

Machine Vision Verifikation von 1D und 2D Barcodes

**Grundlagen für die Gewährleistung
der Barcode-Lesbarkeit
in den Fertigungsprozessen**

MICROSCAN®

1D/2D Barcodes verifizieren mit Machine Vision

Heutzutage sind lesbare, akkurate Barcodes so wichtig wie niemals zuvor. Automatisierte Lieferketten sind von präzisen Daten abhängig, um eine zuverlässige Leistung umfassender Prozesse sicher zu stellen. Machine Vision Verifikation ist ein Inspektions-Tool, um die Lesbarkeit von Barcodes in automatisierten Prozessen zu gewährleisten. Schlechte Codes werden identifiziert, bevor kostenintensive Fehler entstehen. Dieses Whitepaper stellt ihnen die Überprüfung von 1D und 2D Barcodes vor und bestimmt Bewertungs-Parameter für die Verifizierung der Codes nach anerkannten Richtlinien.

- Warum verifizieren?
- Wann soll verifiziert werden?
- Validierung versus Verifikation
- Welche Hardware wird benötigt?
- Bewertungs-Parameter der Verifikation
- Klassen der Verifikation
- Verifikation mit AutoVISION™



Microscan Systems, Inc.

Warum verifizieren?

Die Qualität des Barcodes ist wichtig für den Erfolg eines automatisierten Systems. In einem Prozess, wo hochwertige Barcodes zuverlässig erfasst und Daten – vom Code über das Lesegerät bis hin zum zentralen Rechner – kommuniziert werden, ist nur eine geringe Intervention gefordert. Dank einer guten Barcodequalität werden einzigartige Erfolge in automatisierten Systemen realisiert: geringere Kosten, höhere Produktivität und weniger Fehler. Barcodes schlechter Qualität machen das System uneffizient, eine Automatisierung ist nicht möglich. Unlesbare Barcodes erfordern Umetikettierung, Re-Scanning oder sogar die manuelle Eingabe von kritischen Informationen – wodurch sich die Produktivität verringert und Zeitverluste entstehen. Schlechte Barcodes verhindern das Tracking von Fehlern und verursachen einen Domino Effekt entlang der Fertigungslinie inklusive kostenintensiver Ausschüsse und Nacharbeiten. Zusammengefasst, diese Effekte arbeiten vollständig gegen die Vorteile eines implementierten Automationssystems, das Ergebnis ist Produktivitätsverlust und steigende Fehlermeldungen.

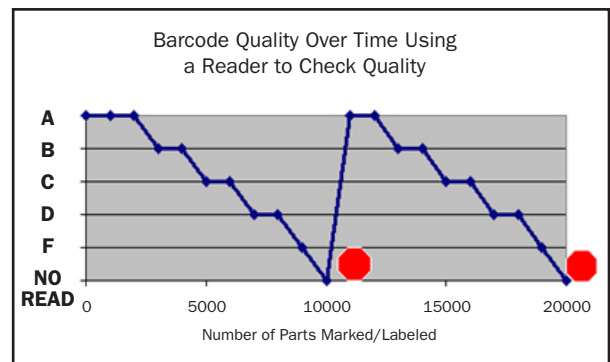
Die Barcodeverifizierung zielt darauf, diese Folgen zu verhindern, damit die Anforderungen an die Leistung des automatisierten Systems erfüllt werden. Durch den Einsatz von Präzisionsinstrumenten wie Barcode Verifiers und Machine Vision Systemen beurteilen Verifizierungssysteme eine Barcodequalität nach anerkannten Qualitätsstandards für 1D und 2D Barcodes. Ein verifizierter Barcode ermöglicht eine konstante Lesbarkeit und stellt eine 100% automatisierte Erfassung von präzisen Daten sicher.

Warum soll verifiziert werden?

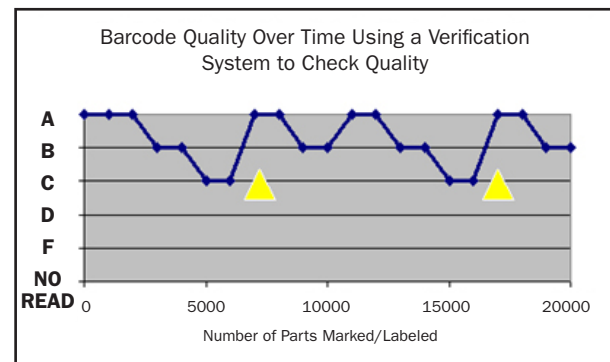
Um sicher zu stellen, dass Fehler so früh wie möglich in automatisierten Systemen verhindert werden, muss die Verifizierung des Teiles in das System stattfinden. Dieser Schritt erfolgt idealerweise nach der Markierung oder Etikettierung, bevor die Komponenten den ersten Lese-Checkpoint passieren.



Eine zuverlässige Verifizierung ermöglicht die Verarbeitung von jeder Komponente mit einem Qualitätsbarcode, auch wenn die Markierung und das Markierungssystem sich nach einiger Zeit abnutzen. Generell identifiziert ein Verifizierungssystem schlechtere Barcodes präziser als ein Standard Barcodelesegerät. Wenn die Barcodequalität früh klassifiziert wird, kann die Markierung oder das Etikettiersystem angepasst werden, bevor schlechte Barcode entstehen.



Obwohl unlesbar, werden schlechte Barcodes ohne Verifizierung nicht identifiziert. Wenn ein schlechter Barcode spät identifiziert wird, sind markierte Teile schon oft in der Fertigung fest eingebaut worden.



Verifizierung verhindert, dass das Produkt mit schlechten Barcodes versehen wird. Zukünftige Fehler werden so eliminiert.

Validierung versus Verifizierung

Unhängig von den Anforderungen in speziellen Prozessen, Industrien, Unternehmen oder bei Kunden, gibt es 2 Verfahren der Qualitätsbestimmung für die Lesbarkeit von Barcodes: Validierung (auch Prozesskontrolle genannt) und die exakte Verifizierung.

Validierung/Prozesskontrolle: Prozesskontrolle ist ein Prüfungsverfahren über die Lesbarkeit von Barcodes in einem spezifizierten internen oder internen/externen Prozess. Die Prozesskontrolle überprüft nicht die Übereinstimmung der Barcodes mit einem anerkannten Barcode-Qualitätsstandard. Stattdessen bietet die Validierung eine objektive Messung der Barcodequalität, wenn eine Verifizierung nicht möglich oder nicht gewünscht wird. Wenn Sie Barcodes ohne Qualitätsstandards in der Applikation benötigen, können sie Untergruppen der Verifizierungsparameter als Barcode-Kriterium im Verifizierungssystem angeben.

Verifikation: Die Verifikation stellt sicher, dass Barcodes mit anerkannten Barcode-Qualitätsstandards wie ISO 15415, ISO 15416, und AIM DPM übereinstimmen. Um eine Übereinstimmung zu gewährleisten, müssen alle Bewertungs-Parameter im Machine Vision System während des Verifizierungsprozesses eingeschaltet sein. Komplettsysteme berichten über die Übereinstimmung der Barcodes mit den Parametern, entsprechende Bescheinigungen können an den Kunden oder dritte Parteien weitergegeben werden.

Welche Hardware wird benötigt?

Eine präzise Einstufung der Qualität benötigt eine Hochleistungs-Hardware. Wenn ein System nur nach den Parametern einer internen/externen Prozesskontrolle prüft, ist ein Machine Vision System mit integrierter Beleuchtung für die Validierung ausreichend. Wenn ein Barcode mit anerkannten Qualitätsstandards übereinstimmen muss, wird ein System mit hochwertigen Optiken wie z. B. C-Mount Objektive eingesetzt. Zusätzlich wird eine vollständige und uniforme Beleuchtung nach ISO/AIM Standards benötigt, um ein unverfälschtes Bild zu erhalten.



Machine Vision System mit integrierter Beleuchtung



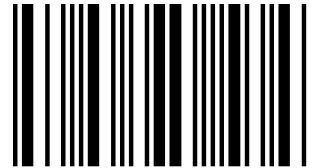
Machine Vision System mit C-Mount Objektiv und externer Beleuchtung

Verifikation Bewertungs-Parameter

Bewertungs-Parameter für die Verifikation bestimmen die Barcodequalität und werden sowohl für die richtige Verifizierung als auch für die Validierung / Prozesskontrolle eingesetzt. Anerkannte Barcode-Qualitätsstandards, unter anderem ISO 15415, ISO 15416 und AIM DPM, stellen durch ein festgelegtes Set von gleichen Parametern sicher, dass ein Barcode nach den Standards überprüft wird. In der Prozesskontrolle dagegen muss ein Barcode nur in einer Untergruppe der Parameter klassifiziert werden. Parameter für 1D und 2D Barcode-Bewertungen sind unten aufgelistet.

Bewertungs-Parameter für die 1D Verifikation

Symbol in hoher Qualität:



Parameter	Beschreibung	Beispiel	ISO 15416
Dekodierbarkeit	Prüfung der Lesbarkeit nach einem Referenz Dekodieralgorithmus.		✓
Defekte	Lücken in den Balken und Flecken in den Flächen.		✓
Kanten Erkennung	Erkennung aller Balken und Leerräume bei Anwendung eines anerkannten Schwellenwertes		✓
Minimum Kanten kontrast	Wert der minimalsten Reflexion für jede Balken/ Leerraum Kombination.		✓
Minimum Reflexion	Reflexionswert des dunkelsten Balkens und des hellsten Leerraumes.		✓
Modulation	Relation zwischen den breitesten und engsten Elementen im Symbol.		✓
Symbol Kontrast	Unterschied in der Reflexion zwischen dem dunkelsten Balken und des hellsten Leerraumes.		✓
Ruhezone	Größe der Ruhezone		✓

Bewertungs-Parameter für die 2D Verifikation

Symbol in höchster Qualität:



Parameter	Beschreibung	Beispiel	ISO 15415	AIM DPM
Axiale Ungleichmäßigkeit	Winkelabweichung von den Hauptachsen des Symbols.		✓	✓
Symbol Kontrast	Wert zwischen den hellen und dunklen Symbolelementen.		✓	
Zellen Kontrast	Unterschied des Graustufenwertes der hellen und dunklen Symbol-elementen			✓
Homogenität	Reflexions-Unterschied von hellen und dunklen Symbol-elementen		✓	
Zellen Homogenität	Reflexions-Gleichmäßigkeit der hellen und dunklen Symbolelementen			✓
Dekodierbarkeit	Grad der Lesbarkeit im Vergleich zu einem Referenz Dekodieralgorithmus		✓	✓
Raster Beschädigungen	Beschädigung der Ruhezone, des Suchmusters oder Taktmusters		✓	✓
Raster Ungleichmäßigkeit	Summe der Abweichungen der Symbolzellen von dem idealen Raster eines Symbols		✓	✓
Minimum Reflexionsgrad	Minimum des Reflexionsgrades der hellen Elemente			✓

Parameter	Beschreibung	Beispiel	ISO 15415	AIM DPM
Spielraum/ Spanne des Reflexionsgrades	Grad zu dem jedes Modul im Vergleich zu einem anerkannten Schwellenwert korrekt unterschieden wird		✓	
Ungenutzte Fehlerkorrekturen	Korrekturen von vorhandenen Fehlern		✓	✓
Druckstärke	Abweichungen der Elementgröße, die die Lesbarkeit behindern.	 Overprint Underprint		nur als Referenz

Klassen der Verifikation

Barcodes werden von Verifizierungssystemen wie z. B. Barcode Verifiers und Machine Vision Systemen bewertet. Jeder Barcode wird als Ganzes sowie in jeden einzelnen, oben aufgelisteten Bewertungs-Parameter in eine Klasse von 4-0/A-F eingestuft. Ein allgemeiner Barcodewert wird nach dem schlechtesten Ergebnis festgelegt, so dass die Barcodequalität immer besser ist als sein schlechtester Parameter. Normalerweise wird ein Barcode in Klasse A, B, oder C als akzeptierbare Qualität betrachtet, wobei die Klasse D oder F einen schlecht markierten oder schlecht gedruckten Barcode kennzeichnet.

Verifikation durch AutoVISION™

Microscan's AutoVISION Machine Vision Software bietet leistungsstarke Tools sowohl für die Verifikation der Textqualität (OCV oder Optische Zeichenverifizierung) als auch für die Verifikation der Barcodequalität. Durch den Einsatz von AutoVISION's Hochleistungs-Smart Kameras und einer Beleuchtung kann ein komplettes Verifikationssystem bereitgestellt werden, um jede Stufe der Barcodequalität, inklusive der Übereinstimmung mit den 3 bekannten Barcode-Qualitätsstandards, zu bestimmen.



ISO 15415

AIM DPM

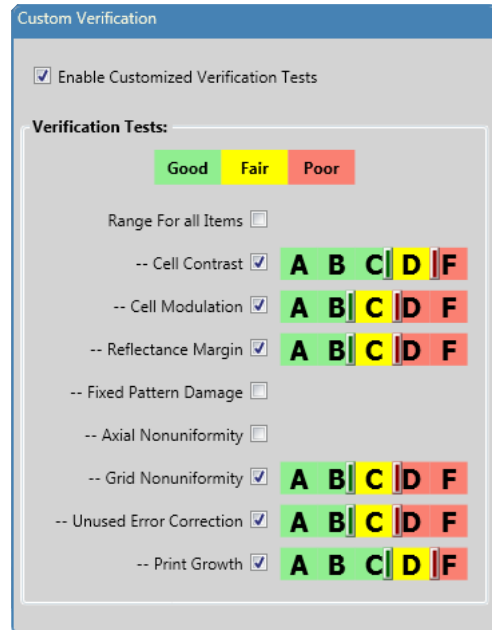
ISO 15416

Die AutoVISION Benutzerschnittstelle bewertet 1D und 2D Barcodes klar und präzise in jedem Parameter, wie von den Barcode Qualitätsstandards gefordert. Die Barcodes erhalten Bewertungen von 0-4/A-F für jeden Parameter, zuletzt erhält der Barcode einen Wert für den allgemeinen Qualitätsstandard. Die Parameter sind in AutoVISION voreingestellt, um Barcodes nach anerkannten Barcode Qualitätsstandards (ISO 15415, ISO 15416, und AIM DPM) einzustufen. Diese können auch individuell im AutoVISION Verifizierungstool "Symbolqualität" angepasst werden, um Barcodes für eine Prozesskontrolle einzustufen, die nur spezifischen Kriterien der Applikation entsprechen müssen.

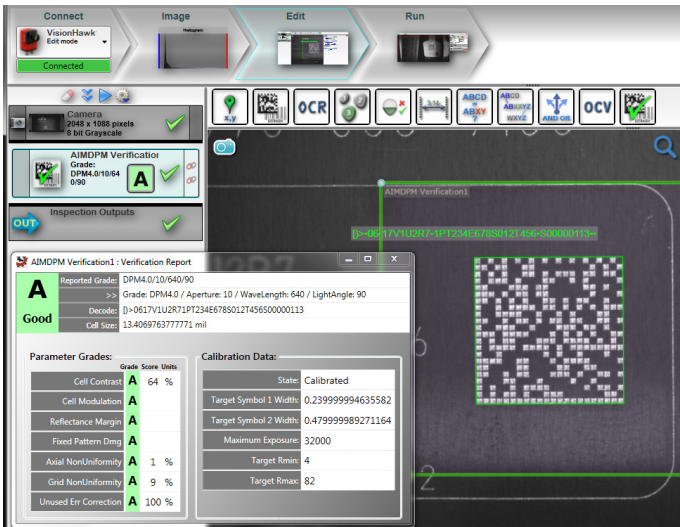
Microscan kennt die Anforderungen an eine Verifikation

Von 2D Barcode Verifiers bis hin zu vollständigen, skalierbaren Machine Vision Systeme wie z. B. AutoVISION, das Produkt Portfolio von Microscan unterstützt automatisierte Systeme, die Hochleistung dank qualitativvoller und übereinstimmender Barcode leisten. Microscan unterstützt Ingenieure die richtige Verifizierung für ihr Projekt zu finden, um die Barcodes, an die Anforderungen anerkannter Qualitätsstandards anzupassen.

Weitere Informationen über die Produkte von Microscan und Schulungsunterlagen finden Sie auf www.microscan.com.



Bewertungs-Parameter für die Verifikation werden in dem AutoVISION Tool "Symbolqualität" für die Barcodeklassifizierung in der internen Prozesskontrolle eingestellt.



Ein Data Matrix 2D Barcode ist verifiziert nach den AIM DPM Qualitätsstandards durch Microscan's AutoVISION Machine Vision Software.

MICROSCAN®

www.microscan.com

North America (Corporate Headquarters)
Email: info@microscan.com

Europe
Email: emea@microscan.com

Asia Pacific
Email: asia@microscan.com