

## Optimierung von Barcodes und Matrixcodes, auf Basis von Experimenten

Ein linearer Barcode oder 2D-Code kann aus unterschiedlichen Gründen ungenügend lesbar sein. Die Norm ISO/IEC 15416 bewertet die meisten relevanten Kenngrößen und deren Wertebereich zur Erzielung bestimmter Qualitätsklassen, wie beispielsweise der Symbolkontrast. Scanner bevorzugen aber teilweise Ausprägungen die ausserhalb der Norm liegen, wie beispielsweise breitere Balken als Lücken, maximal zulässiger Glanzgrad, ein maximaler Hellwert, etc. Probleme mit Barcodes treten häufig zeitgleich mit einem Technologiewechsel auf, neues Grundmaterial, neues Druckersystem. Kommt es danach zu Fehllesungen, so steht man einer Fülle von möglichen Ursachen gegenüber. Man kann dann wie folgt vorgehen.

1. Merkmalsbestimmung in einer variablen Probengruppe
2. Feststellen der Lesbarkeit in den relevanten Scannern
3. Berechnen der Einzeleinflüsse auf die Leseleistung oder gegebenenfalls kombinierte Einflüsse
4. Optimierung

### Merkmalsbestimmung in einer variablen Probengruppe

Die Lesbarkeit könnte beispielsweise vom Breitenverhältnis zwischen Balken und Lücken abhängig sein. Folglich sollte man den Einfluss dieses Merkmals analysieren.

### Feststellen der Lesbarkeit in den relevanten Scannern

Scanner geben keinen Wert heraus, wie gut sie einen Code lesen können. Wir können aber beispielsweise messen, wie lange der Scanner für eine Lesung benötigt. Jede Ausprägung der Balkenabweichung erhält so einen individuellen Wert der Lesbarkeit zugewiesen.

### Berechnen der Einzeleinflüsse auf die Leseleistung

Über alle Stützwerte betrachtet, lässt sich dann der funktionale Zusammenhang zwischen der Lesbarkeit und der Balkenabweichung als Polynom berechnen, siehe *Abbildung 1*. Die Funktion zeigt, dass die höchste Lesbarkeit bei einer Balkenabweichung von  $-15\mu\text{m}$  erreicht wird. Noch schmalere oder breitere Balken führen zu einer geringeren Lesbarkeit.

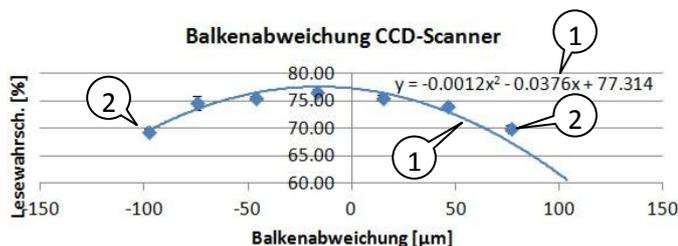


Abbildung 1: Polynom (1) der Lesbarkeit als Funktion der Balkenabweichung basierend auf Stützwerten (2)

Sollten wir mehrere Merkmale haben die zu berücksichtigen sind, so berechnet man solche Fälle beispielsweise mittels Matrizen.

Angenommen wir hätten die zwei Merkmale SC (Symbolkontrast) und den Rmin, die gleichermaßen zu berücksichtigen wären. Dann könnte unsere Lösungsgleichung bei linearer Abhängigkeit von folgendem Typ sein:

$$L(SC, Rmin) = a_1 * SC + b_1 * Rmin + c$$

Benötigt würde hierzu die Lesbarkeit in drei unterschiedlichen Ausprägungen jedes Merkmals für SC und Rmin. Zu bestimmen sind die Parameter  $a_1$ ,  $b_1$ , und  $c$ .

### Lesbarkeit als Funktion vom Rmax und Symbolkontrast

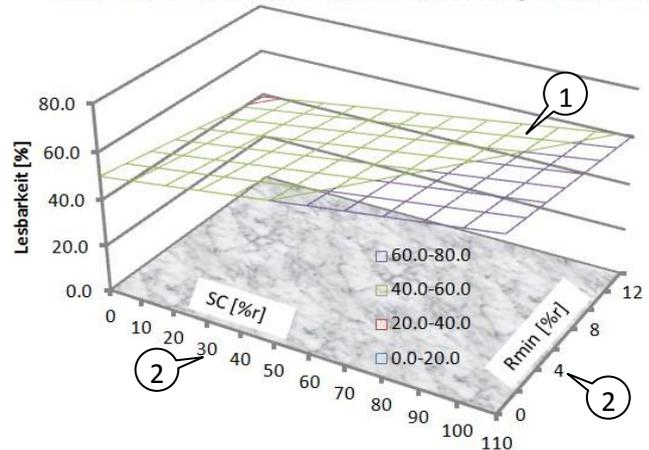


Abbildung 2: Lesbarkeit als lineare Flächenfunktion (1) des Symbolkontrasts (2) und des Rmin (3).

In *Abbildung 2* sehen wir graphisch, wie die beiden Parameter Symbolkontrast und Rmin die Lesbarkeit als lineare Flächenfunktion beeinflussen. Der Graph lässt eine Prognose der Lesbarkeit innerhalb und in der Nähe der Stützwerte zu.

Auch in diesem Beispiel könnte es sein, dass eines oder beide Argumente nur bis zu einem bestimmten Wert die Lesbarkeit positiv beeinflusst. Somit wäre auch in diesem Beispiel ein polynomischer Ansatz denkbar. Im Idealfall stünden uns hierzu neun Stützwerte zur Verfügung.

### Optimierung

Da wir nun den funktionalen Zusammenhang zwischen den Merkmalen und der Lesbarkeit kennen, sind gezielte Optimierungsmassnahmen überhaupt erst möglich, beispielsweise können wir das Toleranzfeld für die Balkendimension um  $-15\mu\text{m}$  verschieben und die Balken entsprechend schmaler drucken. Wir können uns ein Grundmaterial mit einem höheren Hellwert besorgen und die Schwärze erhöhen. Alle drei Massnahmen zusammen dürften zu einem signifikant höheren Leseergebnis führen.

### Dienstleistungen im Labor Gausstec

Mit dieser kurzen Anleitung sollte es möglich sein, die Barcodequalität in die richtige Richtung hin zu optimieren und das Leseergebnis signifikant zu verbessern.

Im Zweifelsfall können Sie auf das Labor Gausstec zählen und uns Ihre Aufgabenstellung einbeziehen, damit wir rasch eine Lösung auf dem Tisch haben. Es ist ein Vorteil, wenn man weiss, welche Massnahmen zu einem besseren Resultat führen.

### Einrichtung Barcodeoptimierung

Gausstec verfügt über folgende Einrichtungen, um die Qualität von Barcode und Matrixcodes zu bestimmen:

- REA-Vericube und TransWin32 Software
- Glanzgradmessgerät ZGM 1120
- Digitalmikroskop VHX-500
- Fotoprinter mit hoher Pixel- und Kontrastauflösung

Ihre Anregungen und Fragen zum Thema Barcodeoptimierung sind uns wichtig! Weitere Informationen zur Dienstleistung von Gausstec finden Sie auf unserer Webseite. Rufen Sie uns doch einfach an.

