

# Strichcodeprüfung

## *Strichcodeservice*



Gentzgasse 14/4/15-16, A-1180 Wien

Tel. +43 1 479 56 04

[w.franken@strichcode.co.at](mailto:w.franken@strichcode.co.at)

[www.strichcode.co.at](http://www.strichcode.co.at)

# Inhalt Abschnitt 1

- Warum Prüfen (Messen)
- Lesbar/Unlesbar
- Scanner sind keine Prüfgeräte
- Schäden vermeiden
  
- Klare Regeln
- Normen

# Warum Prüfen (Messen)

Messen gegen lesen

**Zwischen Messen und Lesen muss unterschieden werden“**

- Lesen ist sich zu informieren, ob das Barcode-Symbol entschlüsselt werden kann
- Messen ist die Prüfung der Druckqualität im Hinblick auf öffentlich zugängliche Normen und Spezifikationen

# Lesbar/Unlesbar

## "Lesbarkeit"

**ist keine zusicherbare Eigenschaft**

E stellt sich die Frage nach den Möglichkeiten, um qualitative Eigenschaften festzustellen, die eine konkrete Aussage über die Brauchbarkeit, unabhängig vom verwendeten Lesesystem und der Leseumgebung, machen zu können.

# Scanner sind keine Prüfgeräte

mit einem Scanner kann keine  
Verifizierung erfolgen.

Scanner sind bauartmäßig nicht geeignet, um die  
Einhaltung dieser Vorgaben zu überprüfen und  
damit einen Anspruch auf Schadenersatz zu  
begründen, falls damit "Unlesbarkeit" festgestellt  
wird.

# Schäden vermeiden

- Ohne Messen und Prüfen können Reklamationen - behauptete oder tatsächliche Unlesbarkeit - nicht behandelt werden.
- Zur Qualitätsprüfung liegen Normen vor, die Grundlage für allgemeingültige Aussagen bilden
- Die Verifizierung von Strichcodesymbolen sollte fester Bestandteil von Qualitätskontrollprozessen sein, wobei die Methodik sowohl nach den
- „Traditionellen Standards“ als auch nach
- ISO 15416 in Verbindung mit einem Prüfgerät (REA PC-Scan oder REA Scan Check) eingesetzt werden sollte.

# Klare Regeln

Die Einhaltung international gültiger Spezifikationen, Prüfmethoden und der Nachweis, bestimmte Vorgaben erfüllt und eingehalten zu haben, sollte demnach gefordert werden.

# Normen

## Test-/Symbologiespezifikation

- Testspezifikation für Strichcodequalität:  
ISO/IEC 15416 – hat die EN 1635 abgelöst
- Symbologiespezifikation:  
EAN/UPC-Symbole  
ISO/IEC 15420 – hat die EN 797 abgelöst  
Code128  
ISO/IEC 15417
- Anwenderspezifikation  
bestimmte, durch den Anwender festgelegte Kriterien, die  
zusätzlich noch erfüllt werden müssen.  
Minimale Symbolgröße, minimaler Qualitätsgrad.

# Qualitätsrichtlinien

- Vereinbarung von Qualitätsrichtlinien
- Minimale Qualitätsspezifikation gemäß der ISO Methodik
- Planungsschritte Anwender
- Anwenderspezifikation
- Qualitätsnachweis
- Hersteller
- Gewährleistung

# Vereinbarung von Qualitätsrichtlinien

Bezogen auf den Strichcode kann der Code und die Qualität nach folgenden Richtlinien festgelegt werden

- Definition des Codeinhaltes
- Vergrößerungsfaktor
- Farben
- Codetyp z.B. EAN 13, EAN 8, EAN128,...
- Qualität nach DIN ISO 15416, mindestens z.B. Grad 3
- Einhaltung der Codespezifikation im Falle von EAN nach DIN EN ISO 15420

# Minimale Qualitätsspezifikation gemäß der ISO Methodik

Die Qualitätsspezifikation wird dargestellt als  $www/aa/g.g$ , wobei

- $www$  = Messlichtwellenlänge (670 nm)
- $aa$  = verwendete Blende
- $g.g$  = geforderte Symbolqualität

# Planungsschritte Anwender

Art der Verpackung

Codeinhalte

Wechselnd

Gleichbleibend

Druckverfahren

Thermo,  
Laser, Ink Jet

Klassische + Thermo,  
Laser, Ink Jet

# Planungsschritte Anwender

Lesetechnik

Schnell

Langsam

Wiederholbarkeit des Lesevorganges

Ja

Nein

Strichcodesystem

Minimale Strichlänge (Balkenhöhe)

Festlegung der minimal erforderlichen Druckqualität



# Anwenderspezifikation

Vom Anwender festgelegt

Codeart

Prüfziffer/Prüfzeichen/Codelänge

Bedruckmaterial, Druckverfahren

Minimal erforderliche Symbolgröße

Minimal erforderliche Symbolqualität

Qualitätsnachweis

Hersteller kann die Kundenanforderungen erfüllen

# Qualitätsnachweis

Dem Hersteller kann es zur Auflage gemacht werden, einen entsprechenden Qualitätsnachweis zu erbringen. Gefordert sind:

- Minimale Codegröße (EAN) FAK 1.00, entspricht SC02  
Das Symbol muss den Spezifikationen entsprechen  
Traditionelle – Auswertung
- zulässige Grenzwerte für die Balken und Abstände (B-Werte) müssen eingehalten werden.
- Kontrastwerte (PCS) müssen eingehalten werden

Minimale Scan - Reflexionsprofilklasse (SRP-Klasse) entsprechend ISO 15416.  
Es muss ein entsprechender Nachweis erbracht werden über die Prüfung von:

Anzahl der Proben, verteilt auf 100.000 gedruckter Codes bei Grad/Klasse

Bei Grad	Anzahl der Proben	Es muss je Probe ein komplettes SRP, mit Mittelwertbildung aus bis zu 10 Messungen (abhängig von der Strichlänge) erstellt werden. Beispiel: Grad 4.0 = gesamt 40 Messungen Grad 3.0 = gesamt 80 Messungen
4.0 (A)	4	
3.0 (B)	8	
2.0 (C)	16	

# Hersteller

Bedruckmaterial, Druckverfahren

Minimal erforderliche Symbolgröße

Hersteller kann die Kundenanforderungen erfüllen

Minimale Strichcodequalität

CEN/ANSI Prüfnorm:  
ISO 15416

Symbologiespezifikation  
„Traditionelle Auswertung“

Repräsentative Stichprobenentnahme und Prüfung

Qualitätsnachweis mittels Testprotokollen

# Bedruckmaterial - Transparente Verpackungen

Als einigermaßen problematisch, im Hinblick auf erzielbare Kontrastwerte, stellt sich der Druck von Strichcodesymbolen auf flexible Verpackungen dar. Ob ausreichende Kontrastwerte erzielt werden können, um einen geforderten Qualitätsgrad zu erreichen, wird primär vom Füllgut, bei transparenten Verpackungen, abhängig sein.

Der Auftraggeber sollte definieren, ob die Messungen gegen einen hellen oder dunklen Hintergrund erfolgen müssen.

Beispiel:

Heller Hintergrund: Weiß mit einer Reflexion von XX%

Dunkler Hintergrund: Schwarz mit einer Reflexion von nicht mehr als XX%

Näheres dazu: [Transparente Verpackungen Substrat Opazität](#)

# Gewährleistung

Die Tatsache oder Behauptung einer  
**"Nichtlesung"**  
reicht nicht aus, um Gewährleistungsansprüche im  
Einzelfall zu begründen.

Die Einhaltung der technischen Vorgaben und  
Prüfmethoden für die Einzelnen Arbeitsschritte ist  
erforderlich. Ihre Nichtbeachtung ist hingegen zur  
Begründung von Gewährleistungsansprüchen  
geeignet.

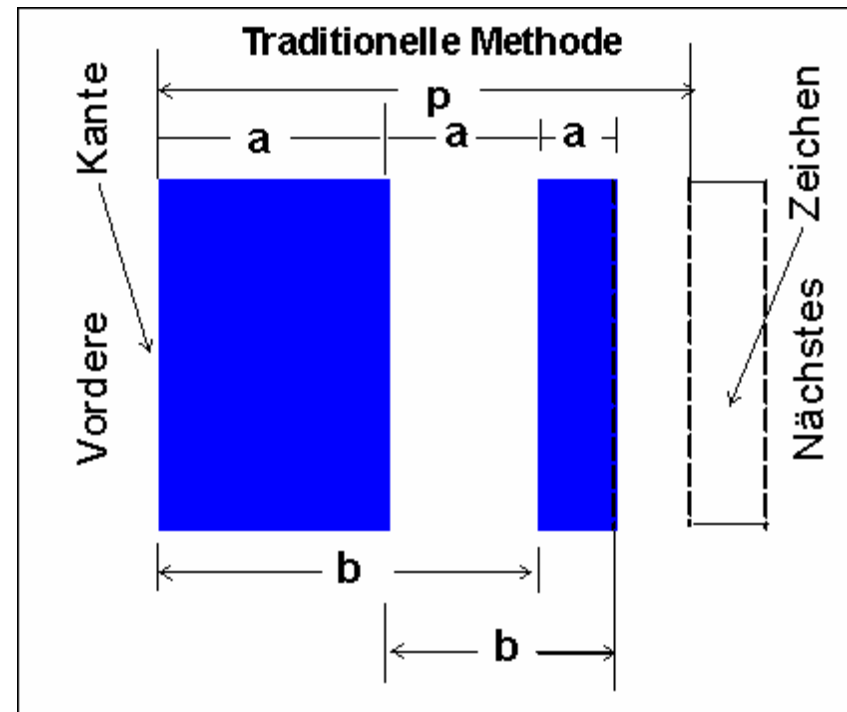
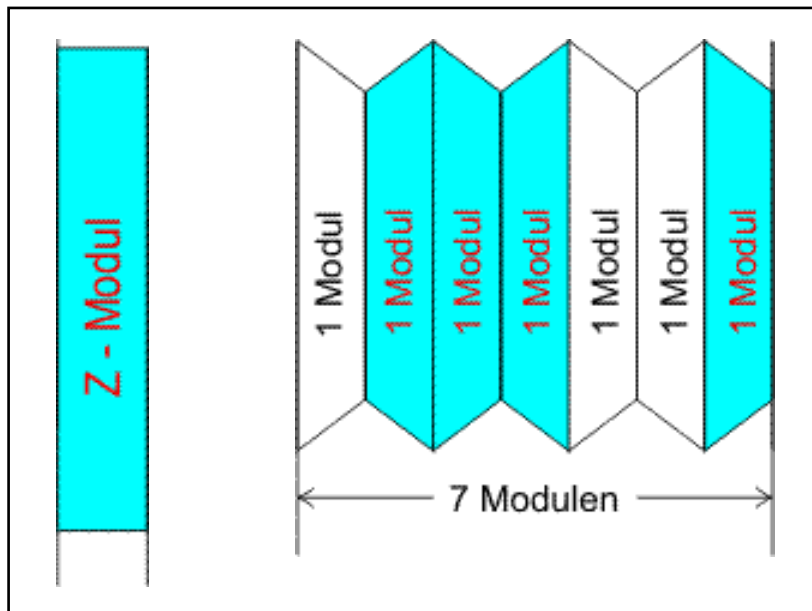
# Allgemeine Definitionen

- Module/Nutzzeichen
- Vergrößerungsfaktor
- Helfelder
- X-Modul und Leseentfernung
- Symbolgröße

# Module/Nutzzeichen

Ein Balken/ eine Lücke kann aus mehreren Modulen zusammengesetzt sein

Ein Nutzzeichen, 0,..9, wird im EAN/UPC Code aus 7 Modulen zusammengesetzt



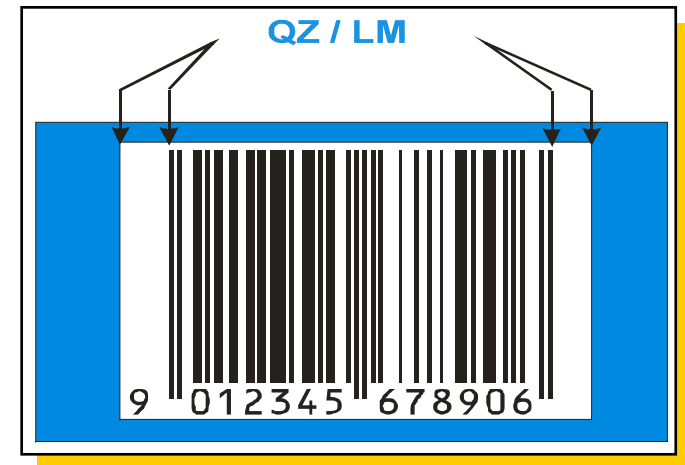
EAN/UPC sind Mehrbreitensymbole,  
im Unterschied zu 2 Breitensymbolen

# Vergrößerungsfaktor

- Der Vergrößerungsfaktor (MAG.) bezieht sich auf die Breite des schmalen Elements.  
Beträgt die X-Modulbreite, bei MAG 1.00, 1,00 mm, so beträgt diese - bei MAG 1,2 – 1,20 mm  
Logischerweise wird das gesamte Symbol breiter.
- Die Wahl des minimalen MAG ist in erster Linie von der Leseumgebung abhängig. Siehe Bild auf der Folgeseite

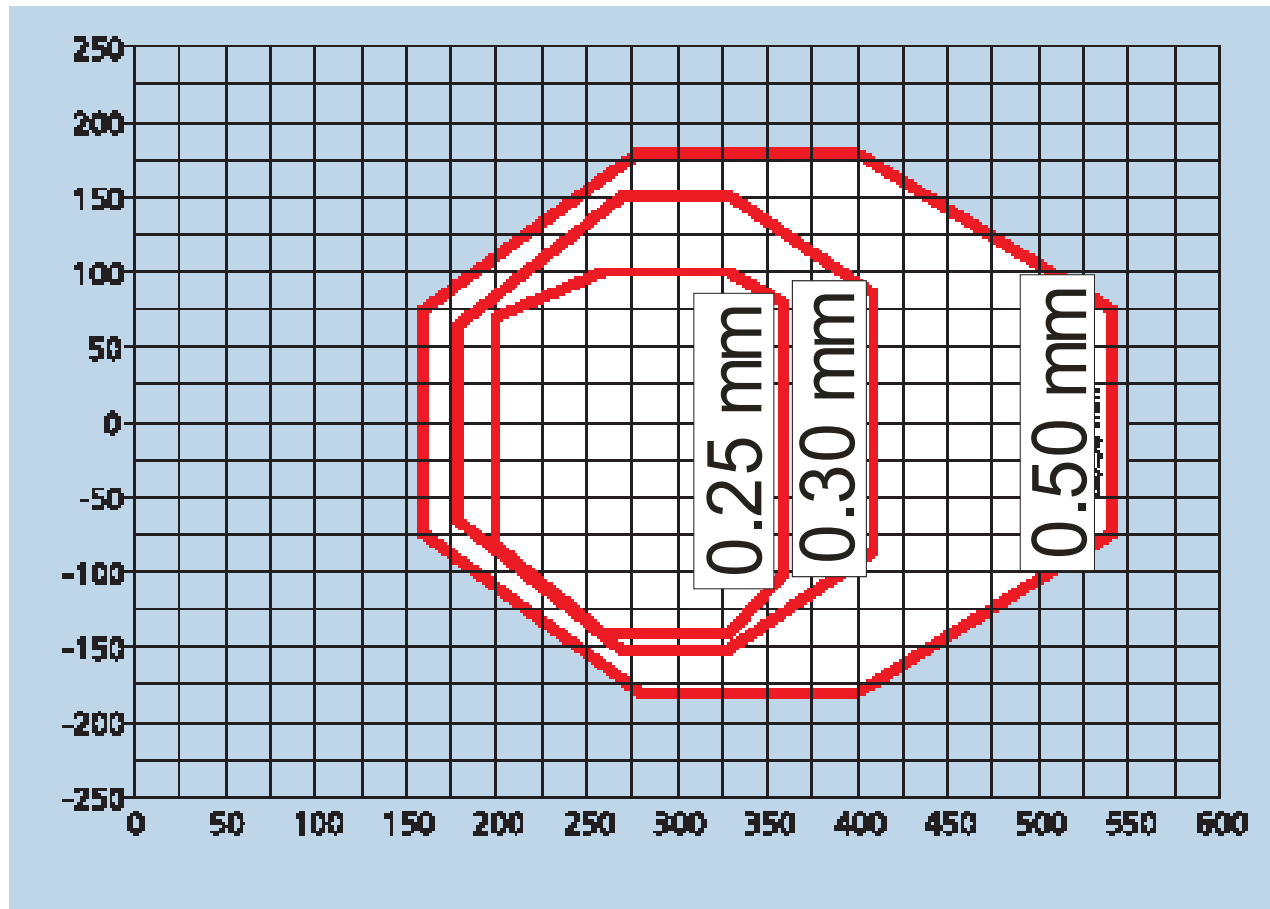
# Hellfelder

- Hellfelder sind ein Symbolbestandteil
- Hellfelder müssen, entsprechend der Symbologiespezifikation, breit genug sein
- Zu schmale Hellfelder stellen einen schweren Mangel dar.
- Nicht ausreichend breite Hellfelder, können Ursache für Unlesbarkeit sein.
- Dimensionieren Sie die Hellfelder besser breiter, als minimal erforderlich
- Hellfelder können nie zu breit sein



# X-Modul und Leseentfernung

Die Breite des X-Moduls ist bestimmend für die Leseentfernung



# Symbolgröße

Die erforderliche Symbolgröße ist u.a.von der Scannerbauart, der Lesegeschwindigkeit, der Leseentfernung,.. abhängig.

Die Symbolgröße (X-Modul) und Balkenhöhe soll auf die Art der Anwendung abgestimmt sein.

# CEN/ANSI Allgemein

- Numerische Reihenfolge und alphabetische (ANSI) Entsprechung
- Minimale Qualitätsspezifikation gemäß der ISO Methodik
- Mindestanforderungen gemäß der Symbologiespezifikation
- Anwenderspezifikation
- Scan Reflexionsprofil (SRP)
- Parameter zur Profilbewertung
- Messblende
- Defekt Blende 6mil, 8 mil
- Wahl der Messblende

# Numerische Reihenfolge und alphabetische (ANSI) Entsprechung

Numerische Reihenfolge	Alphabetische Klasse
4	A
3	B
2	C
1	D
0	F

# Numerische Reihenfolge und alphabetische (ANSI) Entsprechung

Numerische Reihenfolge	Alphabetische Klasse
3,5 bis 4,0	A
2,5 bis 3,5	B
1,5 bis 2,5	C
0,5 bis 1,5	D
unter 0,5	F

# Minimale Qualitätsspezifikation gemäß der ISO Methodik

## EAN/UPC 670/6/ C (2.0)

- 670 = 670 nm Messlichtwellenlänge
- 6 = 6 mil Messblendendurchmesser
- 2.0(C) = CEN/ANSI Klasse/Grad C 2.0

Hinweis:

Viele Anwender fordern, um höchstmögliche Leseleistung zu erzielen und sicherzustellen, **berechtigterweise, die minimale Klasse/Grad B 3.0**

Die Erfahrung zeigt, dass dieser Wert erreicht werden kann!  
In diesem Falle: 670/6(8)/B 3.0

# Mindestanforderungen gemäß der Symbologiespezifikation

Ergänzend zur ISO Qualitätsspezifikation muss auch die Anforderung gestellt werden, dass die Kriterien nach den Symbologiespezifikationen, z.B. (ISO/IEC15420 für EAN/UPC Symbole erfüllt werden.

- EAN/UPC minimal/maximal zul. Vergrößerungsfaktor (0.80 bzw. 2.00)

# Anwenderspezifikation

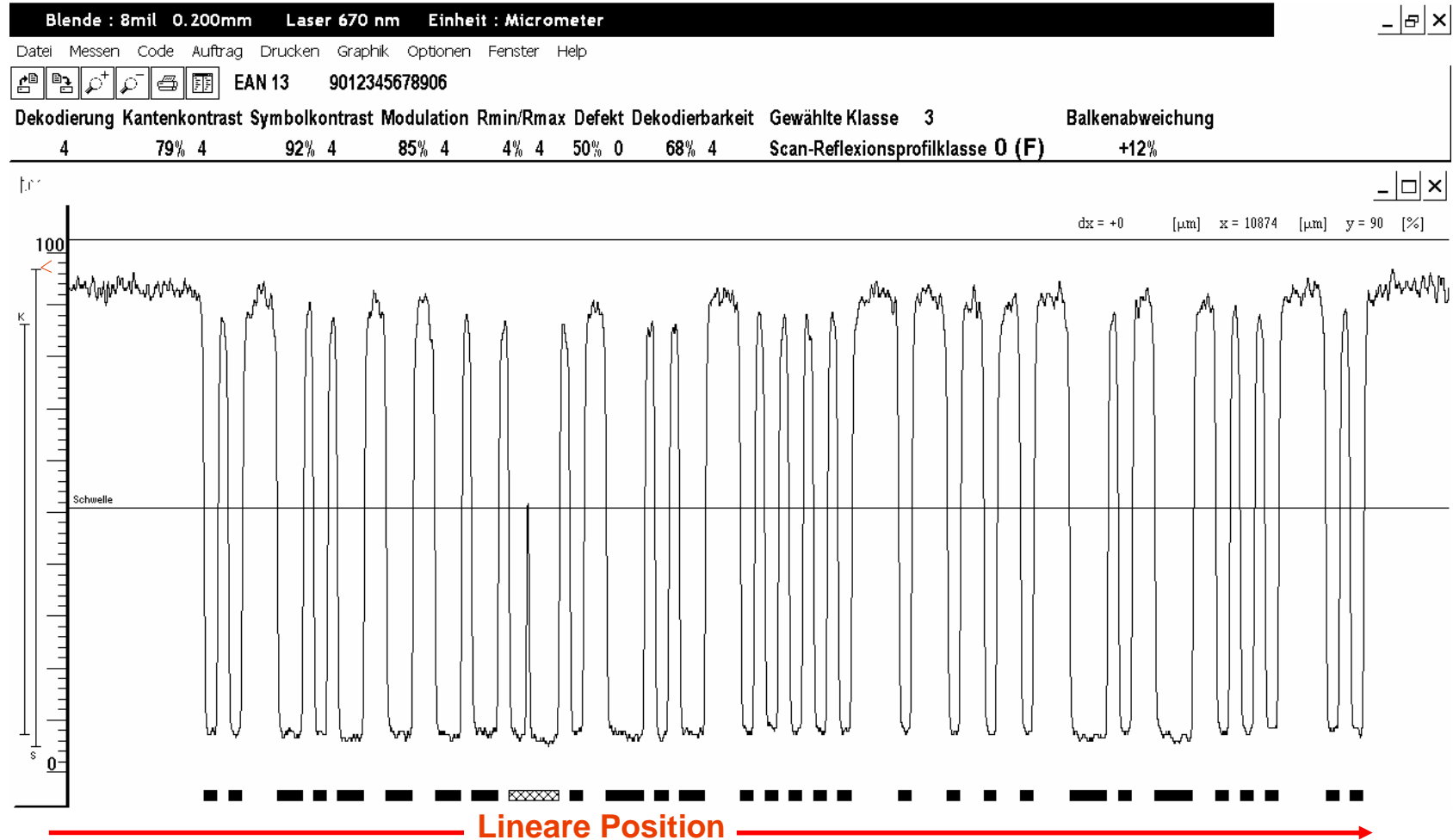
Bedingt durch Anforderungen lesetechnischer Art oder bedingt durch Druckverfahren und Bedruckmaterial können diese Minimalanforderungen erweitert werden

- CEN/ANSI Grad mind. 3.0 B
- Modulbreite mind. u. maximal  
Bei EAN/UPC sind Vergrößerungsfaktoren nur zwischen 0,80 und 2.0 zulässig
- Hellfeldbreiten > als mind. durch die Symbologiespezifikation gefordert  
(Ein Hellfeld kann nie zu breit sein!)
- Mindesthöhe der Balken

# Scan Reflexionsprofil (SRP)

R  
e  
f  
l  
e  
x  
i  
o  
n  
(%)

graphische Darstellung der Reflexion als Funktion des linearen Abstandes über ein Strichcodesymbol



R  
e  
f  
l  
e  
x  
i  
o  
n  
(%)

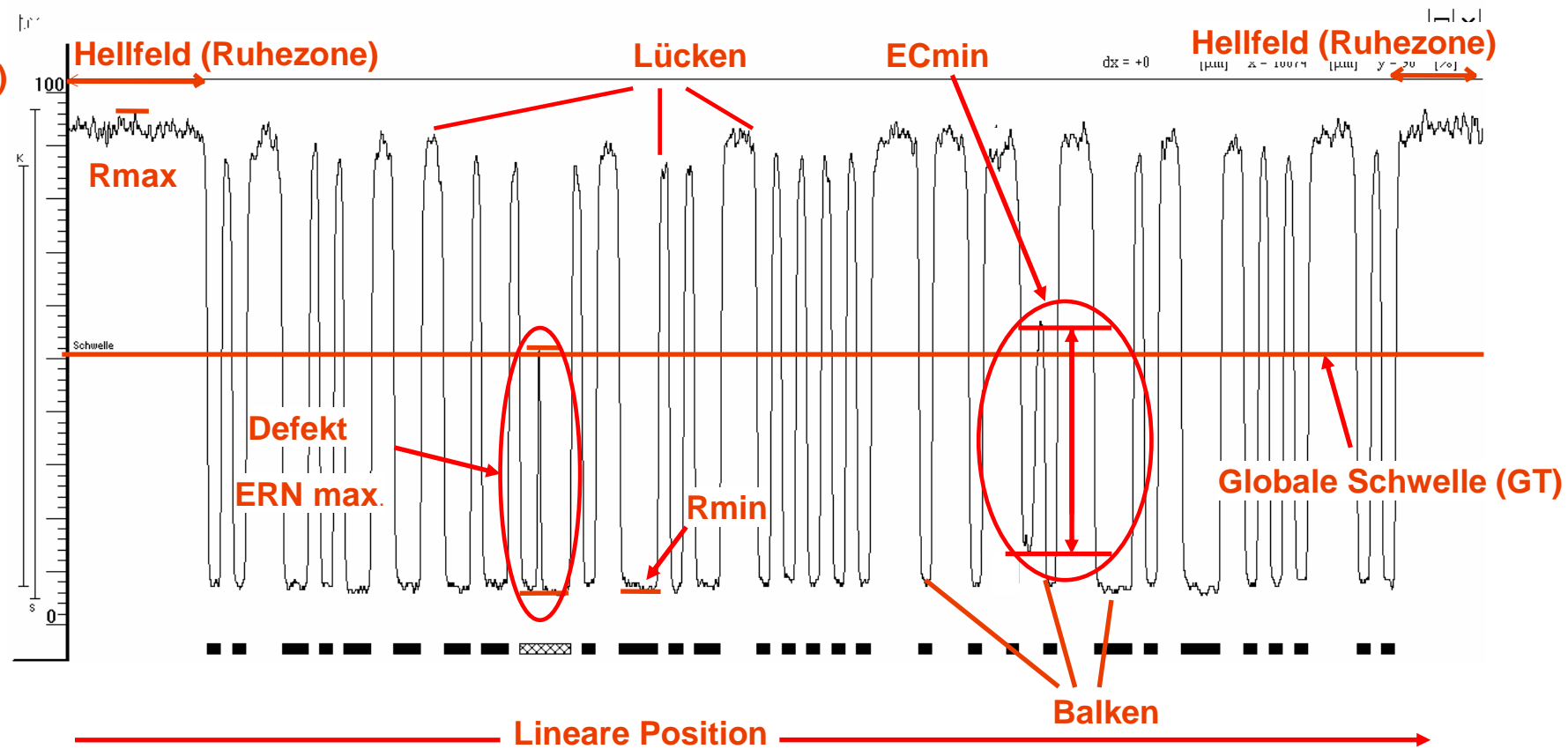
# Parameter zur Profilbewertung

Blende : 8mil 0.200mm Laser 670 nm Einheit : Micrometer

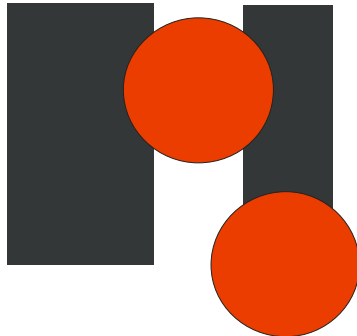
Datei Messen Code Auftrag Drucken Graphik Optionen Fenster Help

EAN 13 9012345678906

Dekodierung	Kantenkontrast	Symbolkontrast	Modulation	Rmin/Rmax	Defekt	Dekodierbarkeit	Gewählte Klasse	Balkenabweichung
4	79% 4	92% 4	85% 4	4% 4	50% 0	68% 4	3	+12%
Scan-Reflexionsprofilklasse 0 (F)								



# Messblende



Messblende zu groß

- verringert Lückenreflexion
- erhöht Balkenreflexion
- Kantenkontrast und in der Folge die Modulation werden schlechter
- Defekte werden besser bewertet



Messblende = Modulbreite



Messblende = 80% der Modulbreite

In den folgenden Folien werden die Auswirkungen, verschiedener Blenden, auf die Bewertung von Defekten dargestellt

# Messblende

Der korrekten Wahl der Messblende kommt eine entscheidende Bedeutung zu.

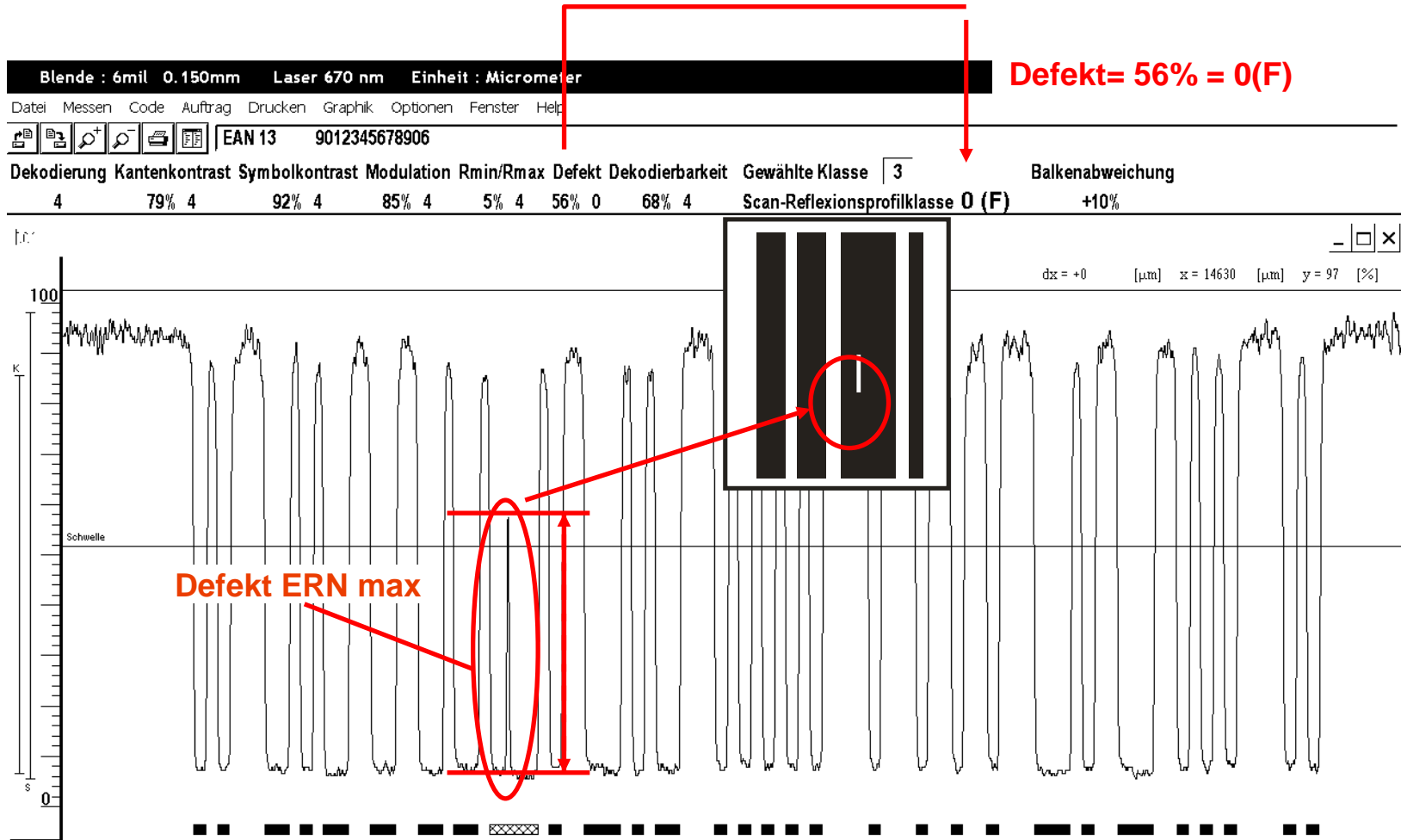
Entsprechend der allgemeinen EAN/UCC - Spezifikationen sind EAN(UPC) – Symbole, alle Größen, mit Messblende 6 mil zu Prüfen (6 mil = 0,15 mm).

Da jedoch Anwenderspezifikationen die allgemeinen Spezifikationen überlagern können, kann der Anwender auch die Prüfung mit einer anderen Messblende fordern, z.B.: 8 mil (8 mil = 0,20 mm).

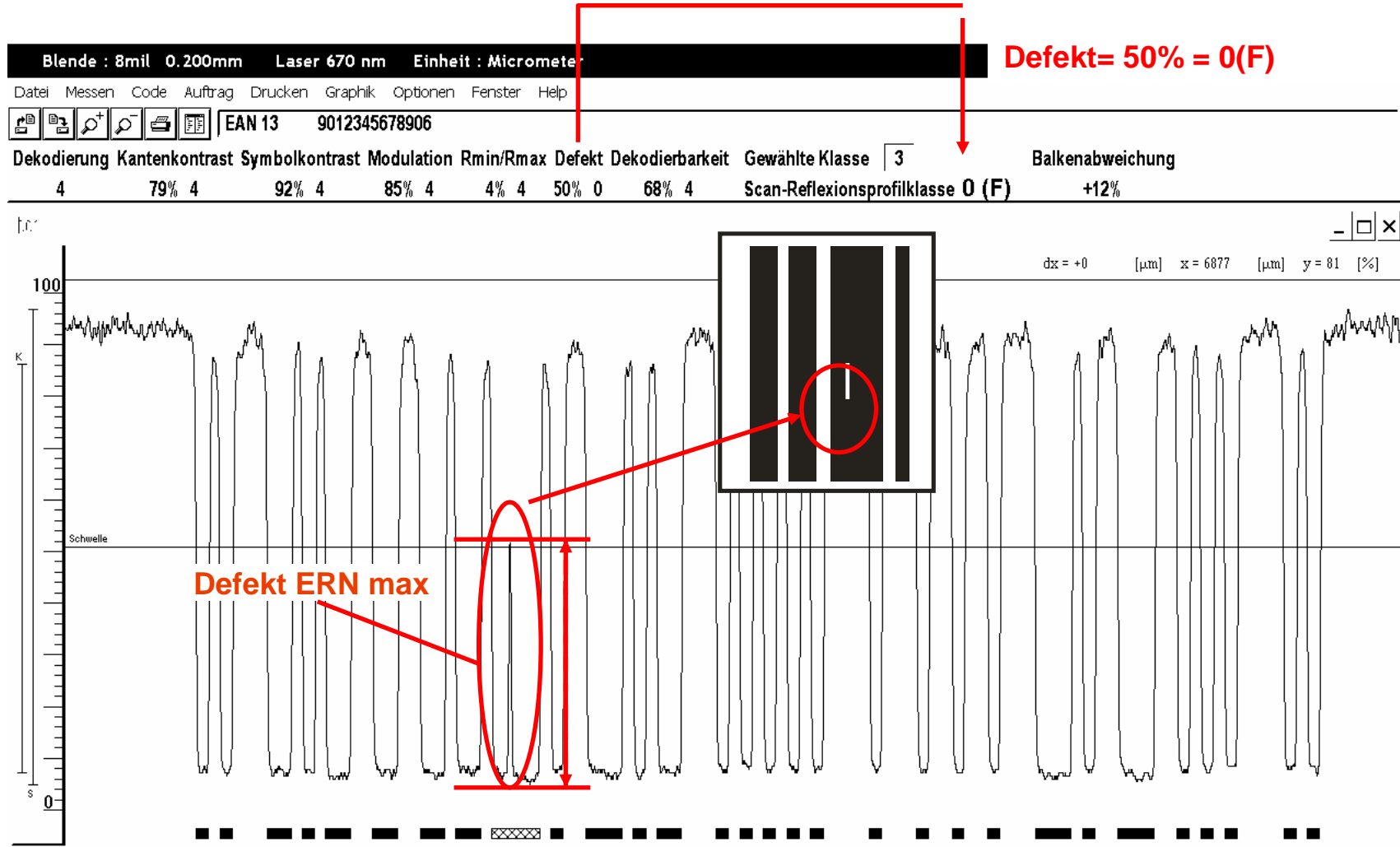
**Es muss jedoch sichergestellt sein, dass beide, Hersteller und Anwender mit der gleichen Messblende prüfen.**

Unterschiedliche Messblenden zeigen, unterschiedliche Ergebnisse, sowohl bei Symbolkontrast, E<sub>min</sub>, daraus folgend Modulation und auch bei den Defekten, wie Sie anhand der folgenden Folien sehen können.

# Defekt Blende 6mil

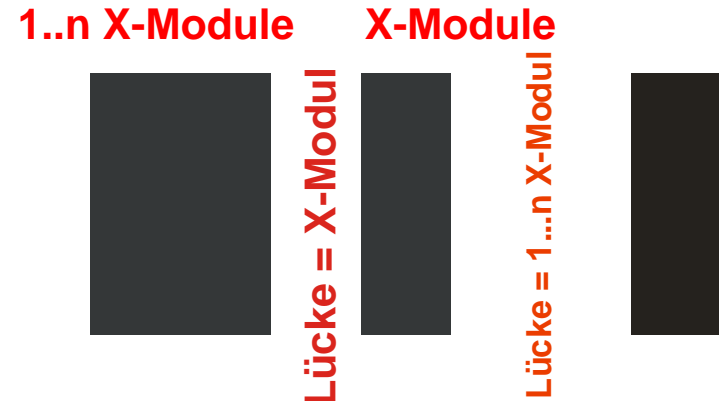


# Defekt Blende 8mil



# Wahl der Messblende

Grundsätzlich sollen Symbole mit einer Messblende  $< 80\%$  des X-Moduls gemessen werden, sofern durch allgemeine oder Anwenderspezifikationen keine anderen Festlegungen erfolgten



Für EAN/UPCA – Symbole ist durch EAN International folgende Blenden spezifiziert:

- EAN 8, EAN 13, UPC-A und UPC-E 6 mil für alle Größen
- Anwenderspezifikationen können eine andere Blende spezifizieren.  
Zum Beispiel: 8 mil

4 mil = 0,100 mm

6 mil = 0,150 mm

8 mil = 0,200 mm

10 mil = 0,250 mm

20 mil = 0,500 mm

# Globale Schwelle, Elementenbestimmung

- Elementenbestimmung/Globale Schwelle
- Elementenbestimmung

# Elementenbestimmung Globale Schwelle

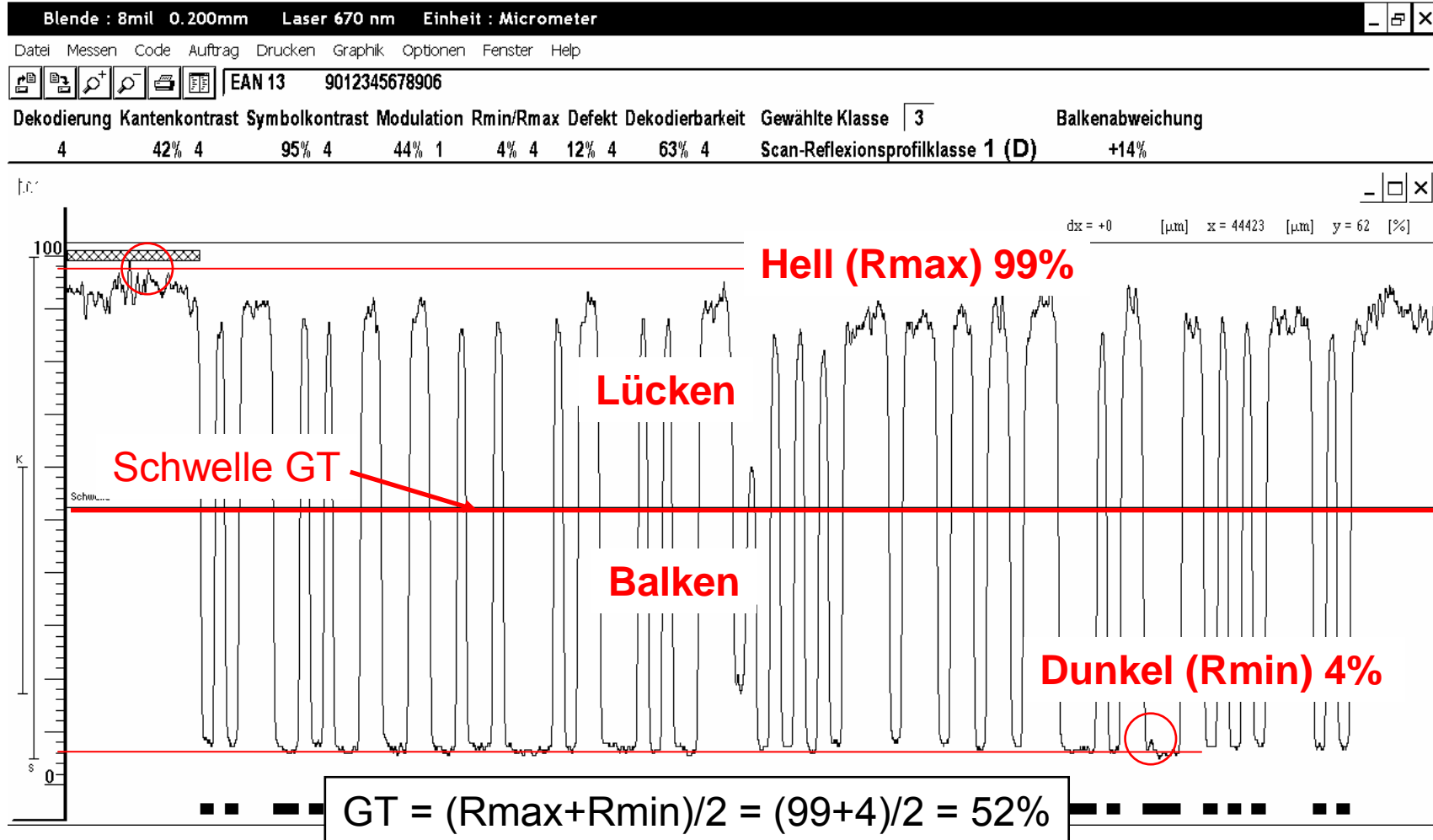
die Reflexion, die sich als geometrisches Mittel der maximalen und minimalen Reflexionswerte eines Scan-Reflexionsprofils ergibt. Der Wert dient der Ausgangsdefinition von Elementen.

$$GT = (R_{max} + R_{min}) / 2$$

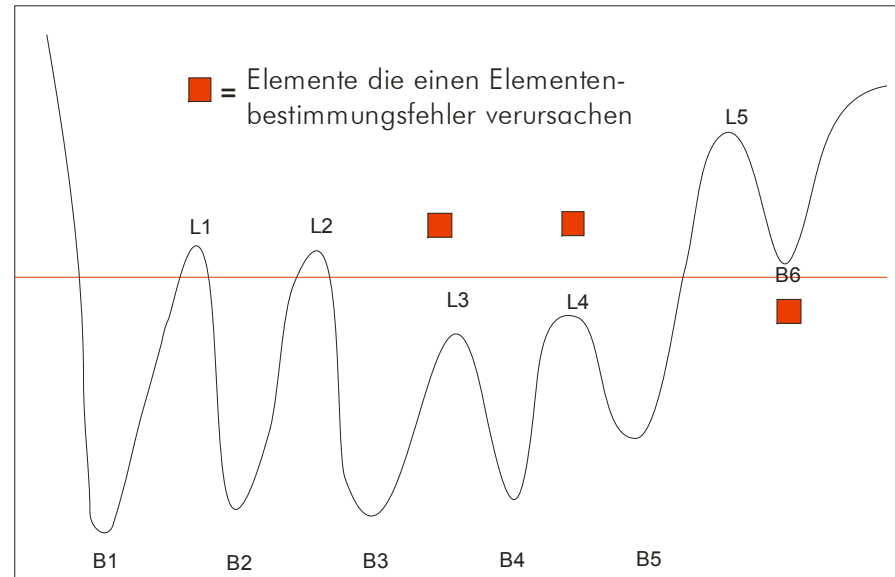
Jeder Bereich oberhalb der globalen Schwelle muss als Lücke und jeder Bereich unterhalb der Globalen Schwelle als Strich bezeichnet werden.

# GT (Globale Schwelle)

Dient dazu, um Striche und Lücken zu lokalisieren



# Elementenbestimmung



Ist eine Balkenreflexion (**B6**) höher oder eine Zwischenraumreflexion niedriger (**L3**, **L4**) als die Schwelle eines Scanprofils, ist die Elementes-Bestimmung fehlgeschlagen. Dies führt zur Dekodierung **0 (F)**

# Dekodierung

- Dekodierung
- Dekodierung Falscher Codeinhalt

# Dekodierung

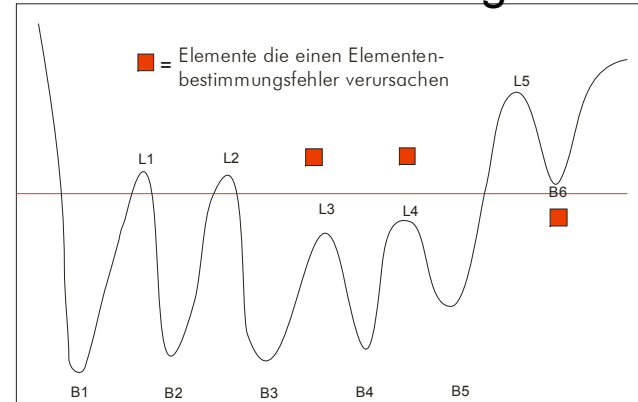
Decodierbare Symbole müssen den Symbologiespezifikationen entsprechen. Zeichenentschlüsselung, Hellfelder, Start- u. Stopp-Zeichen, Symbolprüfzeichen (Prüfziffer).

Klassifizierung: 4 (A) oder 0 (F)

Zu 0 führen u.a. folgende Fehler:

- Prüfziffer (-Zeichen) falsch
- Hellfelder zu klein
- falsche Codelänge
- falscher Codeinhalt
- Elementenbestimmungsfehler

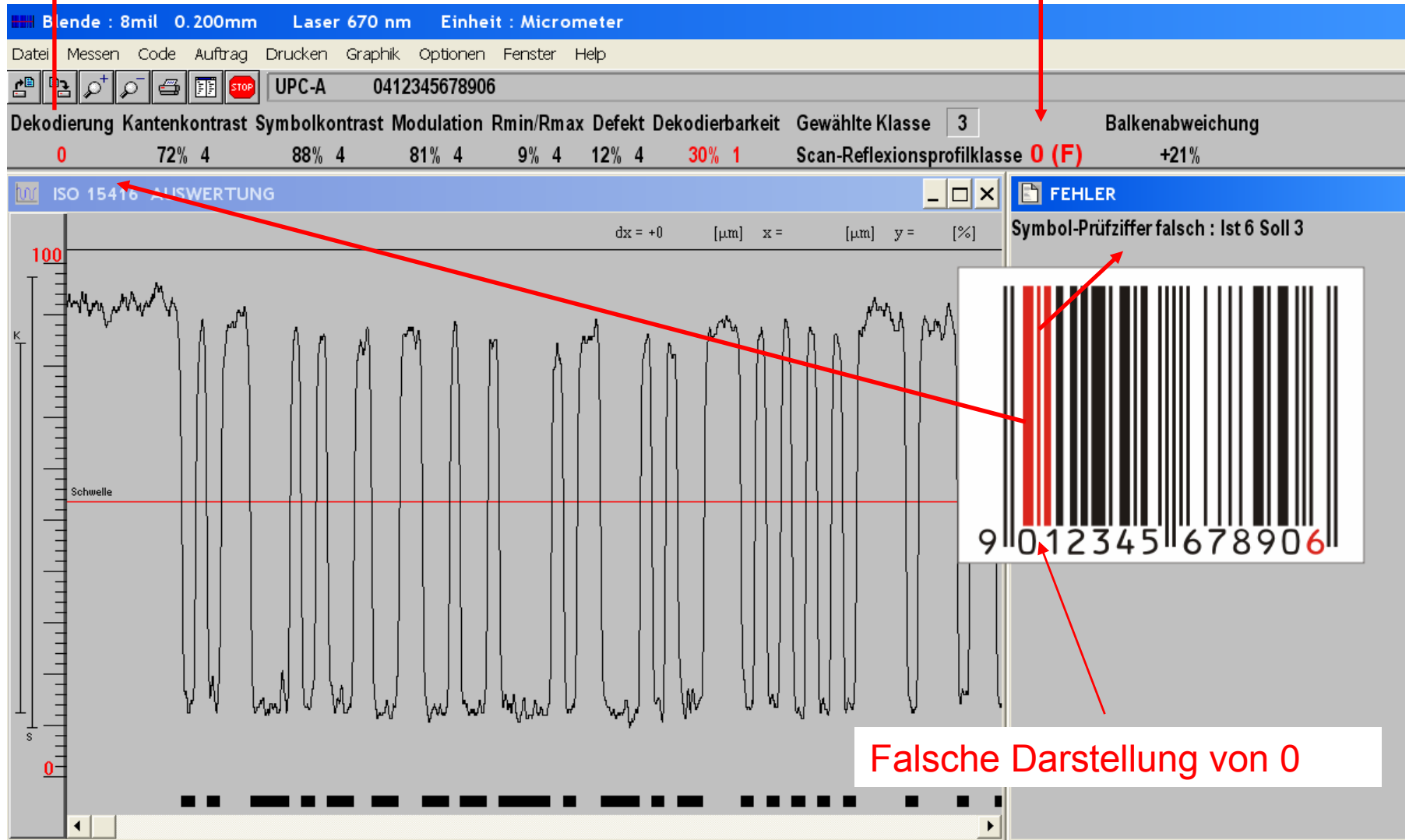
## Elementenbestimmungsfehler



Hellfeld zu schmal



# Dekodierung Falscher Codeinhalt



Falsche Darstellung von 0

# Kontrastparameter

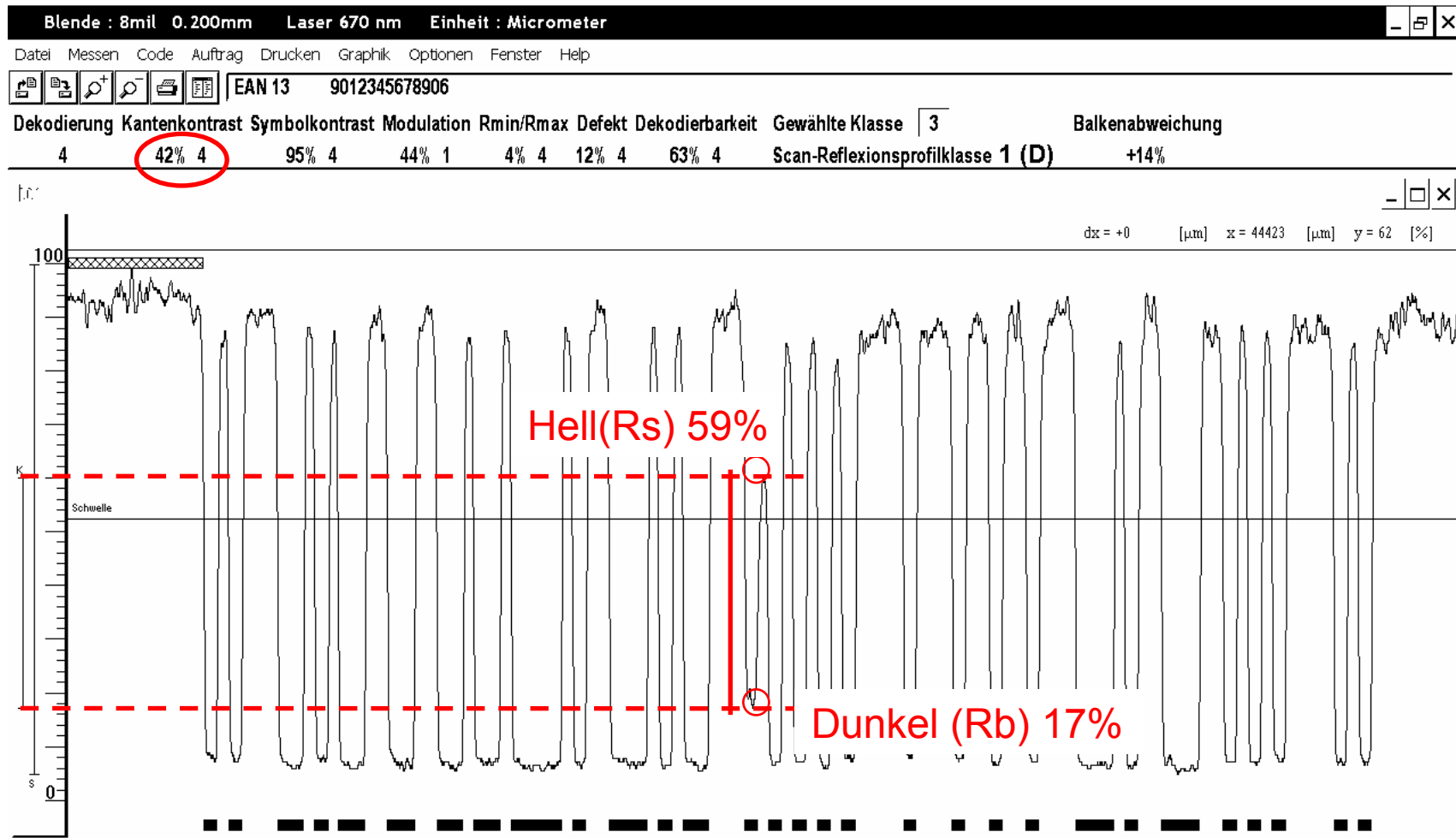
- ECmin (minimaler Kantenkontrast)
- ECmin Klassifizierung
- SC - Symbolkontrast
- Symbolkontrast Klassifizierung
- MOD (Modulation)
- Modulation Klassifizierung
- Rmin/Rmax
- Rmin/Rmax Klassifizierung
- Defekte (Mängel)
- Defekte bei Raster
- Defekte Klassifizierung

# ECmin (minimaler Kantenkontrast)

minimaler Adjazenzkontrast

Die Differenz zwischen minimaler Lückenreflexion ( $R_s$ ) und minimaler Strichreflexion ( $R_b$ ) zweier aneinander angrenzenden Elementen

# ECmin (minimaler Kantenkontrast)



$$Ecmin = Rs - Rb = 59\% - 17\% = 42\%.$$

# ECmin Klassifizierung

ECmin < 15% Klasse 0 (F)  
ECmin >= 15% Klasse 4 (A)

# SC - Symbolkontrast

Lücken Reflexion:

Der höchste Reflexionswert im Profil eines Lückenelementes inkl. Hellzone

Strich Reflexion:

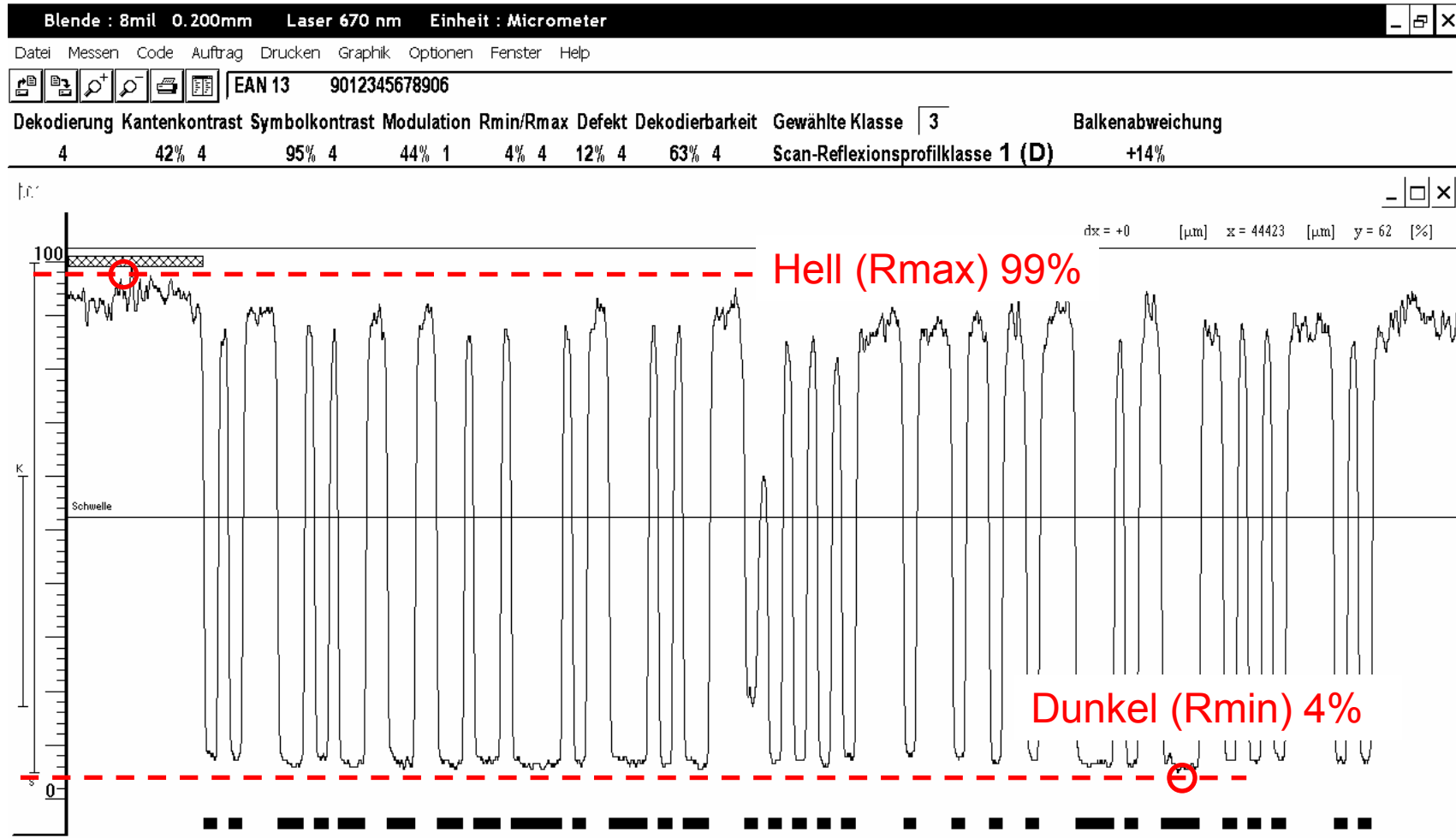
Der niedrigste Reflexionswert im Profil eines Striches

Symbolkontrast „SC“:

Die Differenz zwischen Lückenreflexion ( $R_{\max}$  und Strichreflexion ( $R_{\min}$ ) im Scan-Reflexionsprofil

$$SC = R_{\max} - R_{\min}$$

# SC - Symbolkontrast



$$SC = R_{max} - R_{min} = 99\% - 4\% = 95\%$$



# Symbolkontrast Klassifizierung

Die Differenz zwischen höchster und niedrigster Reflexion im Symbol, einschließlich der Hellfelder.  $SC = R_{max} - R_{min}$

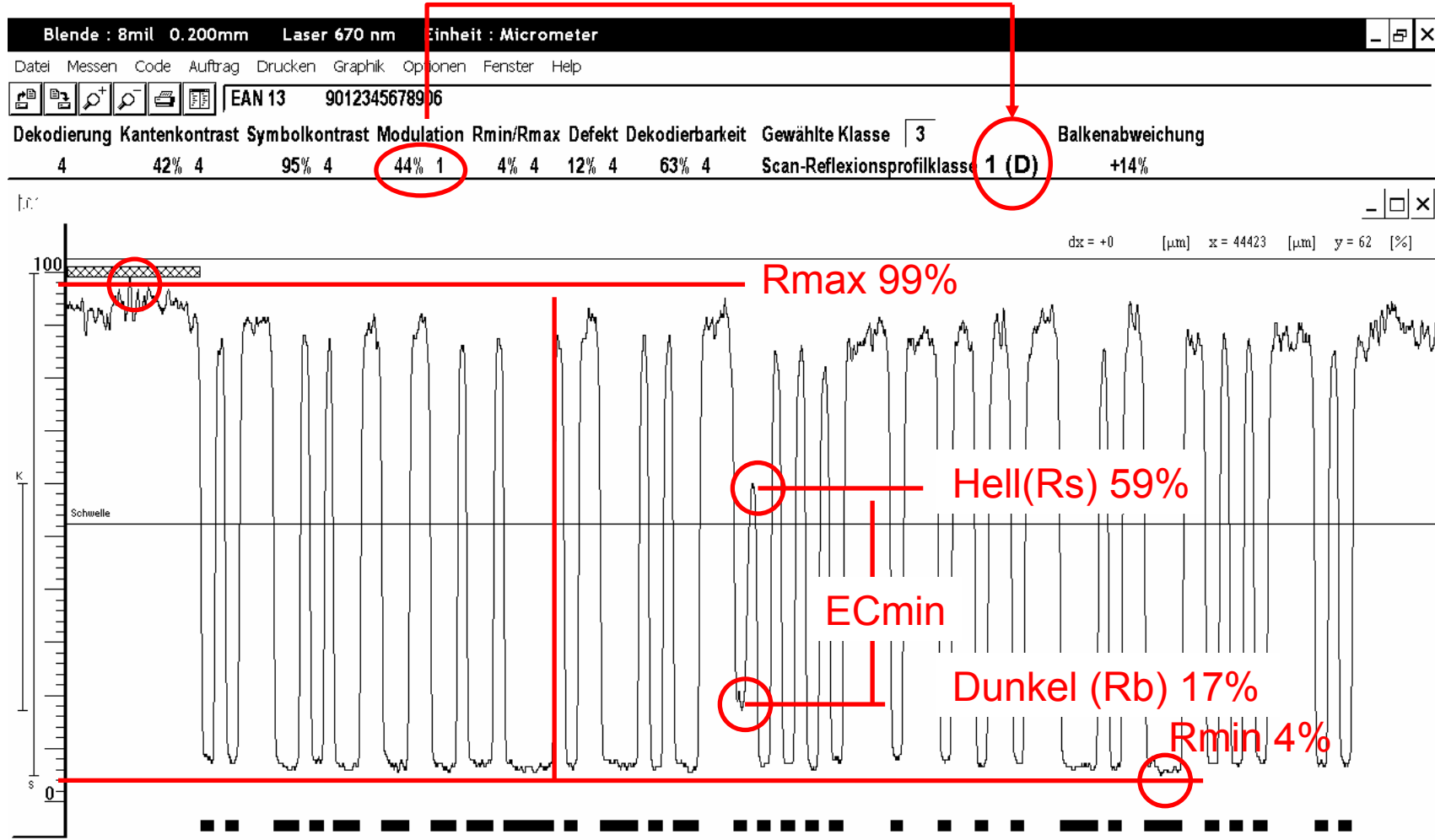
Klasse		Modulation
4	$\geq$	70%
3	$\geq$	55%
2	$\geq$	40%
1	$\geq$	20%
0	$<$	20%

# MOD (Modulation)

Das Verhältnis vom minimalem Adjazenzkontrast (ECmin) zum Symbolkontrast (SC)

$$\text{MOD} = \text{ECmin}/\text{SC}$$

# MOD (Modulation)



$$\text{MOD} = \text{ECmin}/\text{SC} = (59-17)/(99-4) = 42/95 = 44\% = \text{SRP Klasse 1 (D)}$$



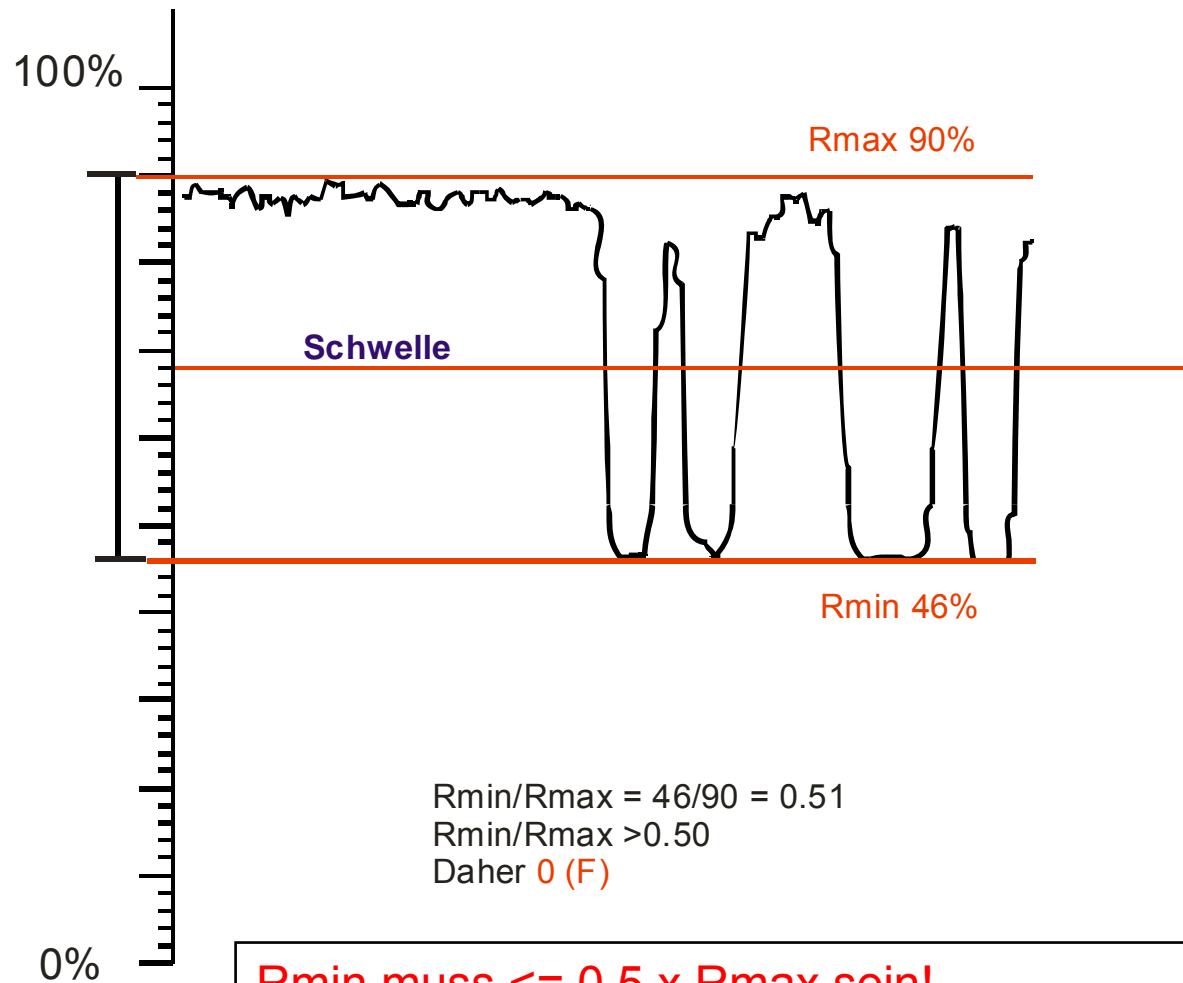
# Modulation Klassifizierung

Modulation ist das Verhältnis zwischen Kantenkontrast und Symbolkontrast

$$\text{Mod} = \text{ECmin}/\text{SC}$$

Klasse		Modulation
4	$\geq$	70%
3	$\geq$	60%
2	$\geq$	50%
1	$\geq$	40%
0	$<$	40%

# Rmin/Rmax



**Rmin muss  $\leq 0,5 \times R_{max}$  sein!**

$R_{min} \leq 0,5 \times R_{max}$  = Klasse 4,  $R_{min} > 0,5 \times R_{max}$  = Klasse 0

# Rmin/Rmax Klassifizierung

$R_{\min} \leq 0,5 \times R_{\max} = \text{Klasse 4(A)}$

$R_{\min} > 0,5 \times R_{\max} = \text{Klasse 0(F)}$

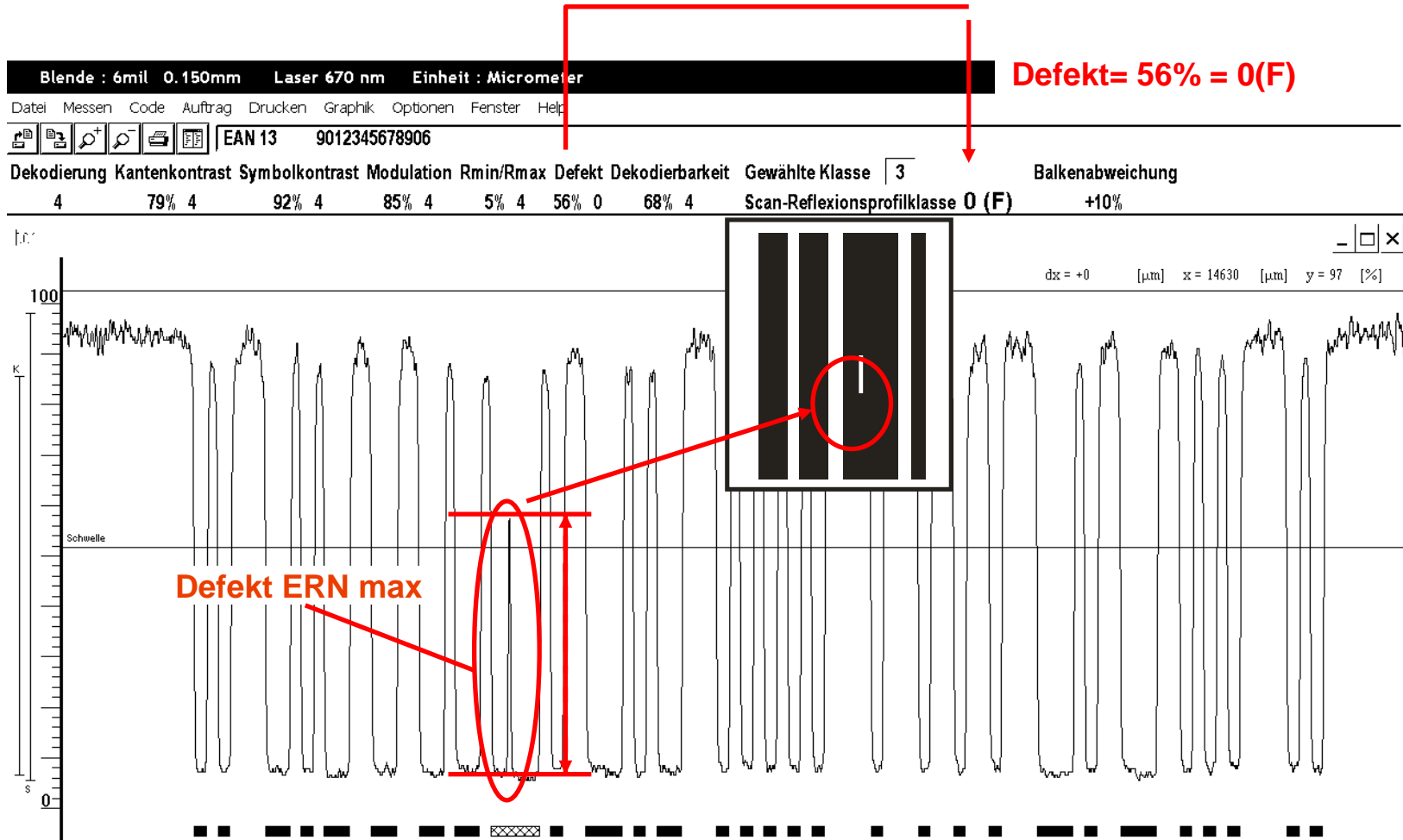
# Defekte (Mängel)

Mängel sind Unregelmäßigkeiten innerhalb von Elementen oder Hellzonen. Sie werden als Ungleichmäßigkeit der Elementenreflexion gemessen.

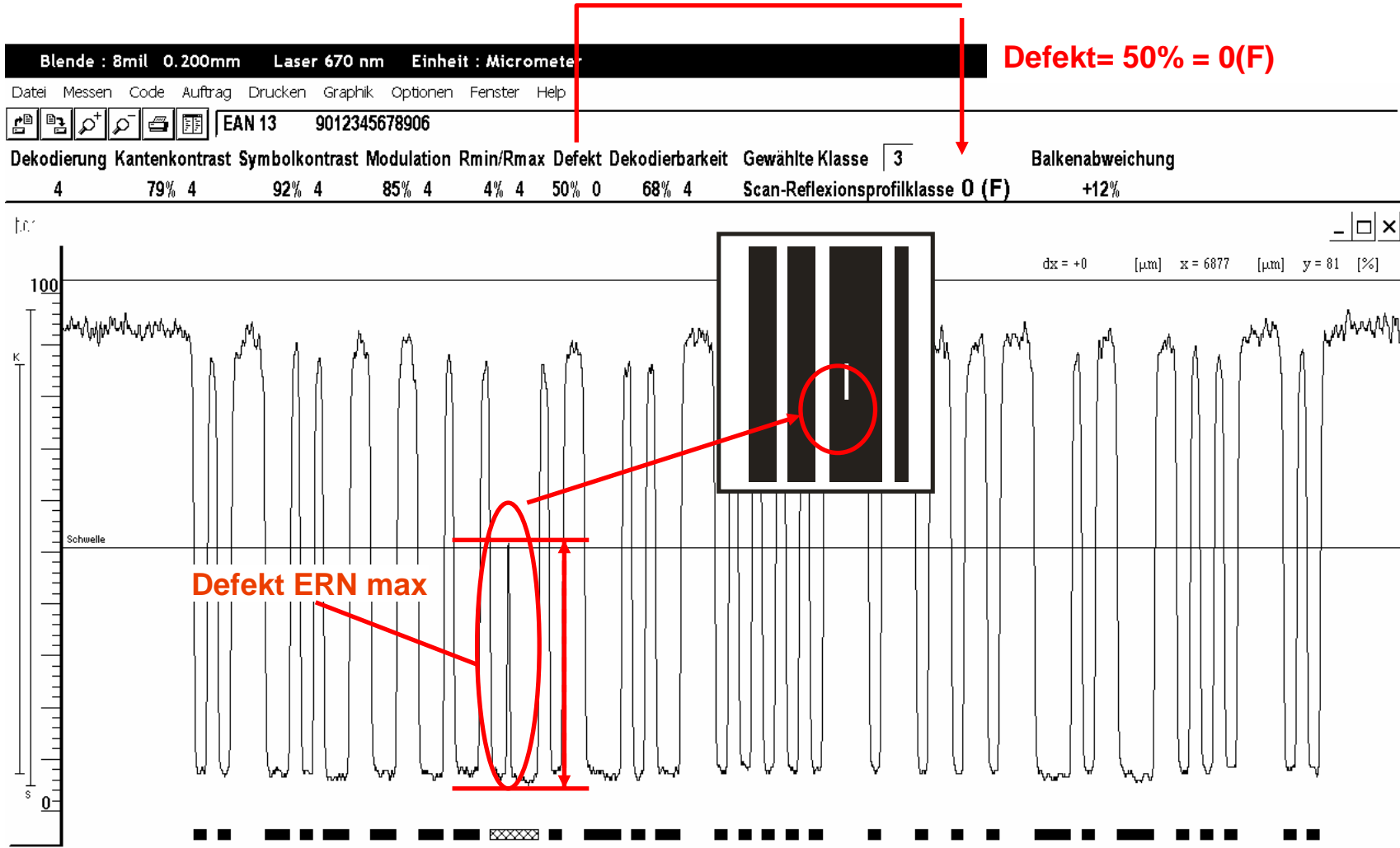
Der Grad eines Mangels wird als das Verhältnis von maximaler Ungleichmäßigkeit einer Elementenreflexion (ERNmax) zum Symbolkontrast

$$\text{Mängel} = \text{ERNmax}/\text{SC}$$

# Defekt Blende 6mil



# Defekt Blende 8mil



# Defekte bei Raster

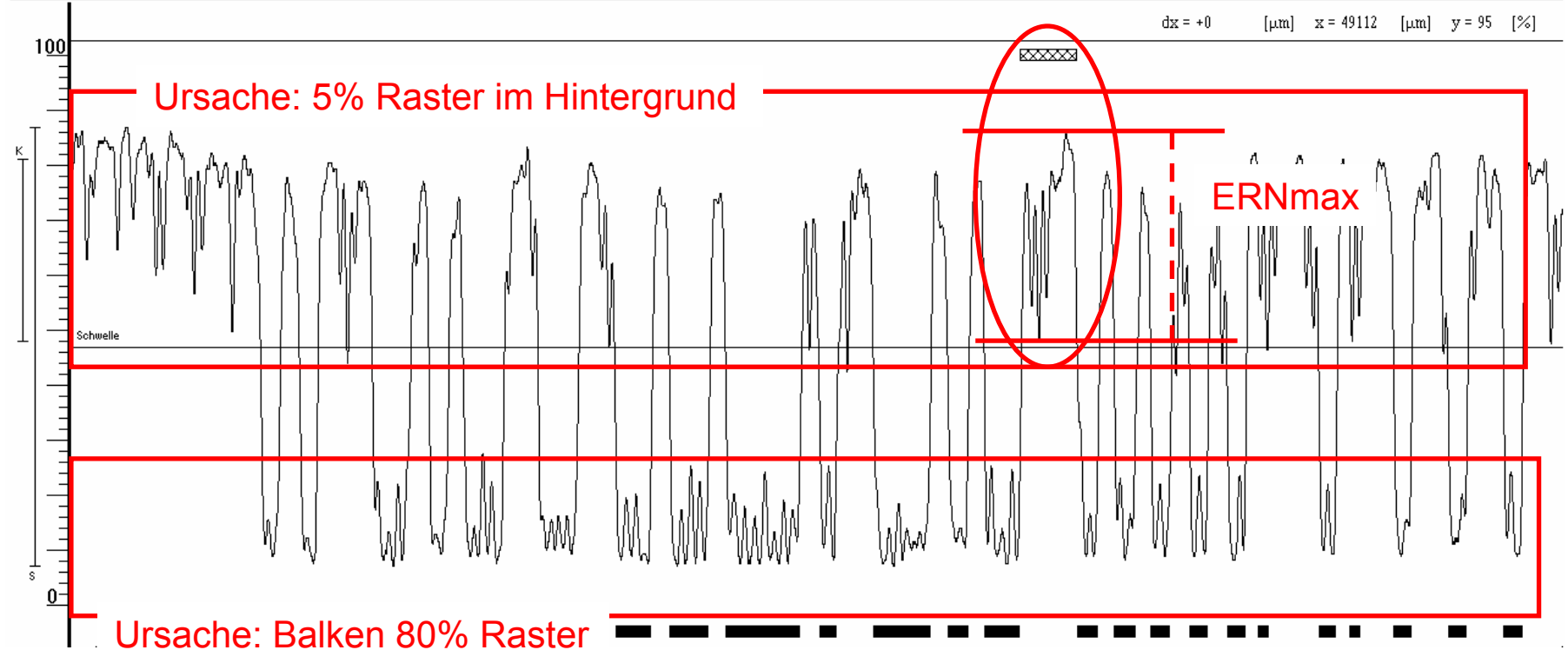
Blende : 8mil 0.200mm Laser 670 nm Einheit : Micrometer

Datei Messen Code Auftrag Drucken Graphik Optionen Fenster Help

EAN 13 9012345131890

Dekodierung Kantenkontrast Symbolkontrast Modulation Rmin/Rmax Defekt Dekodierbarkeit Gewählte Klasse 3 Balkenabweichung  
0 34% 4 80% 4 42% 1 7% 4 47% 0 20% 0 Scan-Reflexionsprofilklasse 0 (F) -3%

ISO 15416 AUSWERTUNG def\_rast.



Defekte durch gerasterte Balken und Hintergrund verursacht

# Defekte Klassifizierung

Klasse	Mängel
4 (A)	$\leq 0,15$
3 (B)	$\leq 0,20$
2 (C)	$\leq 0,25$
1 (D)	$\leq 0,30$
0 (F)	$> 0,30$

# Dekodierbarkeit

- Dekodierbarkeit
- Dekodierbarkeit V
- Veränderte Modulbreiten (EAN), Problemzeichen
- Veränderte Modulbreiten
- Testsymbole und Druck
- Zusammenfassung der Parameter

# Dekodierbarkeit

Abhängig von der Symbologie und dem Referenzdekodieralgorithmus kann, muss aber nicht, das Bewertungskriterium Dekodierbarkeit auf einen Strichbreitenzuwachs bzw. –verlust hinweisen.

Dekodierung gibt jedoch nicht genügend Hinweise bezüglich der Prozesskontrolle.

Daher **sollte** zum Zwecke der Überprüfung des Strichcodeherstellungsprozesses die Vermessung des des Strichbreitenzuwachses und –verlustes ebenfalls durchgeführt werden, - **obwohl diese Messung nicht in den Bewertungsprozess von Strichcodesymbolen eingeht-**

# Metrische Abweichungen, Messpunkte

Es werden die metrischen Abweichungen vom Sollwert der Balken und Zwischenräume, bzw. deren Kombination bewertet, um die Lesefähigkeit aus der Sicht von Scannern zu beurteilen.

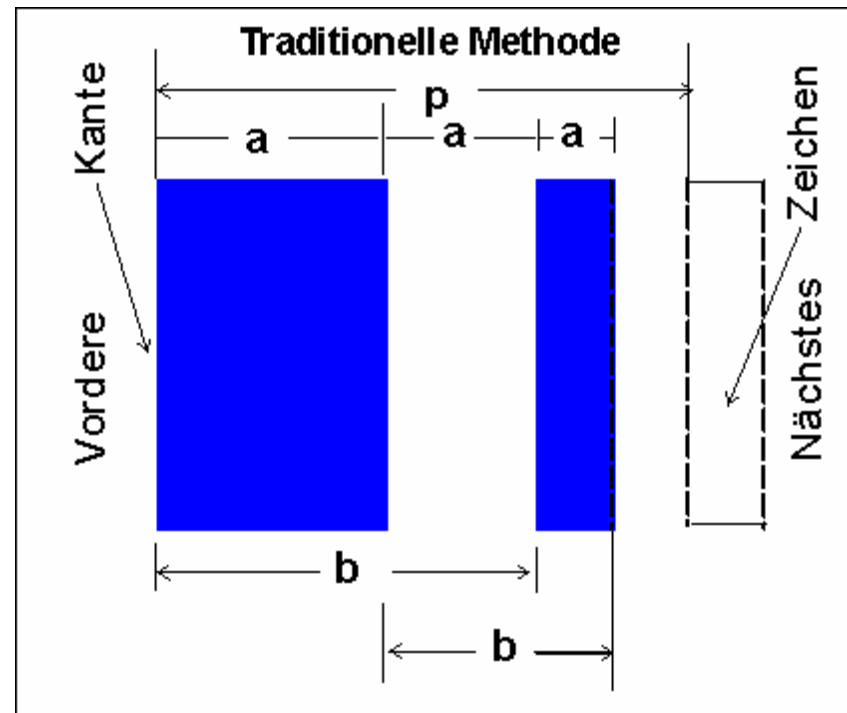
Der Parameter Dekodierbarkeit zeigt die Toleranzreserve an.

Nebenstehende Abbildung bezieht sich auf das EAN/UPC-Symbol.

Die zulässigen Grenzwerte sind vom Vergrößerungsfaktor abhängig und sind für  $a$ ,  $b$  und  $p$  unterschiedlich.

Aus Sicht des Anwenders sollte es wenig bis gar keine Rolle spielen, ob die zulässigen Grenzwerte vom Hersteller eingehalten wurden oder nicht, solange der Parameter Dekodierbarkeit der geforderten Klasse, z.B. 3.0 entspricht

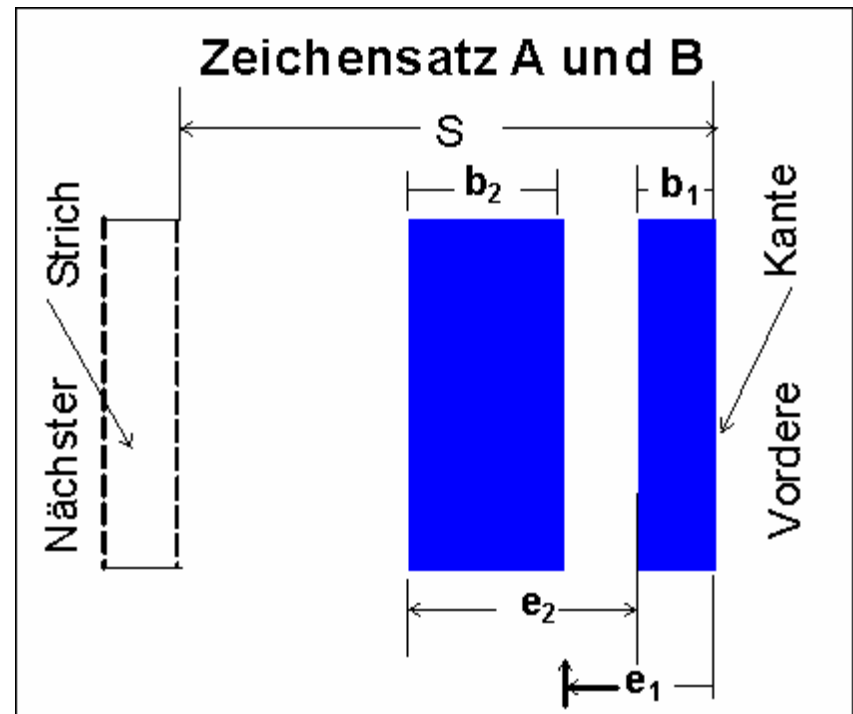
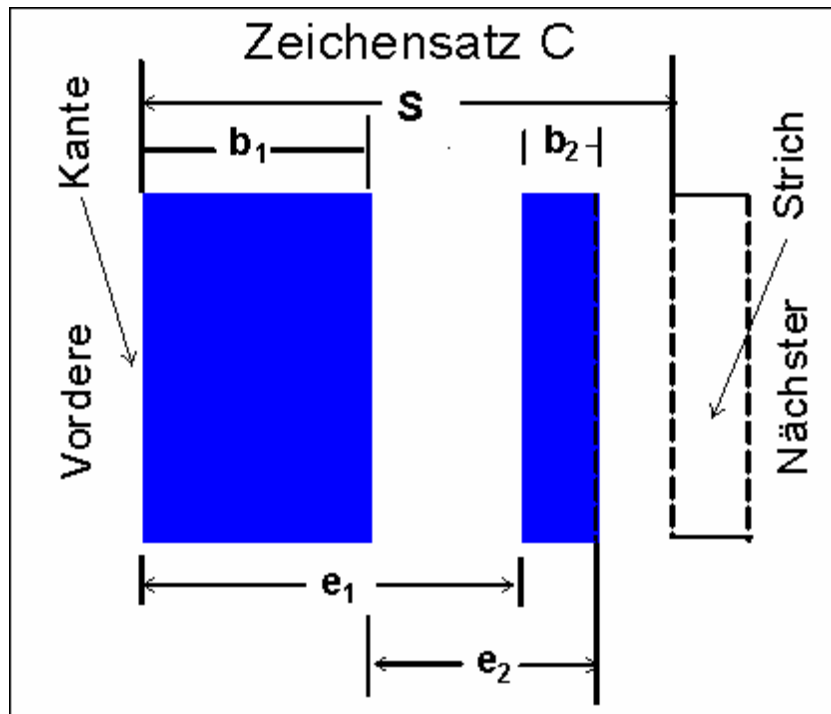
Für den Hersteller ist die Einhaltung der zu. Grenzwerte ein Muss! - Folgeseite



# Dekodierbarkeit V

Messpunkte S, b1, b2, e1, e2

Je höher die Druckgenauigkeit, desto höher die Klasse für V



Für den Hersteller ist die Einhaltung der zu. Grenzwerte ein Muss! - Folgeseite

# Veränderte Modulbreiten (EAN)

Problemzeichen

Ziffern 1, 2, 7 und 8

- Die Breite des X-Moduls, bei Vergrößerung 1.00 beträgt 0,33 mm
- Bei den Nutzzeichen für die Ziffern 1, 2, 7 und 8 ergeben sich unterschiedliche Maße, und zwar:

- um  $\frac{1}{13}$  verringerte Strichbreiten und entsprechend breitere Zwischenräume für die Ziffern 1 und 2 vom Zeichensatz A und die Ziffern 7 und 8 vom Zeichensatz B und C
- Um  $\frac{1}{13}$  vergrößerte Strichbreiten und entsprechend schmalere Zwischenräume für die Ziffern 1 und 2 vom Zeichensatz B und C und die Ziffern 7 und 8 vom Zeichensatz A

# Veränderte Modulbreiten Auswirkung

Der Hersteller von Strichcodesymbolen hat keinen Einfluss auf die Inhalte verschiedener EAN/Symbole. Es können die Problemzeichen 1, 2, 7 und 8 enthalten sein oder nicht.

Sind 1 oder 2 oder 7 oder 8, bzw. auch alle enthalten, wird der Anspruch auf die Druckgenauigkeit wesentlich höher sein, als wenn diese Zeichen nicht enthalten sind!

# Testsymbole und Druck

## Herstellung von Testsymbolen

Um alle Möglichkeiten abzudecken, die durch die „Problemzeichen“ 1, 2, 7 und 8 auftreten können, Sollten je 2 EAN 13 Testsymbole angefertigt und gedruckt werden, die alle Ziffern der rechten und linken Symbolhälfte enthalten:

- 6601234012346
- 5504125567899
- 3376788246808
- 9991357135792

Auf der Folgeseite abgebildete Symbole bringen, bei gleicher Größe, Balkenbreitenkorrektur und Drucker, sehr unterschiedliche Decodierbarkeitsklassen

# Testsymbole und Druck

Beispiel erreichte Klassen f. Decodierbarkeit



Die abgebildeten Symbole bringen, bei gleicher Größe, Balkenbreitenkorrektur und Drucker, sehr unterschiedliche Decodierbarkeitsklassen

# Zusammenfassung der Parameter

- Zusammenfassung der Parameter
- Klassifizierung der Reflexionsparameter
- Klassifizierung der Dekodierbarkeit

# Zusammenfassung der Parameter

- Dekodierung
- Symbolkontrast (SC)
- Minimale Reflexion (Rmin)
- Minimaler Adjazenzkontrast (ECmin)
- Modulation (MOD)
- Mängel
- Decodierbarkeit (V)

# Klassifizierung der Reflexionsparameter

Klasse	$R_{\min}$	SC	$EC_{\min}$	MOD	Mängel
4 (A)	$\leq 0,5 R_{\max}$	$\geq 70\%$	$\geq 15\%$	$\geq 0,70$	$\leq 0,15$
3 (B)		$\geq 55\%$		$\geq 0,60$	$\leq 0,20$
2 (C)		$\geq 40\%$		$\geq 0,50$	$\leq 0,25$
1 (D)		$\geq 20\%$		$\geq 0,40$	$\leq 0,30$
0 (F)	$> 0,5 R_{\max}$	$< 20\%$	$< 15\%$	$< 0,40$	$> 0,30$

# Klassifizierung der Dekodierbarkeit

V	Klasse
$\geq 0,62$	4 (A)
$\geq 0,50$	3 (B)
$\geq 0,37$	2 (C)
$\geq 0,25$	1 (D)
$< 0,25$	0 (F)

# Scan Reflexionsprofil Gesamtsymbolklasse

- Scan Reflexionsprofil Klasse, Gesamtsymbolklasse
- Scan - Reflexionsprofil (SRP) Parameter
- Anzahl der Lesungen
- Mehrfachmessung
- Tabelle Mehrfachmessung
- Beispiel Anwenderforderung, Nachweis der Qualität durch den Hersteller

# Scan Reflexionsprofil Klasse, Gesamtsymbolklasse

- Scan Profil Klasse  
Jedes erstellte Scanreflexionsprofil wird bewertet, indem der schlechteste Wert aller Einzelparameter herangezogen wird
- Gesamtsymbolklasse  
Basiert auf dem Mittelwerten von, bis zu 10 Scan Profilen (SRP's) und dem Durchschnittswert deren SRP Klasse

# Scan - Reflexionsprofil (SRP) Parameter

Dekodierung	Kantenkontrast	Symbolkontrast	Modulation	Rmin/Rmax	Defekt	Dekodierbarkeit	Gewählte Klasse	3
0	72% 4	88% 4	81% 4	9% 4	12% 4	30% 1	Scan-Reflexionsprofilklasse	0 (F)



Der kleinste Einzelwert  
Bildet die SRP Klasse  
In diesem Falle **Dekodierung**  
SRP – Klasse = **0 (F)**

Kantenbestimmung	4 (A)
<b>Dekodierung</b>	<b>0 (F)</b>
Symbolkontrast	88% = 4 (A)
Kantenkontrast	72% = 4 (A)
Modulation	81% = 4 (A)
Minimale Reflexion	9% = 4 (A)
Defekte	12% = 4 (A)
Dekodierbarkeit	30% = 1 (C)
Hellfelder	4 (A)

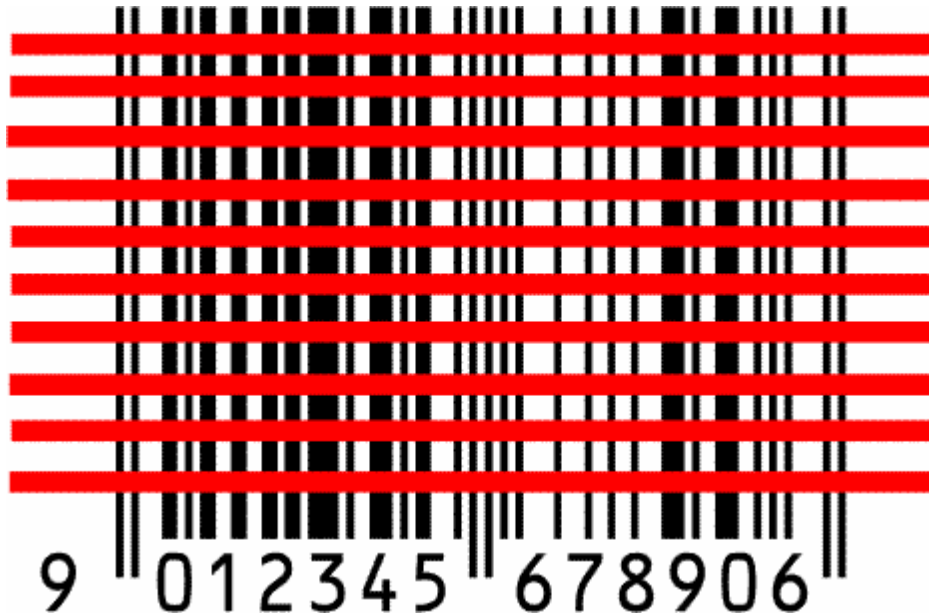
# Anzahl der Lesungen

Um Abweichungen der Symbolcharakteristiken an unterschiedlichen Stellen über die gesamte Höhe der Striche zu erfassen, muss eine Anzahl von Lesungen über die volle Länge des Symbols, inkl. beider Hellzonen erfolgen!

Der gesamte Qualitätsgrad des Symbols ist durch den Durchschnitt der Qualitätsgrade bei den einzelnen Lesungen festgelegt!

# Mehrfachmessung

Bis zu 10 Messungen pro Symbol und Mittelwertbildung



Profil1	Klasse
1	1
2	3
3	2
4	2
5	3
6	2
7	1
8	2
9	3
10	3
Mittelwert	2,2 = C

# Tabelle Mehrfachmessung

Bis zu 10 Messungen pro Symbol und Mittelwertbildung

ISO 15416 / X3.182/ANSI-UCC5 Tabelle

X

Lesung:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Mittel
Dekodierung	0	4	4	4	4	0	4	4	4	4	[ 3.2 ]
Kantenkontrast	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	[ 4.0 (77%) ]
Symbolkontrast	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	[ 4.0 (91%) ]
Modulation	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	[ 4.0 (84%) ]
Rmin/Rmax	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	[ 4.0 ( 5%) ]
Defekt	4	0	4	4	4	0	0	4	4	4	[ 2.8 (23%) ]
Dekodierbarkeit	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	[ 4.0 (66%) ]
Scan-Reflexionsprofilklasse	0	0	4	4	4	0	0	4	4	4	
Gesamt-Symbolklasse											2.40
[ Balkenabweichung %	+12	+10	+12	+12	+12	+12	+10	+12	+12	+13	+11.7 ]

Gesamt-Symboklasse = Summe Scan-Reflexionsprofilklassen/Lesungen  
 = (0+0+4+4+4+0+0+4+4+4)/10 = 2.4

# Beispiel Anwenderforderung

- Minimale Codegröße (EAN) FAK 1.00, entspricht SC02

Das Symbol muss den Spezifikationen entsprechen  
Traditionelle – Auswertung

- zulässige Grenzwerte für die Balken und Abstände (B-Werte) müssen eingehalten werden.
- Kontrastwerte (PCS) müssen eingehalten werden

Minimale Scan - Reflexionsprofilklasse (SRP-Klasse) entsprechend ISO 15416.  
Es muss ein entsprechender Nachweis erbracht werden über die Prüfung von:

Anzahl der Proben, verteilt auf 100.000 gedruckter Codes bei Grad/Klasse

Grad	Anzahl der Proben	Es muss je Probe ein komplettes SRP, mit Mittelwertbildung aus bis zu 10 Messungen (abhängig von der Strichlänge) erstellt werden. Beispiel: Grad 4.0 = gesamt 40 Messungen Grad 3.0 = gesamt 80 Messungen
4.0 (A)	4	
3.0 (B)	8	
2.0 (C)	16	

# Transparente Verpackungen

## Substrat Opazität

- Druck auf Folien
- Berechnung der Substrat - Opazität

# Druck auf Folien

## Kontrast Probleme - Substrat-Opazität

Das Strichcodesymbol muss den Mindestanforderungen, z.B.: Klasse 2.0 C entsprechen, wenn es in seiner endgültigen Konfiguration (z.B. gefüllte Packung) gemessen wurde.

Ist es **nicht möglich**, das Symbol in dieser Konfiguration zu Messen, so dürfen die Auswirkungen von stark kontrastierenden Überlagernden Mustern unbeachtet bleiben, sofern die Minimale Substratopazität unter nachfolgend beschriebenen Umständen 0.85 oder mehr beträgt.

Ist die Opazität kleiner als 0.85, so soll das Symbol vor einem gleichmäßig dunklen Hintergrund mit einer Reflexion von maximal 5% gemessen werden.

Problem: der geforderte Lichteinfallswinkel von 45 Grad kann bei endgültiger Konfiguration (gefüllte Packung) zumeist nicht eingehalten werden. Lösung: Folgeseite

# Berechnung der Substrat - Opazität

Opazität =  $R2/R1$

- R1 = Reflexion einer Stichprobe vor einem weißen Hintergrund mit einer Reflexion von 89% und mehr
  - R2 = Reflexion der selben Stichprobe vor einem schwarzen Hintergrund mit einer Reflexion von nicht mehr als 5%
- 
- ist der Quotient aus  $R2/R1 < 0,85$  so soll das Symbol vor einem gleichmäßig dunklen Hintergrund mit einer Reflexion von maximal 5% gemessen werden
  - Ist der Quotient aus  $R2/R1 > 0.85$ , so dürfen die Auswirkungen von stark kontrastierenden Überlagernden Mustern unbeachtet bleiben

# Aufbau EAN/UPC-Strichcode

- Modul, X-Modul, Z-Modul
- Module/Nutzzeichen
- Hellfelder (Ruhezonen)
- EAN Codetabelle
- Randzeichen - Trennzeichen
- Das EAN Symbol besteht
- Höhenverkürzung

# Modul, X-Modul, Z-Modul

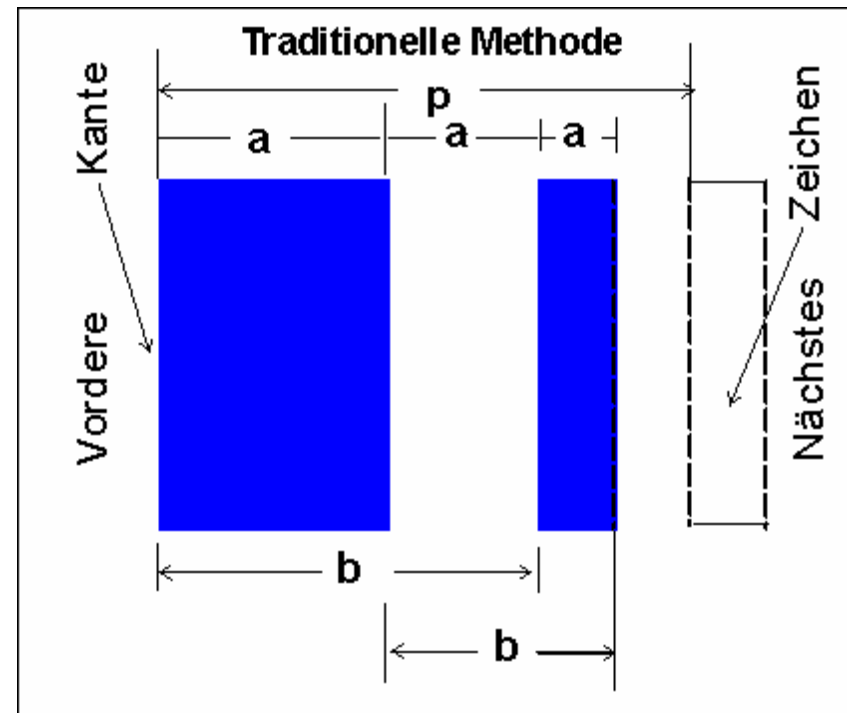
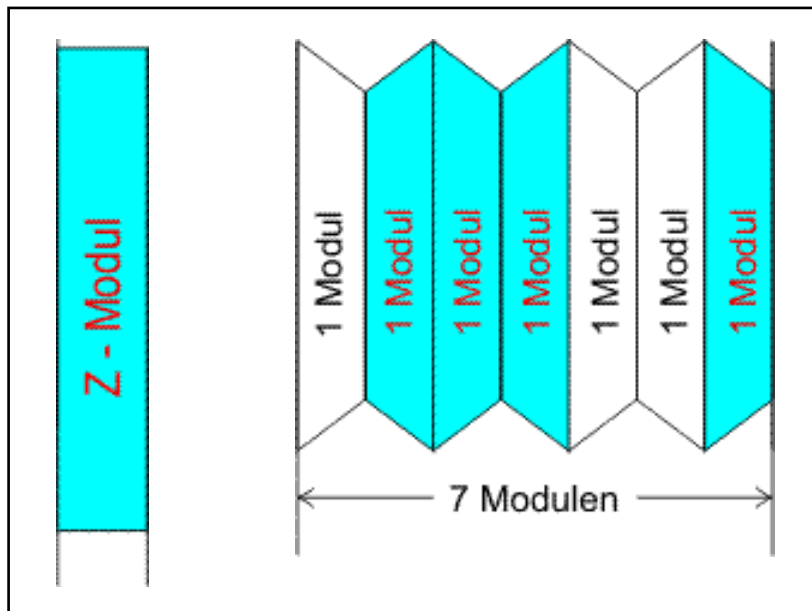
Ein Strichcodesymbol besteht aus der Aneinanderreihung dunkler und heller Elemente unterschiedlicher Breite, den Balken und Lücken, senkrecht, entlang einer Grundlinie angeordnet. Die Teilmenge jedes dieser Elemente wird als Modul bezeichnet

- X-Modul = nominale Breite der schmalen Elemente
- Z-Modul = durchschnittliche Breite der schmalen Elemente
- Ein Balken/Strich kann sich aus mehreren Modulen zusammensetzen

# Module/Nutzzeichen

Ein Balken/ eine Lücke kann aus mehreren Modulen zusammengesetzt sein

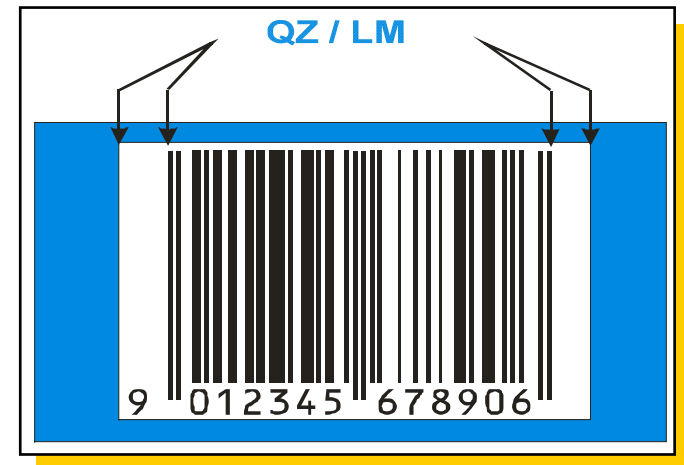
Ein Nutzzeichen, 0,..9, wird im EAN/UPC Code aus 7 Modulen zusammengesetzt



EAN/UPC sind Mehrbreitensymbole,  
im Unterschied zu 2 Breitensymbolen

# Hellfelder (Ruhezonen)

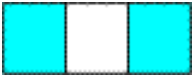
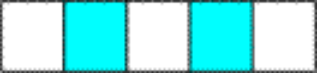
- Hellfelder sind ein Symbolbestandteil
- Hellfelder müssen, entsprechend der Symbologiespezifikation, breit genug sein
- Zu schmale Hellfelder stellen einen schweren Mangel dar.
- Nicht ausreichend breite Hellfelder, können Ursache für Unlesbarkeit sein.
- Dimensionieren Sie die Hellfelder besser breiter, als minimal erforderlich
- Hellfelder können nie zu breit sein





# Randzeichen - Trennzeichen

## EAN/UPC

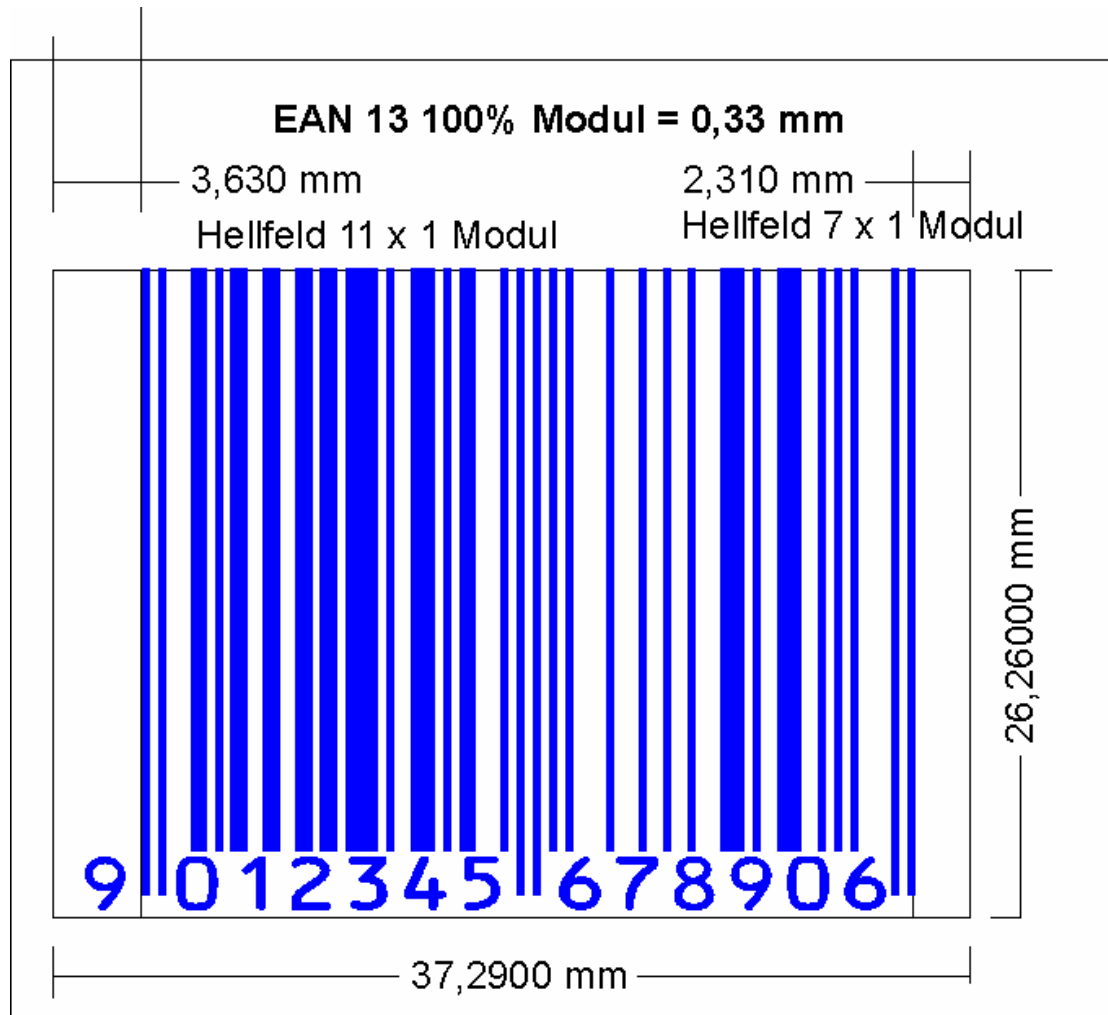
Modulanzahl und codierte Darstellung der Hilfszeichen		
Hilfszeichen	Modulzahl	Modulfolge
Randzeichen	3	
Trennzeichen	5	

# Das EAN13 Symbol besteht

Von rechts nach links aus

- Einem rechten Hellfeld
- Einem rechten Randzeichen
- Einer rechten Codehälfte zusammengesetzt aus:  
6 Zeichen gerader Parität (Prüfziffer  
+ 5 Nutzzeichen aus dem Zeichensatz C)  
Die Prüfziffer ist die erste Stelle
- Einem Trennzeichen
- Einer linken Codehälfte, zusammengesetzt aus  
6 Nutzzeichen wechselnder Parität, aus den  
Zeichensätzen A und B (Stellen 7 bis 12)
- Einem linken Randzeichen
- Einem linken Hellfeld

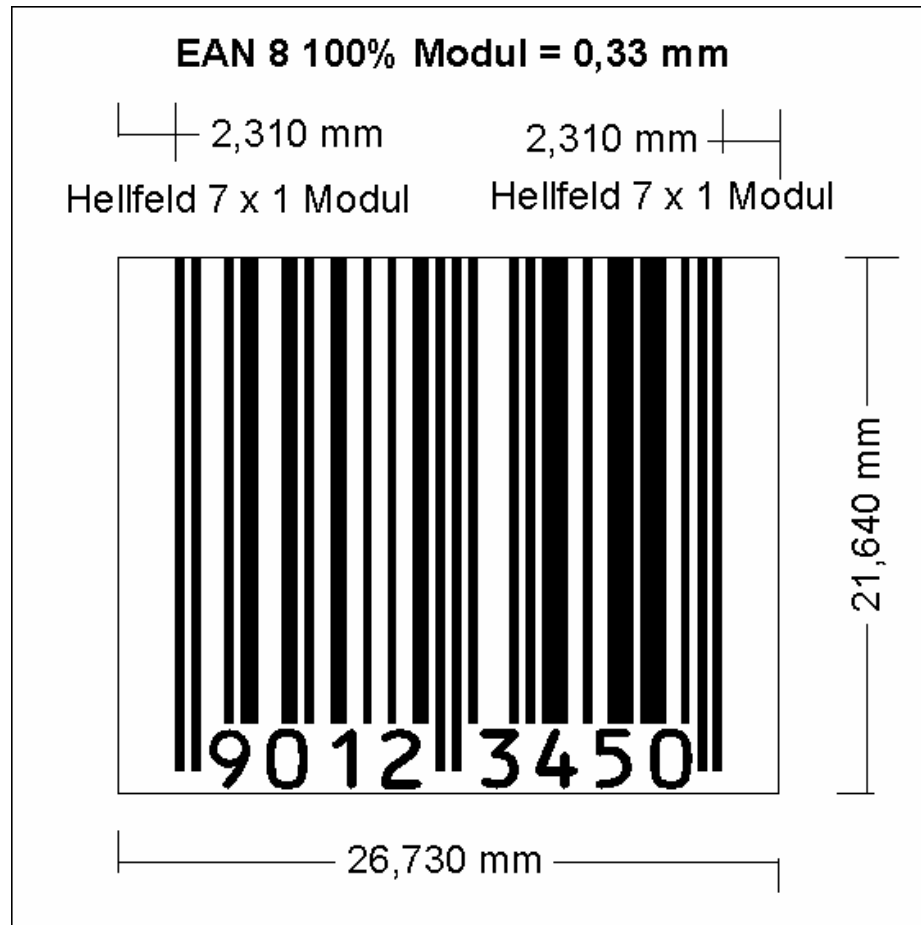
# Platzbedarf EAN13 SC2



# Das EAN8 Symbol besteht aus

- Einem rechten Hellfeld
- Einem rechten Randzeichen
- Einer rechten Codehälfte zusammengesetzt aus:  
4 Zeichen gerader Parität (Prüfziffer  
+ 3 Nutzzeichen aus dem Zeichensatz C)  
Die Prüfziffer ist die erste Stelle
- Einem Trennzeichen
- Einer linken Codehälfte, zusammengesetzt aus  
4 Nutzzeichen gerader Parität, aus dem Zeichensatz A  
(Stellen 5 bis 8)
- Einem linken Randzeichen
- Einem linken Hellfeld

# Platzbedarf EAN8 SC2



# Darstellung d. 13 Stelle (Länderpräfix)

## EAN13

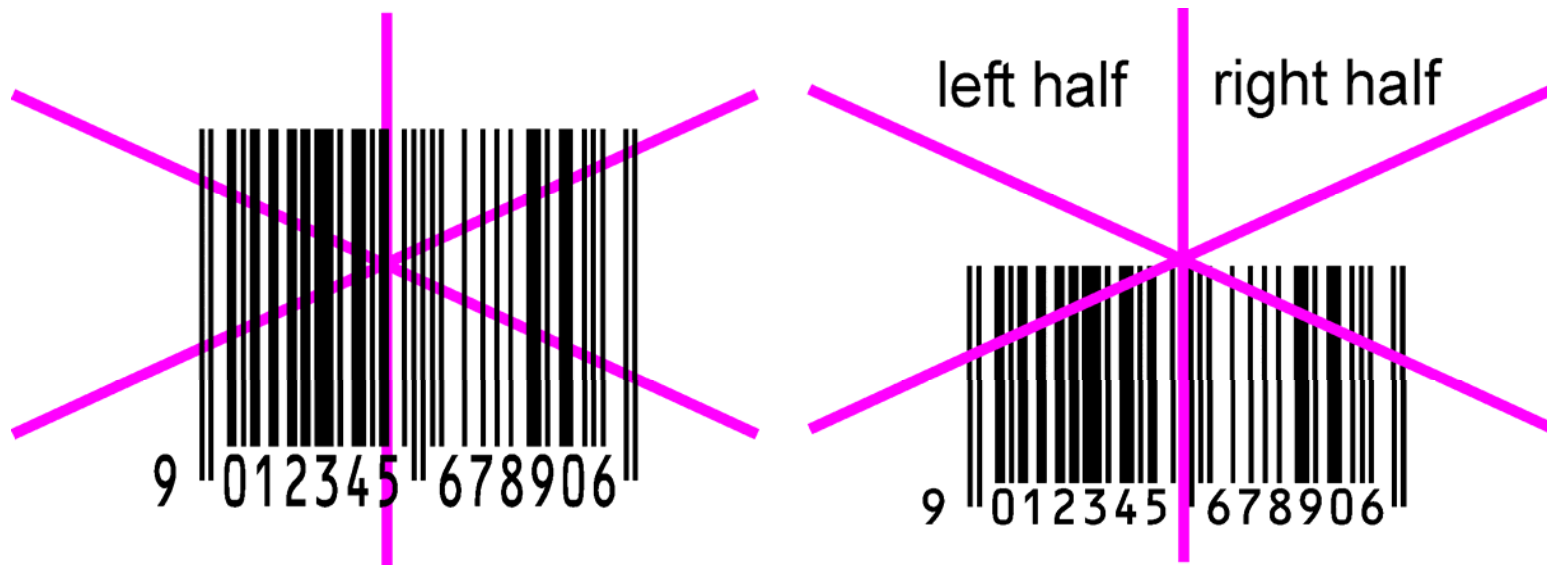
Wert 13. Stelle	Paritätsfolge der Stellen 7 bis 12					
	12.Stelle	11.Stelle	10.Stelle	9. Stelle	8. Stelle	7. Stelle
0	A	A	A	A	A	A
1	A	A	B	A	B	B
2	A	A	B	B	A	B
3	A	A	B	B	B	A
4	A	B	A	A	B	B
5	A	B	B	A	A	B
6	A	B	B	B	A	A
7	A	B	A	B	A	B
8	A	B	A	B	B	A
9	A	B	B	A	B	A

A = Codierung der Ziffer nach Zeichensatz A, B nach Zeichensatz B

# Höhenverkürzung der Balken

## „Truncation“

- Sollte vermieden werden
- Kann die Lesefähigkeit sehr beeinträchtigen
- Striche können nie zu lange sein!



# Traditionelle Auswertung

- Prozesssteuerung
- Strichbreitenverlust/-Zuwachs
- EAN/UPC Drucktoleranzen
- Zulässige Drucktoleranz a-Werte ( $T_a$ )
- Zulässige Drucktoleranz b-Werte ( $T_b$ )
- Zulässige Toleranzen  
für Zeichenbreite p-Wert
- Druckgenauigkeit (Ziel)
- PCS/PCSmin

# Prozesssteuerung

Die Traditionelle Auswertung erlaubt, im Gegensatz zur CEN/ANSI Auswertung die Beobachtung des Druckzuwachses, zur Prozesssteuerung

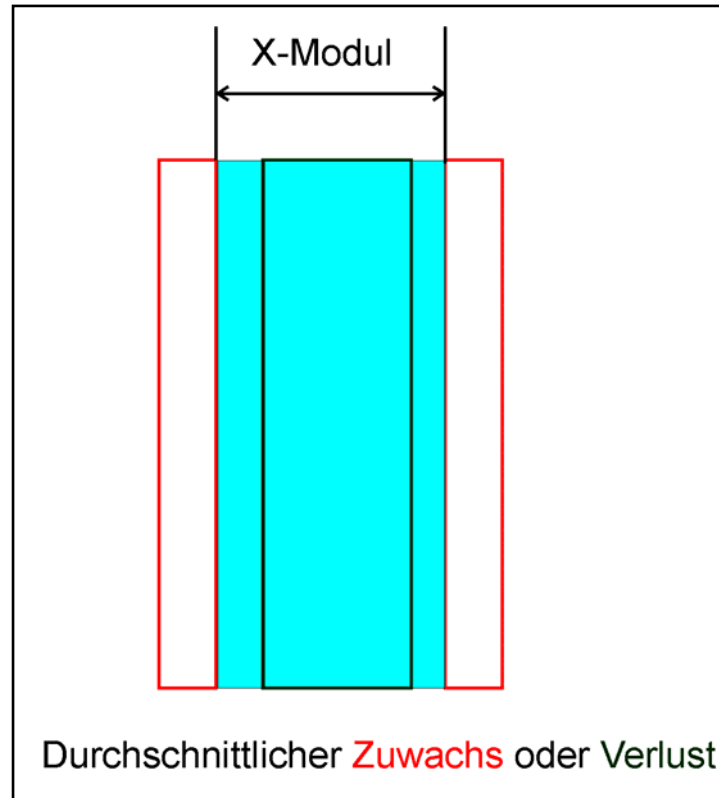
Um Größen, Korrekturwerte an die drucktechnischen Erfordernisse anpassen zu können und damit einen günstigen Wert für die Dekodierbarkeit ( $V$ ), in der CEN/ANSI Auswertung zu erreichen

- Eine direkte Kontrolle des Strichbreitenverlust-/Zuwachs (ist bei der CEN/ANSI Auswertung nicht möglich)
- Eine direkte Kontrolle der  $b$ -Wert Abweichungen (Abstände der Balken), über CEN/ANSI nicht möglich

Falls gesondert gefordert

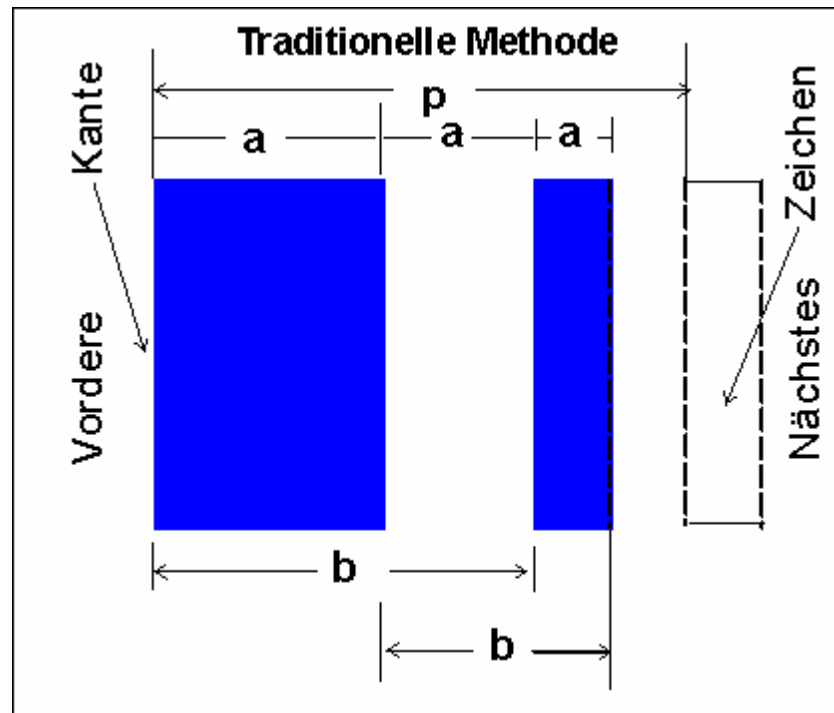
- Berechnung des Druckkontrastsignals (PCS)

# Strichbreitenverlust/-Zuwachs



# EAN/UPC Drucktoleranzen

a-Wert, b- Wert, p-Wert



- a - Messung des Balkenbreitenzuwachses/ Verlustes  $T_a$
- b - Messung des Balkenabstandes  $T_b$
- p - Messung der Zeichenbreite.  
Ein Zeichen ist aus 7 Modulen zusammengesetzt

Die zulässige Drucktoleranz ist vom Vergrößerungsfaktor des Symbols abhängig und wird für  $T_a$  und  $T_b$  gesondert berechnet

# Zulässige Drucktoleranz a-Werte (Ta)

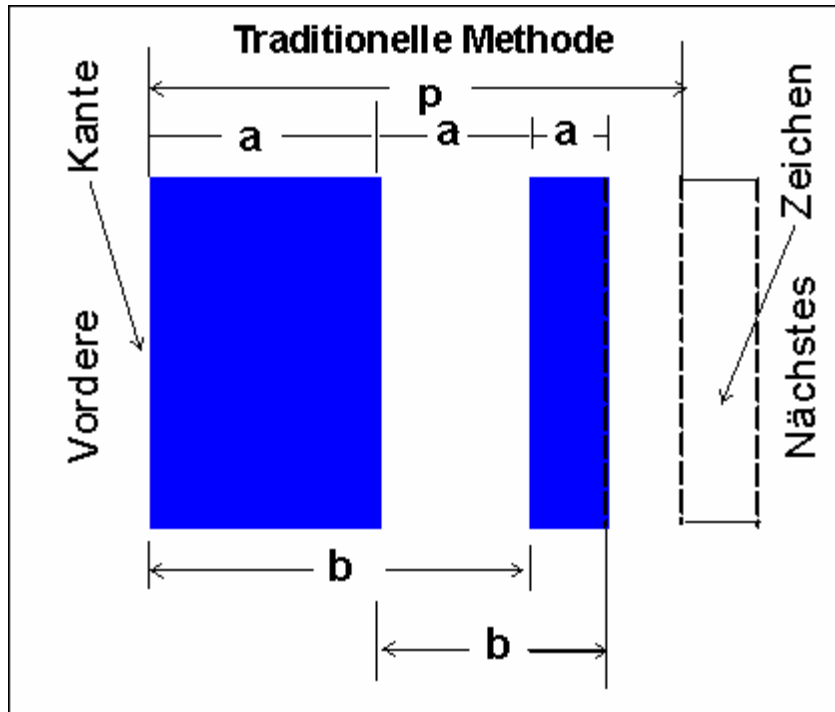
Grenzwerte (Ta) f. die Balken (EAN/UPC):

1) Vergrößerungsfaktor ( $V$ )  $\leq 1.0$ :

$$Ta = \pm(X - 0.229)\text{mm}$$

2) Vergrößerungsfaktor ( $V$ )  $> 1.00$

$$Ta = \pm(0.470 X - 0.055) \text{ mm}$$

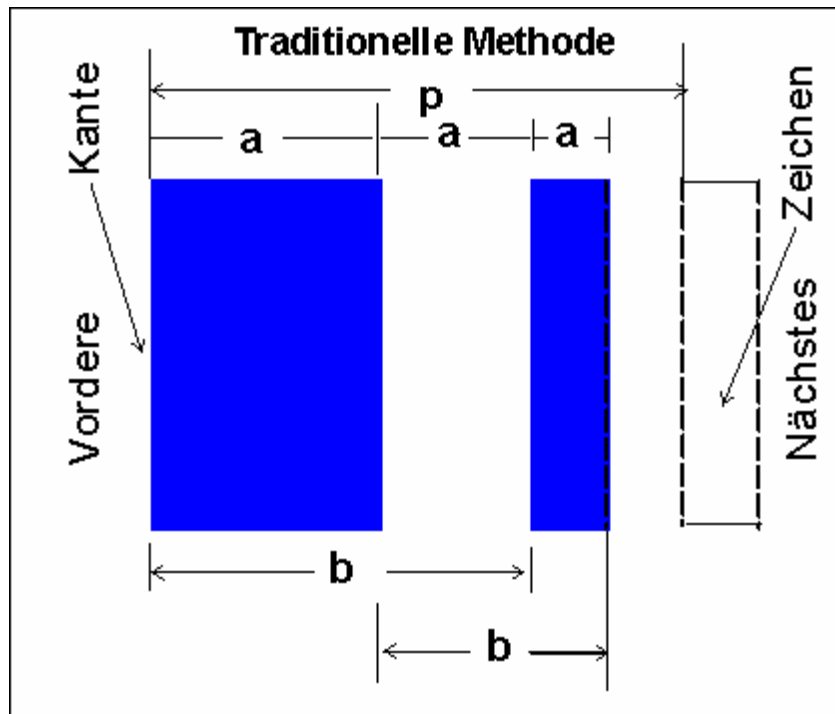


Toleranz a - Werte		
Vergrößerung	Modul	Toleranz
80	0,26	$\pm 0,035$
90	0,30	$\pm 0,068$
100	0,33	$\pm 0,101$
110	0,36	$\pm 0,116$
120	0,40	$\pm 0,131$
140	0,46	$\pm 0,162$
150	0,50	$\pm 0,178$
170	0,56	$\pm 0,209$
180	0,59	$\pm 0,224$
190	0,63	$\pm 0,240$
197	0,66	$\pm 0,255$

# Zulässige Drucktoleranz b-Werte (Tb)

Grenzwerte (Tb) für  
B-Werte (EAN/UPC):

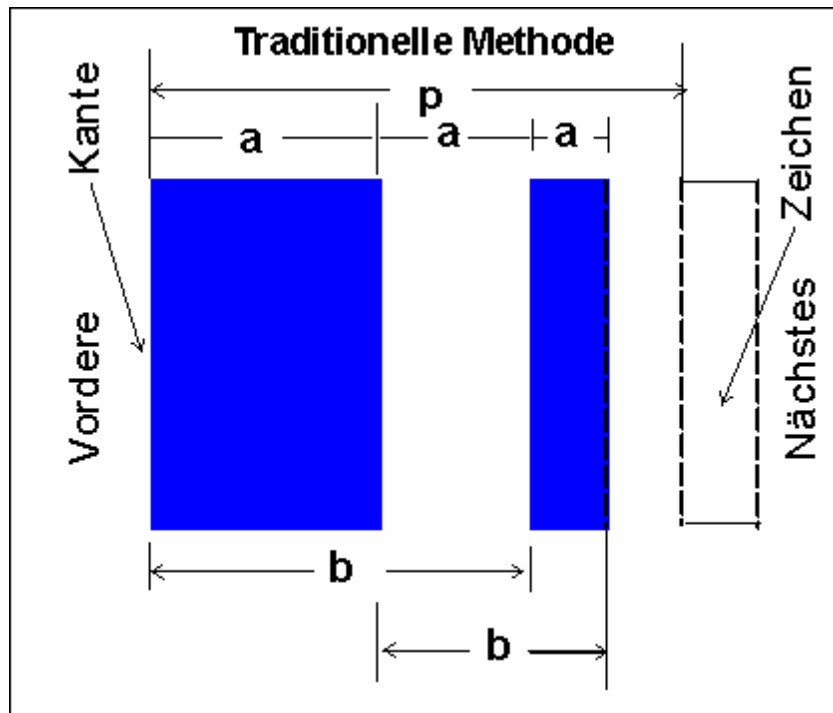
$$T_e = \pm 0,147X$$



Toleranz b - Werte		
Vergrößerung	Modul	Toleranz
80	0,26	$\pm 0,039$
90	0,30	$\pm 0,044$
100	0,33	$\pm 0,049$
110	0,36	$\pm 0,053$
120	0,40	$\pm 0,058$
140	0,46	$\pm 0,068$
150	0,50	$\pm 0,073$
170	0,56	$\pm 0,082$
180	0,59	$\pm 0,087$
190	0,63	$\pm 0,092$
197	0,66	$\pm 0,097$

# Zulässige Toleranzen für Zeichenbreite p-Wert

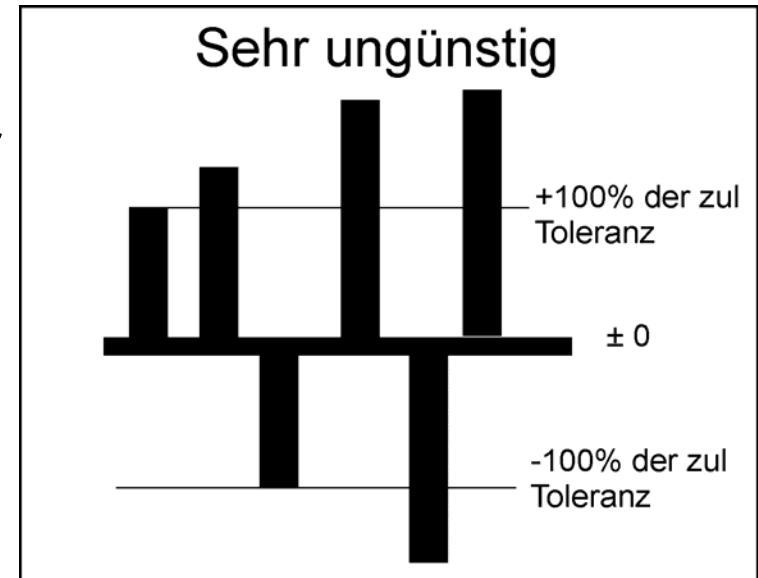
Grenzwerte (Tp) für  
p-Werte (EAN/UPC):  $T_p = \pm 0,29X$



Toleranz p - Werte		
Vergrößerung	Modul	Toleranz
80	0,26	$\pm 0,0754$
90	0,30	$\pm 0,0870$
100	0,33	$\pm 0,0957$
110	0,36	$\pm 0,1044$
120	0,40	$\pm 0,1160$
140	0,46	$\pm 0,1334$
150	0,50	$\pm 0,1450$
170	0,56	$\pm 0,1624$
180	0,59	$\pm 0,1711$
190	0,63	$\pm 0,1827$
197	0,66	$\pm 0,1914$

# Druckgenauigkeit (Ziel)

- Um ein optimales Lesbarkeits-verhalten ((hohe Decodierbarkeitsklasse) zu erreichen, soll das Balken/Lückenmuster möglichst gleichmäßig sein.
- Zulässige Drucktoleranzen müssen eingehalten werden.
- Druckschwankungen sollen möglichst gleichmäßig entweder in den Minus-/ oder Plusbereich gehen.
- Es sollte darauf geachtet werden, die Toleranzreserve nicht aufzubreuchen



# PCS/PCSmin

## Print Contrast Signal

PCS wird mit der Gleichung berechnet:

$$PCS = (RL - RD) / RL$$

RL = Hintergrund / Lückenreflexion

RD = Strichreflexion

RL = 80%, RD = 10%

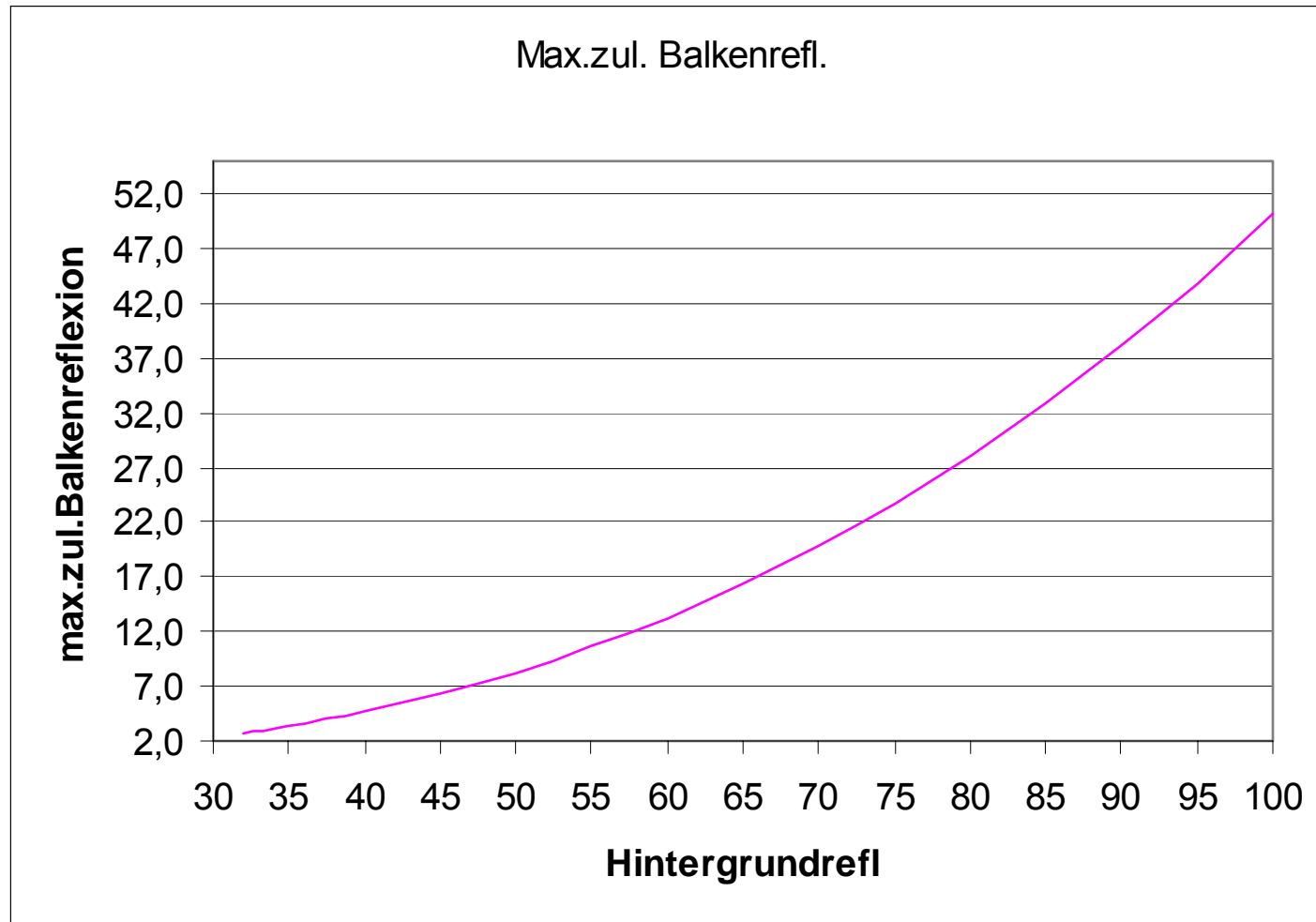
$$PCS = (80 - 10) / 80 = 0,87$$

In einigen Fällen wird z.B.:  $PCS_{min} = 0,75$  angegeben

Bei EAN/UPC ist  $PCS_{min}$  eine Funktion der

Hintergrundreflexion:  $\log_{10} R_D \leq 2,6(\log_{10} R_L) - 0,3$

# PCS<sub>min</sub> grafische Darstellung

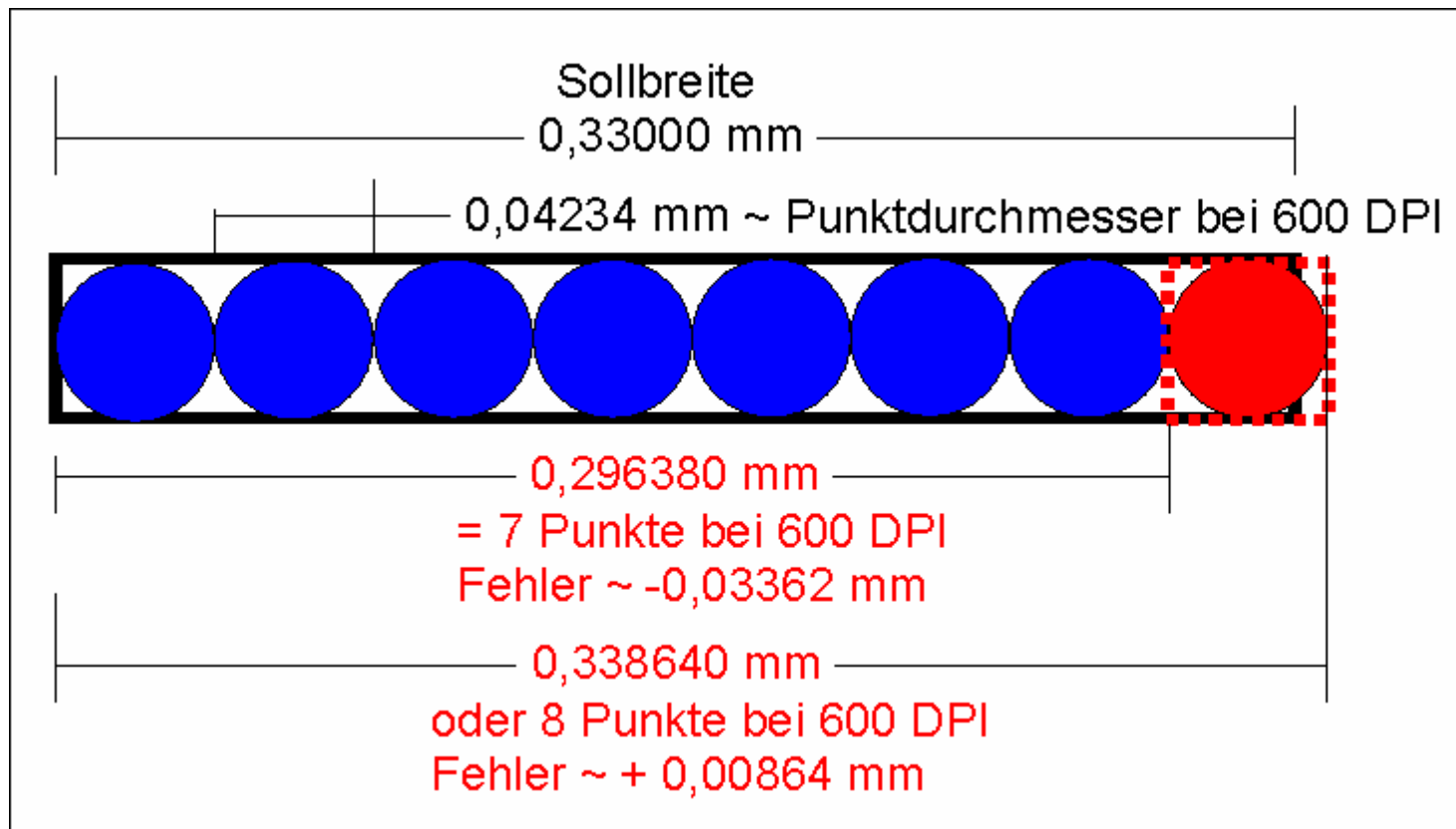


# Die Basis für unzureichende Druckqualität kann bereits in der Druckvorstufe gelegt werden

- Belichterauflösung - Dots
- Herstellung von Strichcodes  
Größe/Auflösung
- Falsche Auflösung/Vergrößerung
- Problemzeichen 1, 2, 7 und 8
- Nicht abgestimmte Auflösung
- Vergrößerungsfaktoren 2400 DPI
- Vergrößerungsfaktoren 2540 DPI

# Belichterauflösung - Dots

- Ein Strichcodeelement muss durch die Anzahl der Dots (Belichter/Drucker) restlos teilbar sein
- Der korrekte Vergrößerungsfaktor kann nur in Abstimmung mit der Belichter/ Druckerauflösung gewählt werden



# Herstellung von Strichcodes Größe/Auflösung

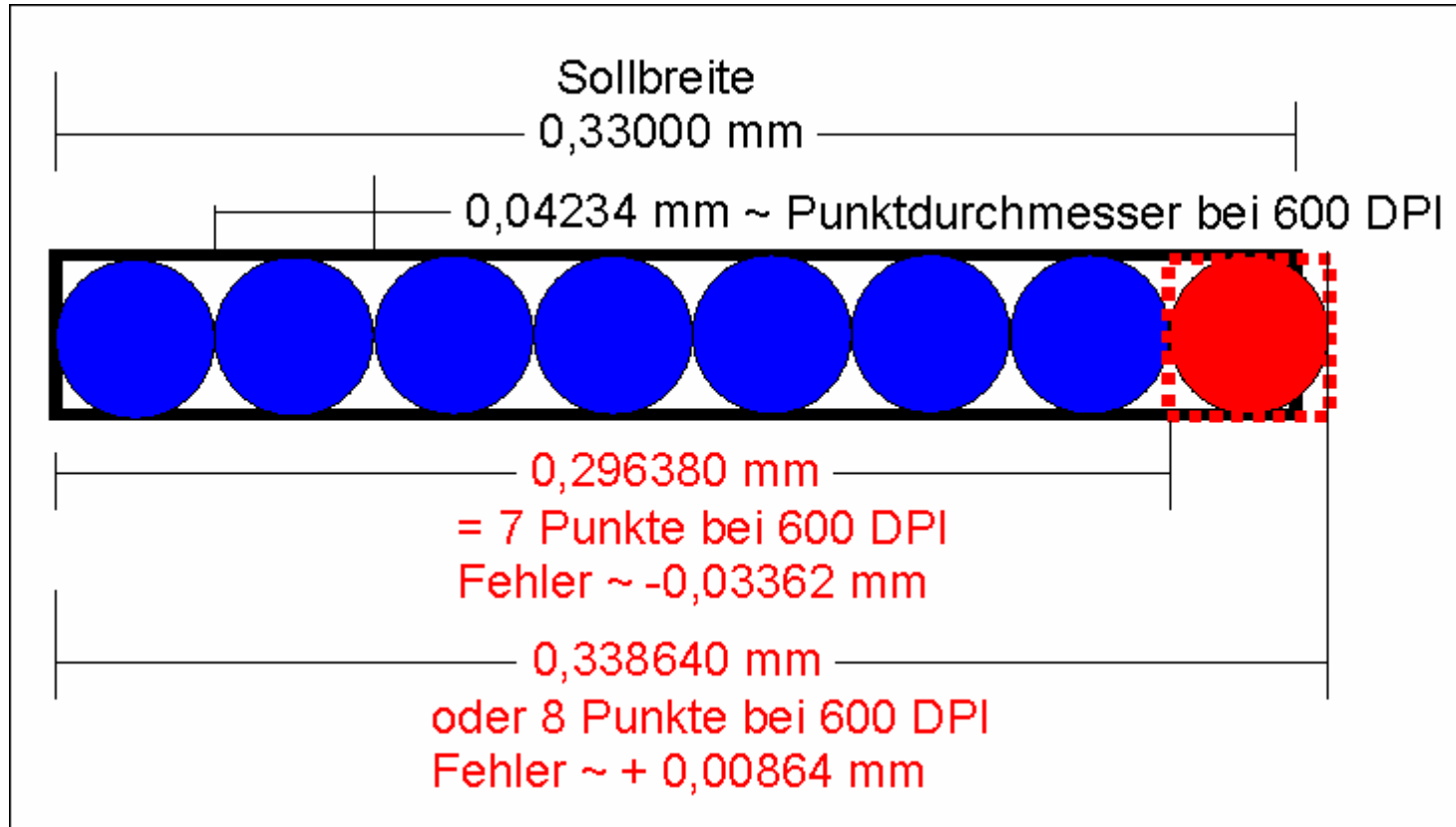
Ein Strichcode, dessen Größe in Übereinstimmung mit einer bestimmten Auflösung hergestellt wurde, darf nicht:

- mit einer anderen Auflösung belichtet
- gedruckt
- verkleinert / vergrößert
- mit einer abweichenden Auflösung importiert werden!

Gilt für alle Strichcodes – nicht nur für EAN/UPC

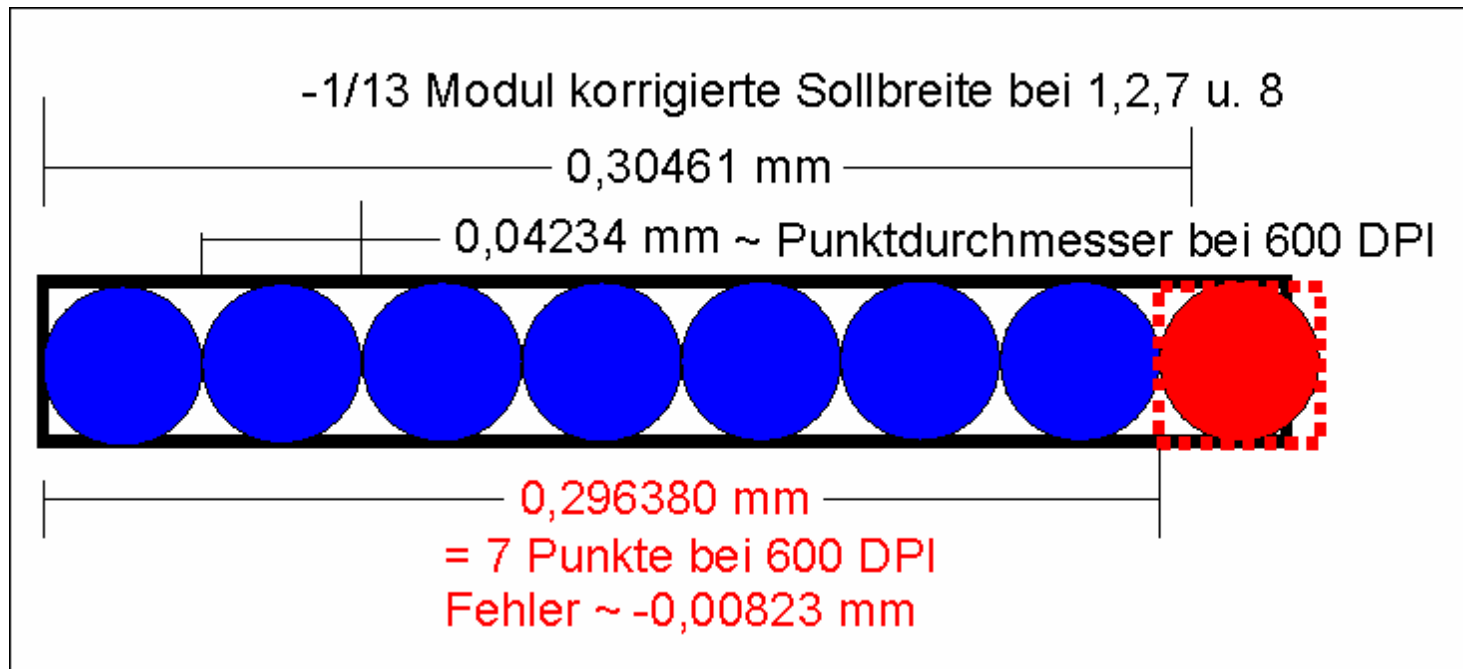
# Falsche Auflösung/Vergrößerung

Punktgröße 600 DPI =  $25,4/600 = 0,042333$  mm



Entweder 1 Punkt wird aufgerundet oder abgerundet, hier eher abgerundet. Offensichtlich: Probleme entstehen bereits hier

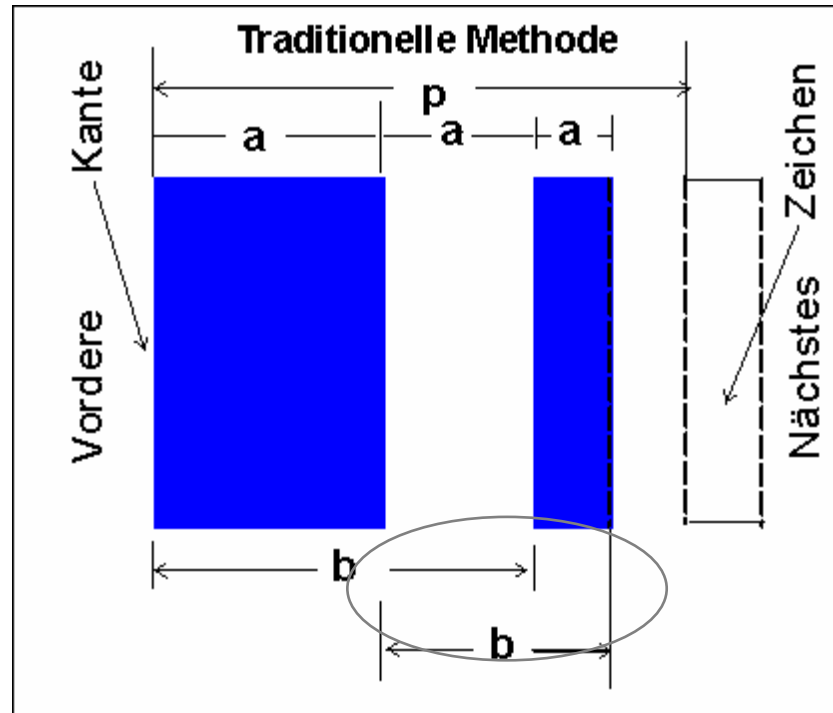
# Problemzeichen 1, 2, 7 und 8



Offensichtlich: Probleme entstehen bereits hier

# Nicht abgestimmte Auflösung

kann meistens an den b-Werten in der Traditionellen Auswertung festgestellt werden



Es wird B-Wert  $-0,XX$  bis  $0,XX$  angezeigt

# Vergrößerungsfaktoren 2400 DPI

## 2.400 DPI Belichterauflösung

	korrigierter Wert	entspricht Dots je Modul	Modulbreite - X-Modul
*	76,97%	24	0,254000
	80,18%	25	0,264583
	89,80%	28	0,296333
	99,42%	31	0,328083
	109,04%	34	0,359833
	118,66%	37	0,391583
	134,70%	42	0,444500
	150,73%	47	0,497417
	166,77%	52	0,550333
	179,60%	56	0,592667
	195,63%	61	0,645583
	198,84%	62	0,656167

\* 76,97% unzulässig

# Vergrößerungsfaktoren 2540 DPI

## 2.540 DPI Belichterauflösung

\* 78,79% unzulässig

korrigierter Wert	entspricht Dots je Modul	Modulbreite - X-Modul
* 78,79%	26	0,260000
81,82%	27	0,270000
90,91%	30	0,300000
100,00%	33	0,330000
109,09%	36	0,360000
118,18%	39	0,390000
133,33%	44	0,440000
151,52%	50	0,500000
166,67%	55	0,550000
181,82%	60	0,600000
196,97%	65	0,650000
200,00%	66	0,660000

# Druck auf Wellpappe

## EAN/UPC A – Symbol Anforderungen

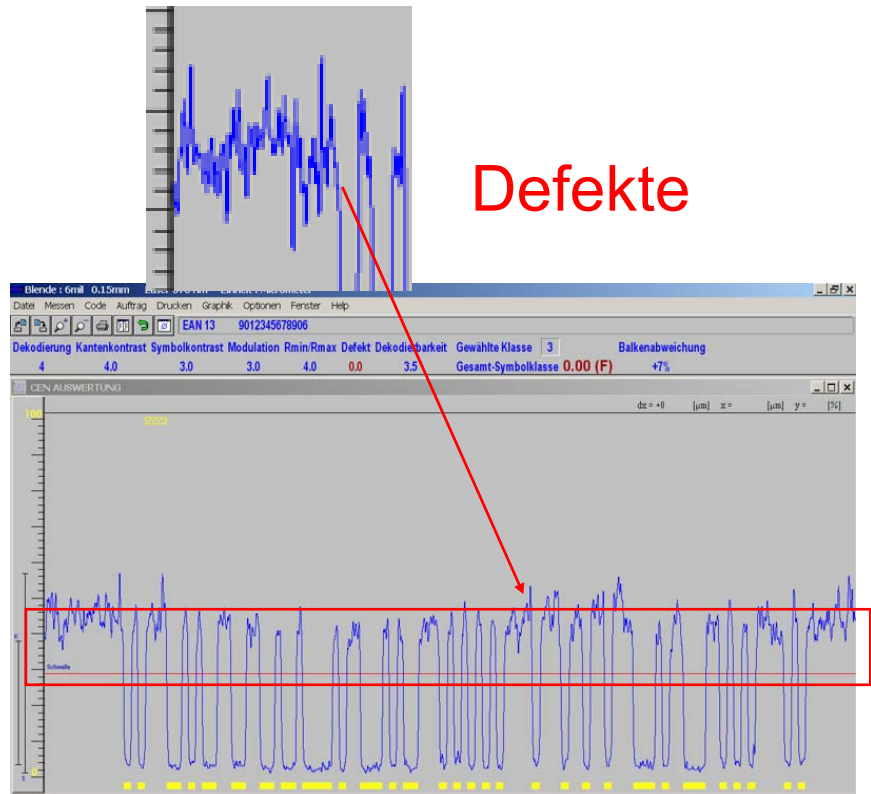
- X Modul  $\geq 0,50$  mm. Empfohlen 0,66 mm  
~ SC06 bis SC09 (bevorzugen sollten Sie SC 09)
- Minimale Qualität (ISO 15416):SRP-Klasse: 670/06/1,5
- Blende: 6 mil, alle Größen
- Messlicht: 670 nm
- Klasse mind. 1,5
- Anwenderspezifikationen können auch anders lauten  
z.B. 670/8/3.0 B und so ähnlich

Erfahrungsgemäß wird, bei Flexodruck auf brauner Decke, der Wert von 1,5 meistens nicht erzielt werden können.

Ursachen:

- Unzureichender Kontrast
- Defekte zur hoch

# Scan Profil EAN Code auf brauner Decke



# EAN/UPC A - Symbol

Ein weiteres Problem, mit dem auch beim Druck auf helle/  
weiße Decke gerechnet werden muss

- Unzureichende Decodierbarkeit (V)

Wird hervorgerufen durch:

- Verfahrensbedingte große Druckschwankungen  
(Die zul. Grenzwerte sind, insbesondere für  
die b-Werte, recht gering und zusätzlich erschwert
- Durch die besonderen Eigenschaften der Nutzzeichen  
1, 2, 7 u. 8 aus den Zeichensätzen A, B u. C  
(verringerte Modulbreiten: 1/13 eines Moduls)

Es sollte daher überlegt werden, ob ein EAN Symbol durch ein  
ITF-14 Symbol ersetzt werden kann, denn....

# EAN/UPC A - Symbol

Ein weiteres Problem, mit dem auch beim Druck auf helle/  
weiße Decke gerechnet werden muss

- Unzureichende Decodierbarkeit (V)

Wird hervorgerufen durch:

- Verfahrensbedingte große Druckschwankungen  
(Die zul. Grenzwerte sind, insbesondere für  
die b-Werte, recht gering und zusätzlich erschwert
- Durch die besonderen Eigenschaften der Nutzzeichen  
1, 2, 7 u. 8 aus den Zeichensätzen A, B u. C  
(verringerte Modulbreiten: 1/13 eines Moduls)

Es sollte daher überlegt werden, ob ein EAN Symbol durch ein  
ITF-14 Symbol ersetzt werden kann, denn....

# ITF-14 – 2/5i Codetabelle

1 = breites Element

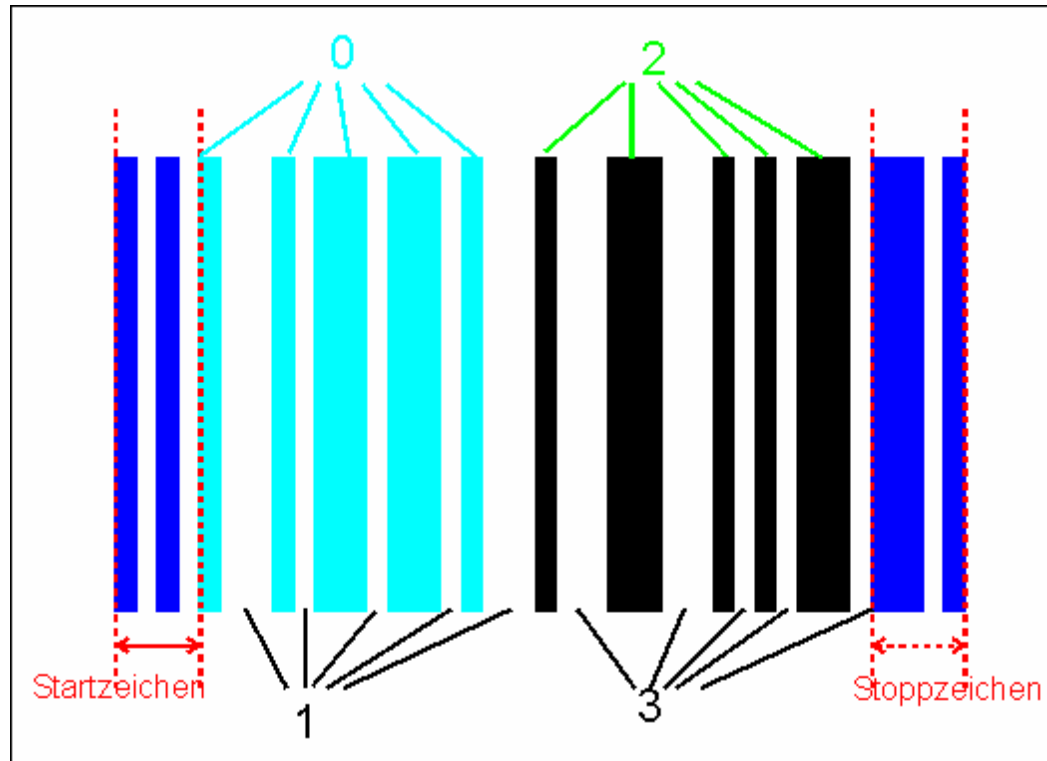
0 = schmales Element

Nutzzeichen	Binäre Darstellung				
0	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1
3	1	1	0	0	0
4	0	0	1	0	1
5	1	0	1	0	0
6	0	1	1	0	0
7	0	0	0	1	1
8	1	0	0	1	0
9	0	1	0	1	0

# ITF-14 – paarweise Codierung

Der 2/5 i Code ist ein numerisches Codesystem.  
Es können die Ziffern 0 bis 9 in Paarweiser Codierung dargestellt werden.

Paarweise: 00, 01, 02,..23,..99



# ITF-14 Symbol

## Anforderungen (X-Modul, Ratio)

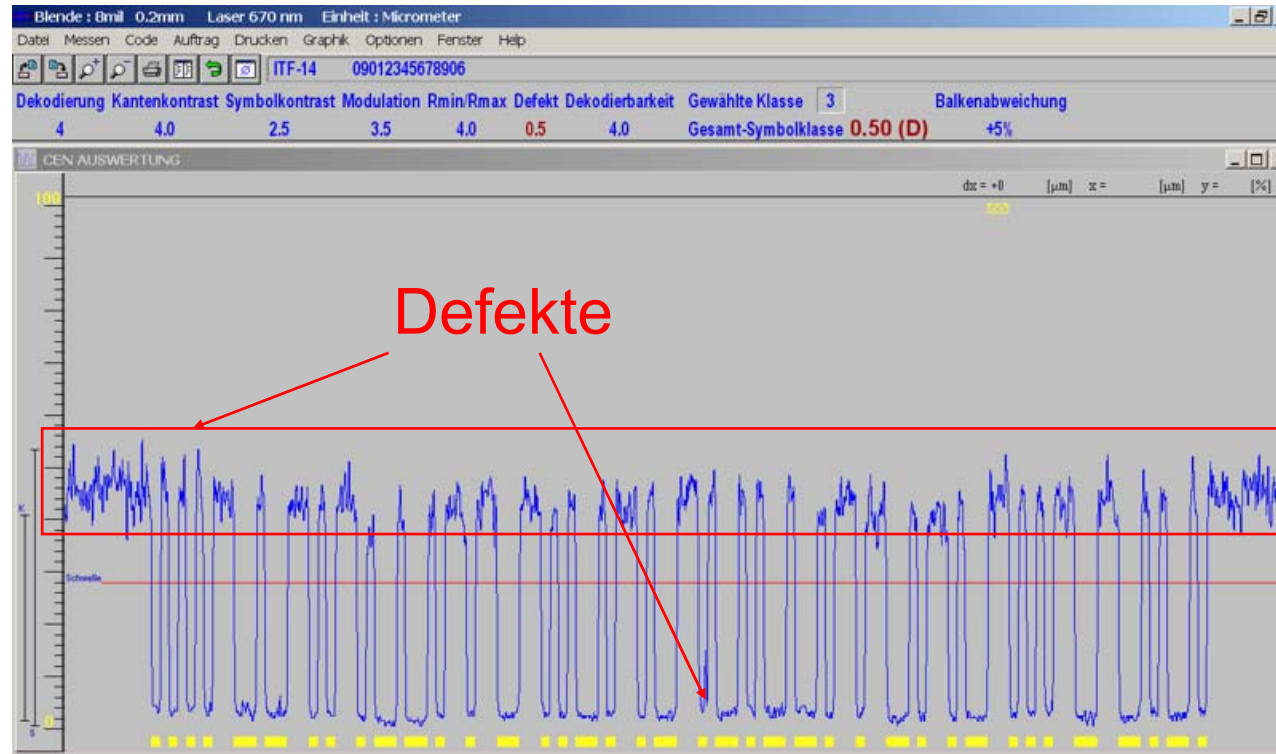
### Anforderung

- X Modul  $\geq 0,635$  mm. (maximal 1.016 mm)
- Minimale Qualität (ISO 15416):SRP-Klasse: 670/20/0,5
- Messlicht: 670 nm,
- Blende 20 mil,
- Klasse mind. 0,50
- Ratio: 1:2,5 bis 1: 3,0 (optimal1:2,5)  
(Ratio: Verhältnis breites/schmales Element)
- Anwenderspezifikationen können auch anders lauten  
z.B. 670/10/1,5 C und so ähnlich

# Vorteile ITF-14

- Zulässige Druckschwankungen sind größer.  
bringt bessere Werte für Decodierbarkeit (V)
- Geringere SRP-Klasse erforderlich  
(mind 0,50 – EAN: 1,5)
- größerer Messblendendurchmesser  
(20 mil – EAN: 6 mil)  
bringt bessere Werte für den Parameter Defekte
- Breitere Balken und Zwischenräume.  
Dadurch werden bessere Werte für E<sub>cm</sub>  
(Kantenkontrast) und damit Modulation (MOD)  
erreicht werden können, als z.B. mit EAN/UPC  
-Symbolen

# Scan Profil ITF-14 Code auf Brauner Decke



09 012345 67890 6

# ITF-14 Teilablesung-Trägerbalken

- Bei 2/5 interleaved Symbolen besteht die Gefahr, dass das Symbol nicht vollständig gelesen wird.



Kann durch „Trägerbalken“ wahrscheinlich verhindert werden.  
Trägerbalken sind zwingend vorgeschrieben  
Die Breite der Trägerbalken soll 2 x 1 Modul betragen



# ITF-14 Flexorahmen

Der so genannte „Flexorahmen“ kann eine abstützende Wirkung haben, birgt jedoch die Gefahr, dass

- Die Hellfelder zu schmal werden, z.B. durch Verbreiterung beim Druck



Möglicherweise hat ein offener Rahmen, „Trägerbalken“ oberhalb und unterhalb der Balken, die gleiche Abstützende Wirkung, ohne Gefahr zu schmaler Hellfelder.

Ein vollständiger Rahmen ist nicht zwingend vorgeschrieben

# ITF-14 Maße, Feldbreite



- Balkenhöhe  $\geq 32$  mm – darf auch höher sein
- X-Modul mind. 0,635 mm
- X-Modul max. 1,016 mm
- Hellfelder mind. 10 x 1 Modul – dürfen auch viel breiter sein

Berechnung der Symbolbreite  $W = (P(4N+6)+N+6)X + 2Q$

- P = Anzahl der Zeichenpaare (7 im ITF-14)
- N = Ratio
- X = Breite des schmalen Elements (in mm)
- Q = Breite der Hellzone (in mm)

# ITF-14 Drucktoleranz

Die zulässige Drucktoleranz  $t$  ist abhängig von:

- Der Breite des X-Moduls
- Der Ratio

$$t = \pm ((18N - 21)/80)X$$

Dabei ist:

- $N$  das Verhältnis breites zu schmalem Element
- $X$  die Breite des kleinsten Moduls (in mm)

Beispiel:  $N = 1:2,5$ ,  $X = 1.00$

$$t = ((18 \times 2,5 - 21)/80) \times X = \pm 0,30 \text{ mm}$$

Die Summe der Breiten über alle Elemente eines Strichcodezeichenpaares darf vom Nennwert nicht mehr als  $2t$  abweichen.

1 Zeichenpaar setzt sich zusammen aus 6 schmalen Elementen und 4 breiten Elementen.

$$\text{Nach obigem Beispiel } (6 \times 1) + (4 \times 2,5) = 16,00 \pm 0,60 \text{ mm}$$