

Fachartikel

2D-Codes aufteilen: Eine smarte, neue Strategie für die 2D-Migration

Tuttlingen, 11. Februar 2026 – 2D-Codes beschäftigen derzeit praktisch jedes Unternehmen in der Verpackungsbranche – auch LEIBINGER als Hersteller industrieller Kennzeichnungssysteme. In der LEIBINGER 2D-Codes-Artikelreihe werden aktuell bewusst neue Perspektiven und praxistaugliche Ansätze aufgezeigt. Dieser Beitrag stellt eine neue Idee vor, die Diskussionen anregen und einen Austausch fördern soll.

Wenn Hersteller von 1D-Barcodes auf GS1-2D-Codes umstellen, werden zwei Themen schnell zum Engpass: **Platz auf der Verpackung und Flexibilität in der Produktion**. Der erste Impuls ist oft, alle Informationen in einen komplexen Code zu quetschen. Doch ein smarterer, zunehmend interessanter Ansatz setzt sich gerade durch: nämlich **die Aufteilung des Codes**.

Indem Daten auf einen vorgedruckten, fixen Code und einen inline gedruckten, variablen Code verteilt werden, lässt sich ein sehr guter Ausgleich zwischen Compliance, Marketing-Reichweite und Produktionseffizienz erreichen.



Bildunterschrift: Diese original mit LEIBINGER CIJ-Codern bedruckte Beispiele zeigen, wie die Aufteilung auf zwei Codes aussehen könnte – einer mit fixen und einer mit variablen Daten.

Das Prinzip: Fixe Daten vs. variable Daten

Die Strategie ist einfach und wirkungsvoll. Statt in Echtzeit einen großen 2D-Code zu drucken, der alles enthält (GTIN, URL, Charge, MHD, Gewicht etc.),

wird die Datenlast geteilt:

1. **Der Anker (vorgedruckt):** Ein hochwertiger Code mit **fixen Daten**, z. B. **GTIN und GS1 Digital Link (URL)**. Dieser Code ist Bestandteil des Packungsdesigns. Die Syntax ist sinngemäß wie folgt:
`https://id.yourbrand.com/01/<GTIN14>`
2. **Der Variable (inline):** Ein kleiner, dynamischer Code, der **während der Produktion** gedruckt wird und **nur variable Daten** enthält, z. B. **Mindesthaltbarkeitsdatum (17)** und **Chargennummer/Lot-Nummer (10)**. Die Syntax ist sinngemäß wie folgt:
`(10)<LOT> (17)<YYMMDD>`

Moderne Vision-Systeme und Scanner sind darauf ausgelegt, **mehrere Codes innerhalb eines definierten Sichtfelds** zu lesen und zu einem **gemeinsamen Datensatz zusammenzuführen**. Dafür werden an den Scansystemen entsprechende Multi-Code-Einstellungen konfiguriert. Gerade am POS (Kasse) ist jedoch entscheidend, ob und wie beide Codes tatsächlich mit einem Scan erfasst und von Scanner, Konfiguration und Kassensoftware korrekt verarbeitet werden – das sollte im Ziel-Setup unbedingt verifiziert werden.

In digitalen Formaten kann hier das Video „Splitting 2D Codes.mp4“ zur Veranschaulichung für den Leser eingefügt werden.

Visualisierung des Standards: Die „Association Zone“ mit 100 mm Durchmesser

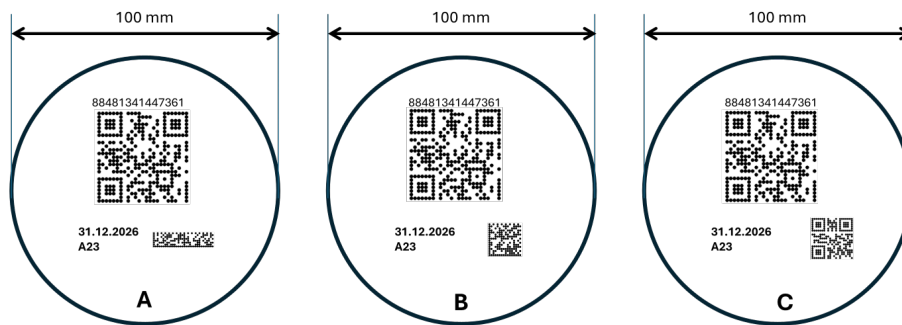
Damit Scanner und Smartphones zwei Codes als „ein Produkt“ interpretieren, müssen sie **nah beieinander** platziert werden. Nach GS1-Vorgaben für „associated marks“ sollen beide Symbole innerhalb eines definierten Sichtfelds liegen, sodass sie in einem Scan gemeinsam erfasst werden können. Unten sehen Sie die ideale Umsetzung dieses Prinzips.

Beispiel: Die hybride „Association“

Vogedruckter QR-Code + inline gedruckter GS1 DataMatrix

Diese Kombination ist in vielen Fällen die **TCO-optimierte** Lösung: Der vorgedruckte QR-Code übernimmt die **Consumer-Interaktion** (Webzugriff), während variable Produktionsdaten über einen kompakten, **tinteneffizienten GS1 DataMatrix** abgebildet werden. Eine solche Kombination zeigt **Abbildung 1**.

1.



Bildunterschrift: Abbildung 1

Abbildung 1 zeigt insgesamt drei Ausführungen – jeweils innerhalb eines Kreises mit **100 mm Durchmesser**:

1. **Oben/Mitte:** Ein Standard-QR-Code (vorgedruckt)
 - Dateninhalt: <https://legr.ai/8848134144736> (GTIN + Link)
2. **Unten/Mitte:** Ein GS1-2D-Code (inline gedruckt)
 - Dateninhalt: (10)A23 (17)261231 (MHD: 31.12.2026, Charge: A23)

Die drei Beispiele des unteren variablen Codes in Abbildung 1 codieren denselben Inhalt, jedoch mit unterschiedlichen 2D-Code-Konfigurationen:

- **Abbildung 1 (A):** rechteckiger DataMatrix **8×36 = 312 Zellen**, davon **151** schwarz
- **Abbildung 1 (B):** quadratischer DataMatrix **16×16 = 256 Zellen**, davon **133** schwarz
- **Abbildung 1 (C):** quadratischer QR-Code **21×21 = 441 Zellen**, davon **234** schwarz

Alle drei Codes sind mit modernen Scannern und Smartphones lesbar – **einschließlich** des rechteckigen DataMatrix-Formats.

Zum Vergleich: Die fixen Daten im oberen QR-Code sind in einem **25×25-QR-Code** codiert (insgesamt **625 Zellen**, davon **308** schwarz).

Wenn wir variable **und** fixe Daten in **einen einzigen QR-Code** integrieren wollten, bräuchten wir einen **33×33-QR-Code** mit **1.089 Zellen**, davon ungefähr **600** schwarz.

Daraus lässt sich ableiten: Ein eigener Code nur für die variablen Daten benötigt je nach Ausführung **rund 20 % bis 40 % weniger Ressourcen**, als fixe und variable Daten in einem vollständigen QR-Code zu bündeln. Das eröffnet ein spürbares **Kostensenkungspotenzial** und **erweitert die technologischen Optionen**, variable Daten direkt in der Linie effizient zu kennzeichnen.

Warum diese Kombination funktioniert

- **Compliance:** Wenn beide Codes innerhalb der 100-mm-Zone bleiben, können Handscanner und industrielle Reader beide Datenstrings im gleichen Erfassungsbereich aufnehmen. **Mode 3** sollte in der Lage sein, alle Codes im GS1-Syntaxformat auszugeben. Mit geeignetem Tuning der ERP-/Host-Retail-Systeme können die empfangenen Datensätze korrekt genutzt werden.
- **Effizienz:** DataMatrix benötigt deutlich weniger Platz als ein zweiter QR-Code und lässt sich oft in vorhandene „White-Space“-Bereiche in das vorgedruckte Design integrieren, ohne das Gesamtbild zu überladen. Zudem braucht DataMatrix in der Regel weniger Tinte, weil die Anzahl der erforderlichen Zellen deutlich geringer ist als bei einem vergleichbaren QR-Code.

Technische Vorteile

Optimiertes Drucken

Wenn komplexe, fixe Daten (z. B. lange URLs) in die Vorbedruckung verlagert werden, muss das Kennzeichnungssystem in der Linie nur noch kurze Zeichenfolgen (Datum/Charge) verarbeiten und drucken. Das vereinfacht den Druckauftrag, reduziert Rechen-/Verarbeitungsaufwand und ermöglicht höhere Durchsätze. Der Geschwindigkeitsunterschied ist – insbesondere mit CIJ-Technologie – beeindruckend: Konfiguration A kann etwa **dreimal schneller** gedruckt werden als Konfiguration C. Noch größer wird der daraus gewonnene Vorteil, wenn man den Vergleich - zum Aufdruck eines einzigen QR-Codes mit allen oben genannten Informationen inline gedruckt - zieht.

Bessere Lesbarkeit

Kleinere, einzelne Codes lassen sich präziser drucken als ein großer, sehr dichter Code. Durch das Splitten sinkt das Risiko von „Tropfen-Platzierungsfehlern“, die große 2D-Codes unlesbar machen könnten – Ausschuss lässt sich so reduzieren.

Effiziente Flächennutzung

Verpackungsfläche ist wertvoll. Mit der Split-Methode lässt sich der variable Code in kleine freie Bereiche eines Labels integrieren – solange er innerhalb der Association-Zone des fixen Codes bleibt.

Vorteile für Prozess und Organisation

Weniger Stillstandzeiten

Komplexität ist der Gegner von Verfügbarkeit. Weniger Daten in Echtzeit zu drucken bedeutet mehr Prozessreserve in Geschwindigkeit und Stabilität.

Einfacheres Artwork-Management

Marketing kann den fixen QR-Code (z. B. mit der Verlinkung zur Brand-

Website) früh im Designprozess finalisieren. Die Produktion greift nicht die Gestaltung ein. Wenn sich Chargenlogik oder Datumsformate ändern, wird das vollständig über die Druckereinstellungen abgebildet.

Geringere TCO

Ein GS1 DataMatrix als variabler Split senkt die TCO spürbar: Weniger Tintenverbrauch pro Produkt als bei einem ähnlichen QR-Code – bei gleichzeitig voller Supply-Chain-Compliance.

Systemische Aspekte

Scanner-Kompatibilität

Moderne GS1-konforme Scanner und Vision-Systeme nutzen „Image Association“: Sie erfassen den definierten Bereich, erkennen mehrere Codes und führen die Daten (GTIN + Charge + Datum) automatisch zu einem gemeinsamen Ereignis zusammen.

Zukunftssicherheit

Der Ansatz unterstützt GS1 Digital Link und Serialisierung, ohne dass bei jeder regulatorischen Anpassung ein komplettes Verpackungs-Redesign nötig ist.

Bereits im Markt im Einsatz

Das in diesem Artikel beschriebene Konzept wird bereits von ersten Anwendern von GS1-Standards und 2D-basierter Rückverfolgbarkeit umgesetzt. Wie **Abbildung 2** zeigt, integriert eine Käseverpackung, die in der französischen Einzelhandelskette **Grand Frais** verkauft wird, zwei Identifikationsträger: einen **vorgedruckten QR-Code**, der während der Verpackungsherstellung aufgebracht wird (oben), und einen **variablen, inline gedruckten QR-Code**, der erst beim finalen Verpacken erzeugt wird (unten).



Bildunterschrift: Praktische Umsetzung auf einer französischen Käseverpackung: zwei Codes erfüllen den Datentransport gemeinsam (Abbildung 2)

Die LEIBINGER-Perspektive: Präzision trifft Effizienz

Eine Split-Code-Strategie funktioniert nur dann zuverlässig, wenn die variable Codierung genauso robust ist wie der Vorbedruck. Genau hier spielt der **LEIBINGER IQJET** seine Stärken aus.

Warum der IQJET der ideale Partner für Split-Coding ist:

1. **Best-in-Class TCO:** Der IQJET ist auf „Plug & Print“-Effizienz ausgelegt. In Kombination mit dem tintensparenden GS1 DataMatrix ergeben sich äußerst niedrige Betriebskosten.
2. **Düsenverschluss-Technologie:** Der variable Code (Charge/Datum) ist compliance-kritisch – fällt der Druck aus, kann das Produkt nicht ausgeliefert werden. LEIBINGERS Düsenverschluss verhindert das Eintrocknen der Tinte in Produktionspausen. Dadurch ist der erste Code nach dem Stopp genauso scharf wie der letzte – ohne Reinigungsaufwand.
3. **Hochgeschwindigkeits-Präzision:** Ob DataMatrix oder QR als variabler Anteil: LEIBINGER-Drucker liefern auch bei maximaler Liniengeschwindigkeit einen kontrastreichen, präzisen Druck – damit der Code innerhalb der 100-mm-Zone zuverlässig lesbar bleibt.

Fazit

GS1-2D-Codes in einen fixen und einen variablen Teil zu splitten ist weit mehr als ein Workaround für knappen Platz. Es ist ein **strategischer Vorteil**: Hersteller können die Marketing-Power vorgedruckter QR-Codes nutzen und zugleich die industrielle Effizienz eines inline gedruckten DataMatrix beibehalten.

So gewinnen Sie Compliance, Geschwindigkeit und Skalierbarkeit. Und mit Technologien wie dem **LEIBINGER IQJET** wird die Umsetzung dieser smarten Strategie einfacher und zuverlässiger denn je.

Sind Sie bereit, Ihre GS1-Migrationsstrategie zu optimieren? Alle bisher erschienenen Artikel der Serie sind auf leibinger-group.com verfügbar.

Autor: Sabri Mourad, LEIBINGER Chief Innovation Officer

Presse-Ansprechpartner

Paul Leibinger GmbH & Co. KG
Maren Klose / Aljona Barberio (Marketing)
Daimlerstraße 14
78532 Tuttlingen
Tel.: +49(0)7461 / 9286-0
Fax: +49(0) 7461 / 9286-199
E-Mail: press@leibinger-group.com
Website: www.leibinger-group.com

Bitte senden Sie bei einer Veröffentlichung ein Belegexemplar an die Marketing-Abteilung.

Über die Paul Leibinger GmbH & Co. KG (LEIBINGER)

LEIBINGER ist ein weltweit aufgestellter Spezialist für Kennzeichnungssysteme mit Hauptsitz in Tuttlingen (Baden-Württemberg), Deutschland. Das in dritter Generation familiengeführte Unternehmen, gegründet im Jahr 1948, entwickelt und produziert mit rund 300 Mitarbeitern schwerpunktmäßig industrielle Inkjet-Drucker sowie Tinten für den Einsatz in der Produktkennzeichnung. Die Lösungen von LEIBINGER zeichnen sich durch ihren hohen Qualitätsstandard und innovative Technologien aus. Als Erfinder einer bahnbrechenden Düsenverschluss-Technologie, welche tintenbasierte Kennzeichnungssysteme deutlich weniger verschmutzungsanfällig machen, sorgt LEIBINGER weltweit mit Zehntausenden Installationen für mehr Produktivität in der Herstellung von Lebensmitteln und industriell hergestellten Produkten. Ein globales Netzwerk mit rund 150 Distributionspartnern und eigenen Niederlassungen in USA und China stellt sicher, dass LEIBINGER überall auf der Welt eine enge Beziehung mit seinen Kunden pflegt.