

ISO/IEC-Standard für 2D-Barcodes (Erklärung vom Hersteller AXICON)

Änderungen beim ISO/IEC-Standard zur Druckqualität von 2D-Barcodes

Der Standard **ISO/IEC 15415**, der die Qualität gedruckter 2D-Barcodes bewertet, wurde erstmals 2004 veröffentlicht. Eine Überarbeitung erfolgte 2011, und nun liegt eine neue Version vor.

Die wichtigsten Änderungen im Überblick:

- Einführung einer kontinuierlichen (dezimalen) Bewertung
- Einführung einer optimierten Schwellenwertberechnung
- Einführung einer stabileren Berechnung des Symbolkontrasts
- Einführung einer Bewertung für Druckzuwachs
- Kombination der Parameter Modulation und Reflektionsrand zu einer gemeinsamen Messgröße

Die bedeutendste Änderung:

Die Bewertung der Qualitätsparameter erfolgt künftig mit einer Dezimalstelle anstelle ganzer Zahlen. Dadurch wird die Bewertung feiner abgestuft und präziser. Manche 2D-Codes, die bislang durchgefallen wären, erhalten mit der Version 2024 der ISO/IEC 15415 nun möglicherweise eine ausreichende Bewertung.

Neu eingeführt wird zudem der Parameter „Druckzuwachs“.

Er beschreibt, wie stark die Modulgrößen vom Idealmaß abweichen – sowohl in der Breite als auch in der Höhe. Der ungünstigere Wert wird dabei für die Bewertung herangezogen.

Die Bestimmung des Schwellenwerts – also des Werts, der entscheidet, ob ein Modul als hell oder dunkel gilt – wurde ebenfalls überarbeitet. Die frühere Methode, einfach den Mittelwert zwischen den hellsten und dunkelsten Pixeln zu wählen, wurde ersetzt durch eine optimierte Berechnung (der Begriff „globaler Schwellenwert“ wird nicht mehr verwendet).

Auch die Berechnung des Symbolkontrasts wurde geändert:

Anstelle der hellsten und dunkelsten einzelnen Pixel werden nun die hellsten 1 % und die dunkelsten 1 % der Pixel zur Kontrastbewertung herangezogen. Das sorgt für eine konsistentere Bewertung, führt jedoch tendenziell zu einem etwas niedrigeren Symbolkontrast – was wiederum die Modulationsbewertung beeinflussen kann.

Modulation und Reflektionsrand werden künftig als ein einziger Parameter – **Modulation** – zusammengefasst.

Umstellung von ganzzahliger auf dezimale Bewertung

Die folgende Tabelle zeigt, wie Prozentwerte einiger Parameter vor der neuen Version von ISO/IEC 15415:2024 in ganzzahlige Bewertungsstufen umgerechnet wurden:

Dieses Verfahren führte dazu, dass ein Symbol mit einem Symbolkontrast von 67 % (bei allen anderen Parametern mit der Bewertung 4,0) eine Gesamtnote von nur 3,0 erhielt.

Die 2024er Version von ISO/IEC 15415 erkennt nun an, dass ein solches Symbol besser bewertet werden sollte als ein ähnliches Symbol mit z. B. nur 57 % Symbolkontrast. Aus diesem Grund erfolgt die Umrechnung von Prozentwerten in Bewertungsstufen nun nicht mehr über fünf feste Klassen, sondern über **41 feinere Abstufungen**.

Das hat zur Folge, dass Barcodes in der Regel eine etwas bessere Gesamtbewertung erhalten als zuvor. Zudem bewirkt es, dass kleine Änderungen an Parameterwerten in der Nähe von Bewertungsgrenzen nicht mehr zu sprunghaften Änderungen der Note führen.

Grad (erreichtes Ergebnis)	SC (Symbol Kontrast)	MOD u. RM (Modulation und Reflektions Grenze)	ANU (Axiale ungleichmäßigkeit)	GNU (Raster ungleichmäßigkeit)	UEC (Unbenutzte Fehlerkorrektur)
4	≥ 70%	≥ 50%	≤ 6%	≤ 38%	≥ 62%
3	≥ 55%	≥ 40%	≤ 8%	≤ 50%	≥ 50%
2	≥ 40%	≥ 30%	≤ 10%	≤ 63%	≥ 37%
1	≥ 20%	≥ 20%	≤ 12%	≤ 75%	≥ 25%
0	< 20%	< 20%	> 12%	> 75%	< 25%

Tabellen zur Umrechnung von Prozentwerten in Dezimalnoten

Die folgenden zwei Tabellen zeigen, wie die Prozentwerte der fünf bewerteten Parameter sowie des neuen Parameters **Druckzuwachs** in **dezimale Bewertungsstufen** überführt wurden.

Zwei weitere Parameter – **Decodierbarkeit (Decode)** und **Schäden an festen Mustern (Fixed Pattern Damage)** – werden ebenfalls beurteilt:

- Der Parameter **Decode** wird binär bewertet: bestanden (4.0) oder nicht bestanden (0.0).
- **Fixed Pattern Damage** hingegen wird kontinuierlich bewertet. Dieser Parameter misst Schäden am Suchmuster (Finder Pattern), an der Ruhezone (Quiet Zone) und an weiteren festen Musterelementen eines Symbols. Welche Muster dabei berücksichtigt werden müssen, ist je nach Symboltyp separat definiert.

Gesamtnote eines Symbols:

Die abschließende Gesamtbewertung eines Symbols ergibt sich aus dem **niedrigsten Wert aller bewerteten Parameter**.

Darstellung der Bewertung:

Die Darstellung der Gesamtbewertung eines Barcodes bleibt unverändert und erfolgt weiterhin in der Form **n.n/aa/www**, wobei:

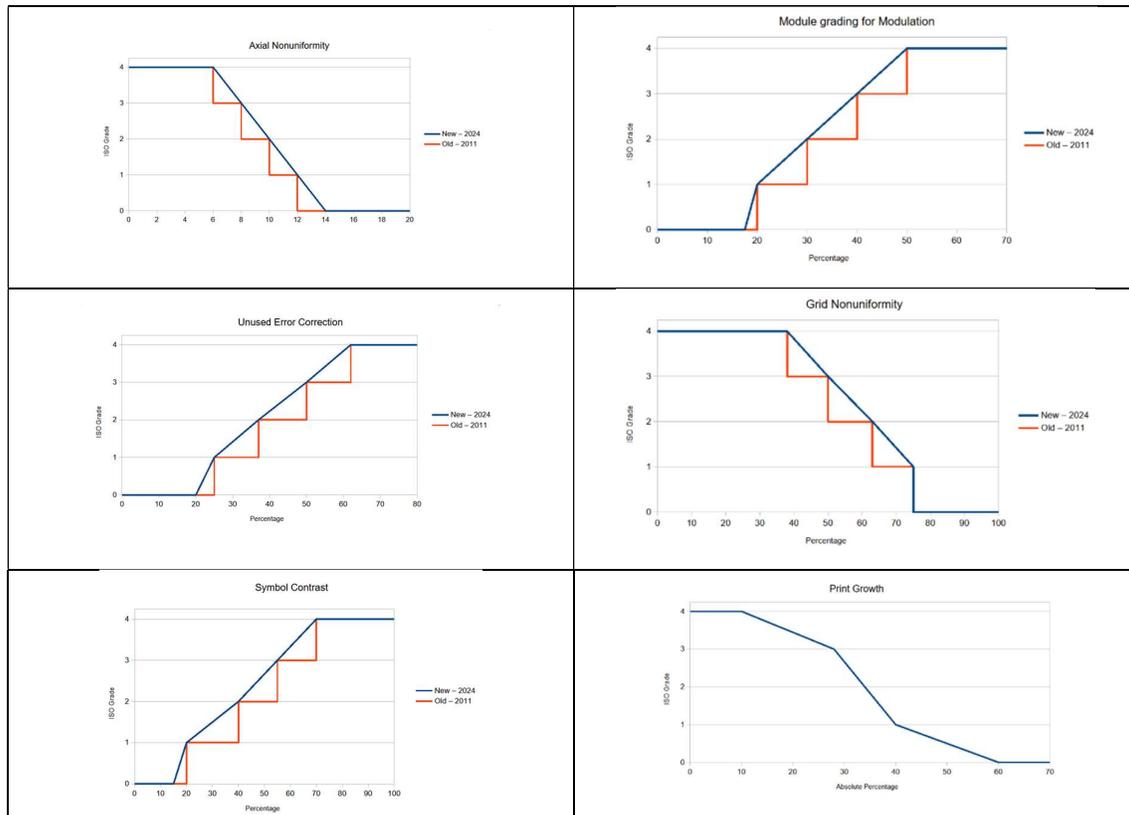
- **n.n** die numerische Note ist (mit einer Nachkommastelle),
- **aa** die verwendete Blendengröße angibt,
- **www** die verwendete Wellenlänge des Lichts in Nanometern beschreibt.

Grade	SC	Modul graduierung für modulation	UEC
4.0	≥ 70%	≥ 50%	≥ 62.0%
3.0 to 3.9	55.0% to 69.9%	40.0% to 49.9%	50% to 61.9%
2.0 to 2.9	40.0% to 54.9%	30.0% to 39.9%	37% to 49.9%
1.0 to 1.9	20.0% to 39.9%	20.0% to 29.9%	25% to 36.9%
0.1 to 0.9	15.5% to 19.9%	17.75% to 19.9%	20.5% to 24.9%
0.0	≤15%	≤ 17.5%	≤ 20%

Grade	ANU	GNU	Druckzuwachs
4.0	≤ 6.0%	≤ 38.0%	≤ 10.0%
3.9 to 3.0	6.1% to 8.0%	38.1% to 50.0%	10.1% to 28.0%
2.9 to 2.0	8.1% to 10.0%	50.1% to 63.0%	28.1% to 34.0%
1.9 to 1.0	10.1% to 12.0%	63.1% to 75.0%	34.1% to 40.0%
0.9 to 0.1	12.1% to 13.8%	N/A	40.1% to 60.0%
0.0	≥ 14%	> 75.0%	> 60%

Die untenstehenden Diagramme zeigen, wie die Prozentwerte der einzelnen bewerteten Parameter in **dezimale Noten** umgerechnet werden.

Dabei ist klar ersichtlich, dass **kein Prozentwert eine niedrigere Note erhält als zuvor** – in den meisten Fällen führt die neue Umrechnung sogar zu **einer besseren Bewertung** des Symbols.



Hinweis:

Diese Informationen dienen ausschließlich zu Ihrer Orientierung. Trotz sorgfältiger Übersetzung übernehmen wir keine Gewähr für die Richtigkeit, Vollständigkeit oder rechtliche Verbindlichkeit der Inhalte. Maßgeblich sind stets die Originaldokumente und Normtexte in ihrer jeweils gültigen Fassung.