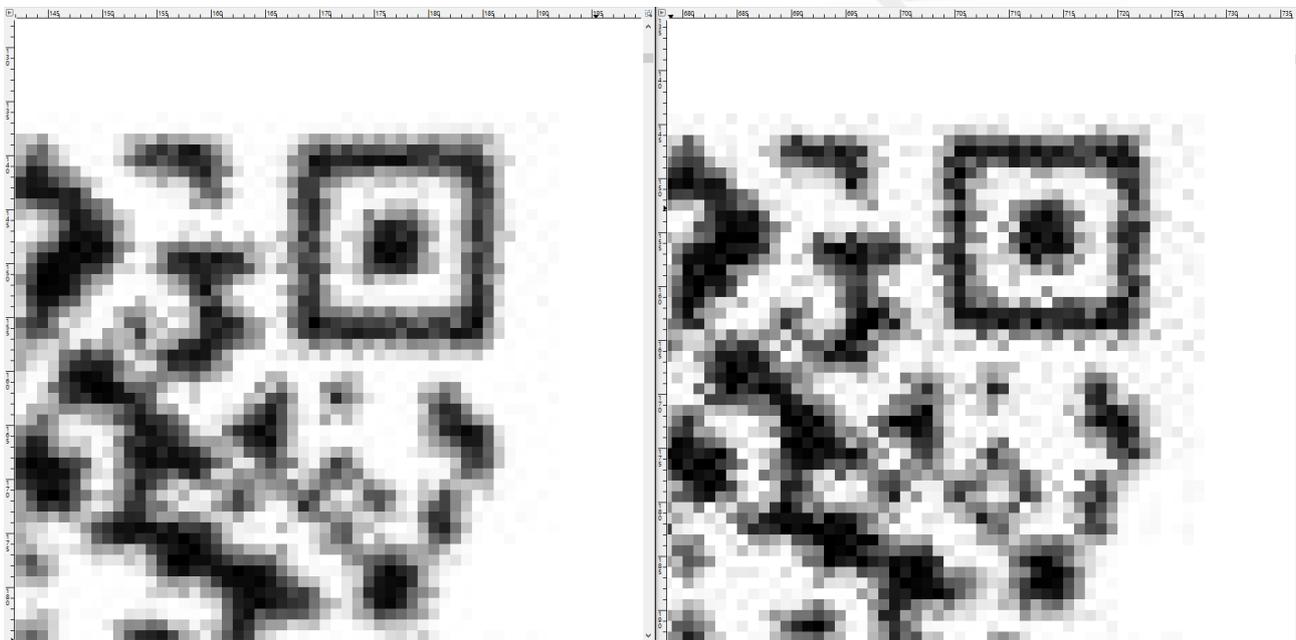


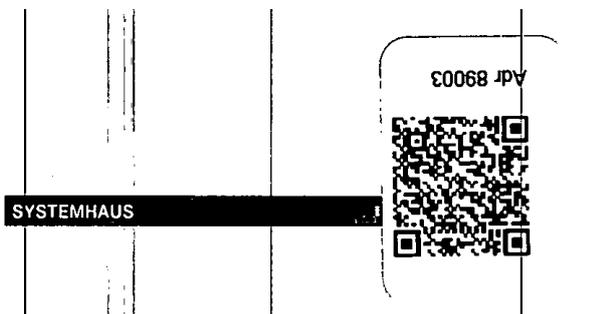
Abbildung 4: Links keine Kompression, rechts JPEG komprimiert. Deutlich zu erkennen sind die Artefakte auf der rechten Seite.

2.6 Positionierung

Um eine möglichst hohe Erkennungsrate zu gewährleisten sollten Sie auch auf die Positionierung des QR-Codes auf den Dokumenten achten: Mindestens 2cm **Abstand vom Dokumentenrand** verhindern, dass beim Scannen schräg eingelegter Blätter Teile des QR-Codes abgeschnitten werden. Wird der Code aufgeklebt, ist zu beachten, dass er möglichst **gerade und an immer der selben Position** angebracht wird, da dies den Suchbereich für die Erkennung verkleinert und die Verarbeitungsgeschwindigkeit erhöht.

2.7 Negativbeispiele

Hier einige Beispiele für schlecht bzw. unlesbare QR-Codes:



Verunreinigungen auf der Scanneroptik haben hier im wahrsten Sinn des Wortes einen Strich durch die Rechnung (und den QR-Code) gemacht. Außerdem wurde der Code verkehrt herum aufgeklebt.

Abbildung 5: Schlieren verhindern die Erkennung



Hier trat bei der Wandlung einer PDF-Datei in das TIFF-Format ein Fehler auf. Durch die Rasterung ist der QR-Code nicht mehr zu lesen.

Abbildung 6: Fehler bei der Wandlung einer PDF-Datei



In diesem Fall wurde der Code schief geklebt. Verhindert wird die Erkennung jedoch vor allem durch die Kompression.

Abbildung 7: Schiefer QR-Code mit Kompression