

Vorgeschlagene Architektur und Grundsätze für digitale Produktpässe

Über dieses Dokument

Im Rahmen des European Green Deal hat die EU den Entwurf einer Verordnung für nachhaltige Produkte angenommen, mit der das Konzept des digitalen Produktpasses (DPP) für Transparenz entlang des gesamten Lebenszyklus eines Produkts in die EU-Rahmengesetzgebung eingeführt wird. Die neuen Anforderungen haben globale Auswirkungen, da sie von allen Unternehmen verlangen, im Rahmen einer durch die EU-Gesetzgebung vorgegebenen Datenstruktur Produktdaten offenzulegen.

GS1 in Europe unterstützt die EU-Initiative für nachhaltige Produkte und dieses Dokument soll einen ersten Überblick über die Datenarchitektur geben, die basierend auf den GS1 Standards als Datenstruktur eines Produktpasses dienen könnte.

Die Verwendung offener und globaler Standards als Grundlage für das EU-System ist von zentraler Bedeutung, um den freien Warenverkehr weltweit zu ermöglichen, Unterbrechungen entlang der globalen Lieferketten zu minimieren und die Interoperabilität der Daten für alle zu gewährleisten.

Kernaussage

GS1 in Europe unterstützt eine Architektur für digitale EU-Produktpässe, die sich durch Folgendes auszeichnet:

1. Sie basiert auf der Identität des Produkts, die beständig ist, und nicht auf der Identität des Datendienstes oder Produktpasses.
2. Sie bietet ein Maximum an Flexibilität und Zukunftssicherheit für Wirtschaftsakteure und Regulierungsbehörden, indem sie maschinenlesbare Daten bereitstellt.
3. Sie unterstützt die potenziellen Geschäfts- und Marketingvorteile, die sich durch die Erstellung eines digitalen Produktpasses ergeben, und erhöht die Effizienz durch Minimierung des Aufwands für die Passerstellung.
4. Sie ist dezentral organisiert. Obwohl alle Beteiligten identifiziert und vernetzt sind – mit dem physischen Produkt als Ausgangspunkt – gibt es dadurch keine zentrale Schwachstelle (Single Point of Failure) bei der Dateninfrastruktur und somit keine Abhängigkeit von einem Dienst.
5. Sie definiert die Rolle eines Archivs/Notariats als eine Stelle, die die Einhaltung der Vorschriften überwachen und als Datenspeicher fungieren kann.
6. Sie basiert auf offenen Standards, wie sie bei GS1 und an anderen Stellen entwickelt wurden, und gewährleistet Interoperabilität.
7. Sie kann mit neuen Technologien weiterentwickelt werden, die zusätzliche Nachweise der Echtheit ermöglichen.

Ein Fallbeispiel

Der Prozess beim Verbraucher

Jo möchte einen Fußboden auf dem Dachboden verlegen. Um sich die Arbeit zu erleichtern, möchte sie sich einen neuen Akkuschauber kaufen. Im Folgenden gehen wir von der Verwendung des QR-Codes aus, da dieser heute die am häufigsten verwendete Art von 2D-Barcodes ist. Wie später erläutert wird, können jedoch auch andere Arten von GS1-konformen Datenträgern verwendet werden.

1. Scan: Im Handelsgeschäft scannt sie mit einer App auf ihrem Smartphone den QR-Code mehrerer Akkuschauber. Die App greift auf die digitalen Produktpässe der jeweiligen Akkuschauber zu und zeigt einen Vergleich der enthaltenen Daten an. Mit dessen Hilfe kann Jo den Akkuschauber auswählen, der den von ihr gesuchten Spezifikationen entspricht. Die Daten umfassen auch Informationen zur Nachhaltigkeit, zum CO₂-Ausstoß bei der Herstellung usw.



[Der neue beste Freund von Jo: ein Akkuschauber](#)
(Bild: [Phil](#) CC [BY-ND](#))

Nach einigen Jahren wird die Ladestation des Akkuschaubers versehentlich irreparabel beschädigt.

2. Scan: Durch Scannen des Produktcodes, der direkt auf dem Akkuschauber aufgedruckt ist, findet Jo heraus, dass das Ladegerät nicht mehr hergestellt wird. Sie gibt den Akkuschauber mitsamt dem Ladegerät deshalb zum Recycling an den Handel oder einen für die Rücknahme zuständigen Wirtschaftsakteur in ihrem Land zurück.



[Reparaturcafé](#)
(Bild: [Wordshore](#) CC [BY-NC-ND](#))

Der Prozess bei Wirtschaftsakteuren

3. Scan: Nach Erhalt des beschädigten Akkuschaubers scannt die Rücknahmestelle den QR-Code und erhält über den digitalen Produktpass Informationen zu den im Akku enthaltenen Metallen. Dadurch kann der Akku mit den enthaltenen hochwertigen Altmetallen an die richtige Recyclingstelle überstellt und weiterverwendet werden.

4. Scan: Wiederum durch Scannen desselben QR-Codes erhält die Rücknahmestelle ausreichende Informationen über den Akkuschauber, um ihn zu demontieren und viele seiner Bestandteile einer künftigen Weiterverwendung zuzuführen oder, falls möglich, zu recyceln.

Alle vier Scans bieten die Möglichkeit einer **bidirektionalen Kommunikation**. Das heißt, dass beim Scannen nicht nur Informationen empfangen, sondern auch gesendet werden. Zum Beispiel könnte der Hersteller des Akkuschaubers die Information erhalten, dass das Produkt das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat und auf Basis der genauen Produktinformationen besteuert wird. Dazu später mehr.

Abhängigkeiten

Jeder der vier oben beschriebenen Vorgänge ist abhängig von:

1. einem beständigen globalen Identifikationssystem für den Artikel und seine Bestandteile,
2. der Möglichkeit, den Artikel mit mehreren Datenquellen zu verknüpfen, und
3. Daten, die in einer *maschinenlesbaren und interoperablen* Form zwischen verschiedenen Parteien ausgetauscht werden.

Wie wir weiter unten ausführen, wird dafür jedoch weder ein zentraler Datendienst benötigt, noch ist es erforderlich, Daten in einem Netz von energieintensiven Computern zu duplizieren.

Beständigkeit der Identität

Die ISO/GS1 Standards beschreiben die Anbringung eines Identifikationsschlüssels auf einer Produktverpackung; hierfür wurden in den vergangenen 50 Jahren weltweit und branchenübergreifend die GS1 Barcodes verwendet. Schwieriger ist es sicherzustellen, dass auch das Produkt selbst mit dem Identifikationsschlüssel gekennzeichnet ist, sodass dieser auch dann noch ersichtlich ist, wenn die äußere Verpackung entfernt und weggeworfen wird. Bei Artikeln wie Batterien und Elektronikgeräten kann dies erreicht werden, indem der Identifikationsschlüssel direkt auf den Artikel aufgedruckt oder gelasert wird. Bei Textilien kann der Identifikationsschlüssel auf das Etikett gedruckt oder in das Etikett eingewebt werden oder in einem robusten RFID-Tag eingebettet sein, das in den Stoff eingearbeitet ist. Bei Konstruktionsgütern ist es wahrscheinlich notwendig, den Identifikationsschlüssel an mehreren Stellen anzubringen, da ein einzelner Identifikationsschlüssel nach dem Zuschneiden des Produkts weggeworfen werden könnte.

Bei virtuellen Produkten muss der Identifikationsschlüssel unabhängig vom Produkt existieren. Dadurch wird sichergestellt, dass der Identifikationsschlüssel auch dann erhalten bleibt, wenn der Wirtschaftsakteur seine Geschäftstätigkeit einstellt oder seinen Namen oder Eigentümer wechselt.

Mehr Beständigkeit durch Unabhängigkeit

Es wird als wesentlich angesehen, dass Identifikationsschlüssel *das Produkt selbst identifizieren*, nicht den digitalen Produktpass (der nur zu bestimmten Zeitpunkten im Lebenszyklus eines Produkts dienlich ist).

Die zugrunde liegende Anforderung ist, dass der Produktidentifikationsschlüssel während der gesamten Lebensdauer des Produkts, vom Kauf bis zur Entsorgung, bestehen bleibt und während dieser Zeit auch von Nutzen ist.

Das GS1 Identifikationssystem

Artikel werden aus Rohstoffen und Komponenten von verschiedenen Standorten und Wirtschaftsakteuren in verschiedenen Regionen der Welt hergestellt, zum ersten Mal entweder in der physischen oder in der digitalen Welt vermarktet und unter vielen verschiedenen Umständen verkauft und weiterverkauft. Geschenkpakete können mehrere verschiedene Produkte enthalten, die alle zudem einzeln erhältlich sind. Artikel können sich in Größe und Farbe unterscheiden, ansonsten aber identisch sein. Darüber hinaus entwickeln sich Produkte im Laufe der Zeit weiter. Selbst wenn es sich um das „gleiche“ Produkt handelt, können verschiedene Chargen im Laufe der Zeit Komponenten aus verschiedenen Orten beinhalten, was sich wiederum auf die für die digitalen Produktpässe (DPP) relevanten Daten auswirkt. Für einige Produktkategorien wird es daher relevant sein, einem Produktionslauf (Charge) einen zusätzlichen Identifikationsschlüssel oder jeder einzelnen Produkteinheit eine individuelle Seriennummer zuzuweisen.

Diese Punkte werden im [GTIN Management Standard](#) von GS1 behandelt und bilden den Kern der Produktidentifikation.

Seit fast fünf Jahrzehnten verwaltet GS1 einen weltweit anerkannten Standard zur Identifizierung von Produkten, die Global Trade Item Number (GTIN). Die GTIN ist ein ISO-Standard. Dieser Identifikationsschlüssel wurde von Beginn an für offene Lieferketten konzipiert und ist derzeit der am weitesten verbreitete und weltweit akzeptierte Standard für die Produktidentifikation. Die GTIN ist die Nummer, die in dem Barcode verschlüsselt und auf fast allen Konsumgütern zu finden ist, die im Einzelhandel auf der ganzen Welt und auch im Online-Handel verkauft werden.



Abbildung 1: Die GTIN 9506000134369 verschlüsselt in einem EAN-Barcode

Im GS1 System gibt es separate Standards für die Identifikationsschlüssel selbst, für die Art und Weise, wie die Identifikationsschlüssel verschlüsselt/formatiert werden, und für die Datenträger (z. B. Barcodes). In Bezug auf die Produktidentifikation sind die wichtigsten Identifikationsschlüssel folgende:

- **GTIN** (Global Trade Item Number) zur Identifizierung der Handelseinheit. Alle identischen Handelseinheiten von der gleichen Quelle sollten mit der gleichen GTIN gekennzeichnet sein.
- **Chargen-/Losnummer** zur Identifizierung einer Produktionscharge von Produkten mit der gleichen GTIN.
- **Seriennummer** zur eindeutigen Identifizierung eines jeden einzelnen Produktexemplars. In Kombination mit der GTIN ist dies eine weltweit eindeutige Nummer für jede Produkteinheit.

Für die Kodierung von Informationen wie diesen sowie weiteren Zusatzinformationen wie Verfalls- und Mindesthaltbarkeitsdatum sind Barcodes mit hoher Datenkapazität wie QR-Codes, DataMatrix-Codes usw. erforderlich. Der GS1 Identifikationsstandard ist Teil der ISO/IEC 15459-Struktur für automatische Identifikations- und Datenerfassungstechniken und GS1 ist nach ISO/IEC 15459-2 als Vergabestelle registriert.

Verwendung von GS1 Identifikationsstandards in der gesamten Lieferkette und im Produktlebenszyklus

Eine GTIN kann von Unternehmen zur eindeutigen Kennzeichnung aller ihrer Handelseinheiten verwendet werden. GS1 definiert Handelseinheiten als Produkte oder Dienstleistungen, die **an einem beliebigen Punkt der Lieferkette** bepreist, bestellt oder verrechnet werden. Das bedeutet, dass auch wenn die GTIN vor allem für die Identifikation von Produkten genutzt wird, die im Einzelhandel an Verbraucher:innen verkauft werden, sie ebenfalls gut geeignet ist, um vorgelagerte Produkte wie Rohstoffe und Komponenten zu identifizieren, die ihrerseits Handelseinheiten sind und in der Regel im B2B-Bereich verkauft werden. Der GTIN Management Standard (siehe oben) enthält einen eigenen Abschnitt für Regeln, die auf vorgelagerte Bereiche anzuwenden sind. Das beinhaltet Fälle, in denen mit der GTIN gekennzeichnete Produkte von einem nachgelagerten Handelspartner, der ein anderes Produkt herstellt, als Komponente oder Bestandteil verwendet werden.

In Kombination mit einer Seriennummer kann die GTIN zur Identifikation des Endprodukts über seinen gesamten Lebenszyklus hinweg verwendet werden und dient somit als Identifikationsschlüssel für Vermögens- und Anlagegegenstände.

Die GS1 Identifikationsstandards können auch zur Identifikation anderer Wirtschaftsobjekte innerhalb der Lieferkette verwendet werden, z. B. Unternehmen, Lokationen, Versandbehälter, Lieferungen, Sendungen, Dokumente usw. Beispiele für Unternehmen und Lokationen, die mit einer Global Location Number (GLN) gekennzeichnet werden können, sind Primärerzeuger (Bauernhöfe, Bergwerke, Forstwirtschaften usw.), Verarbeitungs- und Verpackungsanlagen, Lagerhäuser, Vertriebszentren, Einzelhandelsgeschäfte, Werkstätten, Gebäude usw.

Verwendung von weltweit eindeutigen Identifikationsschlüsseln in Lieferketten



Abbildung 2: Vereinfachte Lieferkette für Jeans

Die vereinfachte Darstellung in obiger Abbildung entspricht dem, was sich die meisten Menschen unter einer Lieferkette vorstellen, ist aber eigentlich eine *zu starke Vereinfachung*. Lieferketten sind fast immer komplexer und sollten eher als Liefernetze bezeichnet werden, die weit mehr Teilnehmer:innen umfassen.

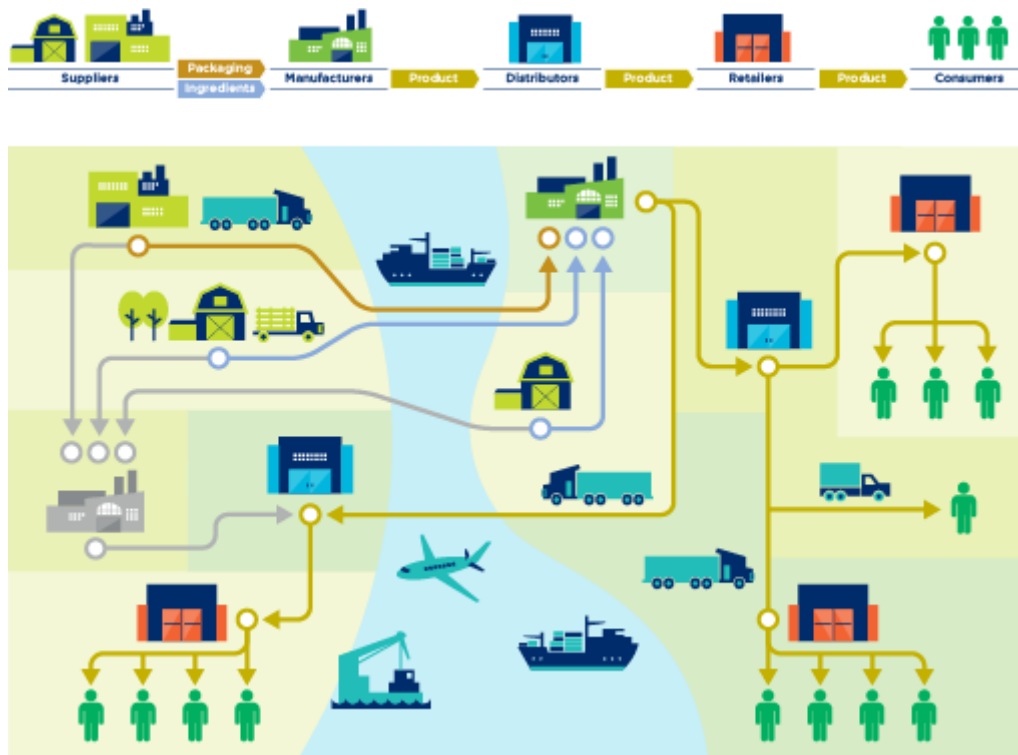


Abbildung 3: Lieferketten sind nicht immer linear und einfach

Auf dem Weg von mehreren Primärerzeugern zur Endverbraucher:in werden Rohstoffe in vielen Schritten zusammengeführt und verarbeitet, um zu der endgültigen Handelseinheit zu werden, die Endverbraucher:innen kaufen und verwenden. Bei jedem Prozessschritt wird eine Reihe von Rohstoffen oder Komponenten, die jeweils mit einer GTIN gekennzeichnet sind, zu einem neuen Produkt mit einer neuen GTIN verarbeitet. Diese Zusammenführung kann an jedem Prozessschritt erfasst und dokumentiert und mit anderen Teilnehmer:innen der Lieferkette unter Verwendung von GS1 Standards ausgetauscht werden.

Die Abbildung unten zeigt ein vereinfachtes Beispiel für die Zusammenführung mehrerer Produkte, die jeweils auf Chargen-/Losebene (mit GTIN + Chargennummer) oder auf Klassenebene (nur GTIN) gekennzeichnet sind, zum Endprodukt.

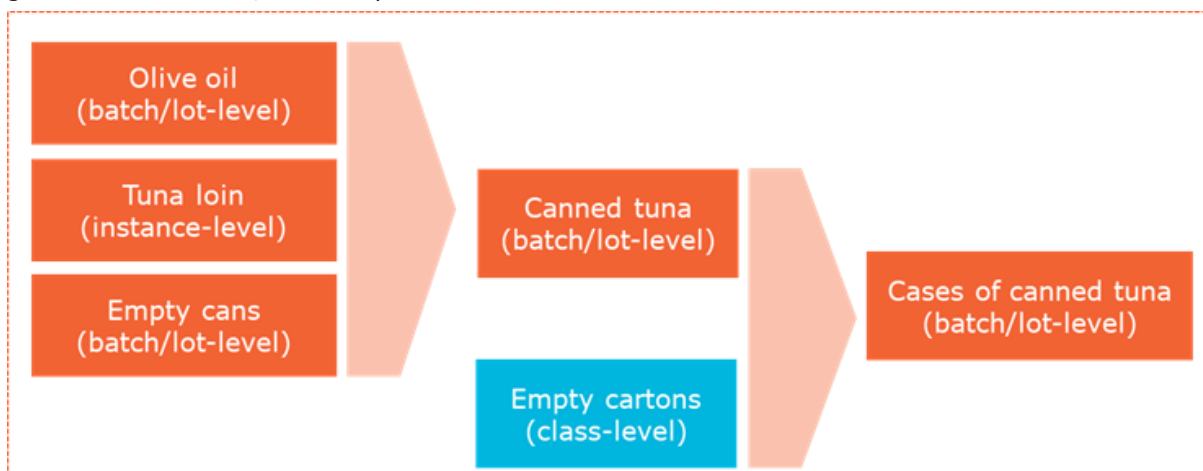


Abbildung 4: Beispiel für die Zusammenführung von Rohstoffen zu einem Endprodukt

Einzelheiten zum Prozess der Zusammenführung und zum Austausch von Rückverfolgbarkeitsdaten sind im [Globalen GS1 Rückverfolgbarkeitsstandard](#) aufgeführt. GS1 bietet zudem einen technischen Standard namens [EPCIS](#) (Electronic Product Code Information Services) an, der auf technischer Ebene festlegt, wie Rückverfolgbarkeitsdaten von jeder:r Teilnehmer:in der Lieferkette verwaltet und in der gesamten Lieferkette ausgetauscht werden können. EPCIS ist ebenfalls ein ISO-Standard, der von GS1 bei der ISO eingereicht wurde.

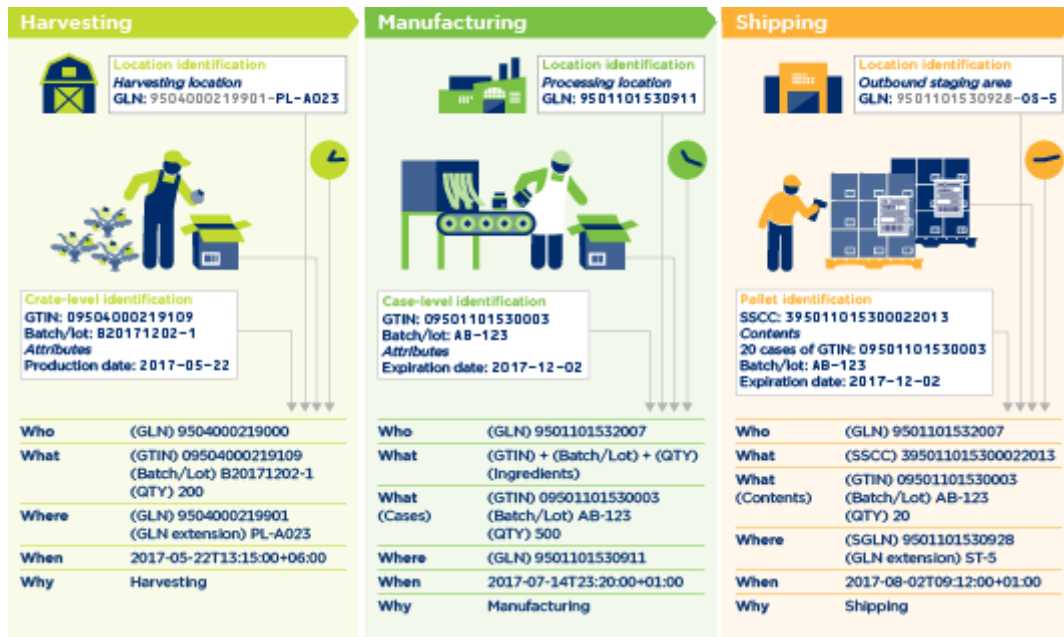


Abbildung 5: Beispielhafte Darstellung aus dem Globalen GS1 Rückverfolgbarkeitsstandard

Den Kreis schließen

Wenn man möchte, dass das Ergebnis einer Lieferkette gleichzeitig der Anfang eines neuen Kreislaufs ist, muss man den Kreis schließen. In unserem Thunfisch-Beispiel oben sind die gebrauchten Dosen der Rohstoff für die Herstellung neuer Dosen.

Der Produktidentifikationsschlüssel kann verwendet werden, um die Aktion der/des Verbraucher:in, die leere Dose in die Recyclingtonne zu werfen, zu erfassen (was möglicherweise eine Art Belohnung auslöst) und zu ermitteln, welche Art(en) von Metall und Beschichtung bei der Herstellung der Dose verwendet wurden. Sobald die leere Dose in den Kreislauf zurückkehrt, wird sie zum Rohstoff. Somit ist ein Ballen gesammelter leerer Dosen – in anderen Worten: Altmittel – selbst eine Handelseinheit, der eine Global Trade Item Number zugewiesen werden kann. Jedes Ereignis in diesem Prozess kann mit EPCIS erfasst und kommuniziert werden. Wenn das Produkt auf Chargenebene identifiziert ist, ist es relativ einfach zu ermitteln, welcher Prozentsatz von Dosen recycelt wurde. Zwei konkrete Beispiele: Die GS1 Identifikationsschlüssel werden in mehreren EU- und Nicht-EU-Ländern für Pfandsysteme verwendet und die GTIN wird vor allem wegen der Erfassung des Verfallsdatums immer häufiger zur Vermeidung von Lebensmittelverschwendung eingesetzt.

Identifikationsschlüssel, Barcodes, Tags, GTINs, Chargennummern, Seriennummern und vieles mehr können in verschiedenen Arten von optischen 1D- und 2D-Strichcodes sowie in verschiedenen Arten von Radiofrequenz-Tags (RFID) kodiert werden. Der allgemeine Begriff für all diese verschiedenen Objekte ist *Datenträger*. Die verschiedenen Datenträger haben unterschiedliche Fähigkeiten, Stärken und Schwächen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll; es ist jedoch wichtig, sich einiger zentraler Fakten bewusst zu sein:

1. 1D-Barcodes, QR-Codes, DataMatrix-Codes, RFID-Tags und NFC-Tags sind bekannte Arten von Datenträgern. Die meisten von ihnen sind in den einschlägigen ISO/IEC-Normen definiert.
2. Alle Datenträger können Zahlen kodieren; die meisten können zudem auch beliebige Zeichenfolgen kodieren, wobei die Kodierung von Zahlen effizienter ist.
3. Die Syntax der Zeichenfolge (die Zeichensetzung zur Trennung verschiedener Identifikationsschlüssel, die Reihenfolge, in der sie platziert werden usw.) ist *unabhängig* vom Datenträger und wird in den Anwendungsstandards der Vergabestellen wie GS1 definiert. Das bedeutet beispielsweise, dass dieselben Identifikationsschlüssel auf jedem beliebigen Datenträger in verschiedenen Syntaxen kodiert werden können. Es obliegt dem Hersteller, zu entscheiden, welche Syntax er in welchem Datenträger verwendet, um seine Anforderungen am besten zu erfüllen.
4. Die Kameras moderner Smartphones können QR-Codes lesen, ohne dass der Nutzer/die Nutzerin vor dem Scannen eine Anwendung öffnen muss. Die meisten Kameras können auch NFC-Tags lesen (falls aktiviert). Nur wenige können auf diese Weise derzeit DataMatrix-Codes auslesen.
5. Der *Inhalt* des Datenträgers löst das entsprechende Verhalten auf dem Gerät aus, nicht die Art des Datenträgers.
6. Smartphone-Apps können so programmiert werden, dass sie mit *jedem* optischen Datenträger funktionieren.
7. Kein Smartphone erkennt derzeit RFID-Tags ohne zusätzliche Hardware.

Beispiele für zwei der GS1 Syntaxen sind in der nachstehenden Abbildung dargestellt, die dieselben vier Datenelemente in einer Nachricht kodiert zeigt, jedoch auf zwei unterschiedliche Arten.

GTIN (01): 09506000134352
 Expiration date (17): 141100
 Batch/lot number (10): PX8L
 Serial number (21): 1BAAAA2BB3

GS1 element string: [FNC1]01095060001343521714110010PX8L[FNC1]211BAAAA2BB3

GS1 Digital Link URI:

<https://example.com/01/09506000134352/10/PX8L/21/1BAAAA2BB3?17=141100>

Abbildung 6: Dieselben vier Datenelemente in zwei unterschiedlichen GS1 Syntaxen kodiert

Die Syntax von GS1 Datenelementen ist so optimiert, dass sie so wenige Zeichen wie möglich verwendet. Diese Syntax wird am häufigsten in DataMatrix-Symbolen und größeren 1D-Symbolen wie GS1-128 verwendet. Ein GS1 Digital Link URI enthält *genau dieselben Identifikationsschlüssel*, wird aber in einer URL ausgedrückt, die für Online-Anwendungen optimiert ist. In diesem Zusammenhang ist der Domain-Name in der URL nicht Teil des Identifikationsschlüssels.

In beiden Syntaxen wird die *numerische* Form des jeweiligen Identifikationsschlüssels verwendet. So wird „01“ der „GTIN“ (Global Trade Item Number) aus Effizienzgründen vorgezogen, insbesondere bei Strichcodes.

Das zentralisierte Modell (nicht empfohlen)

Bevor auf die weiteren in der Einleitung aufgeführten Punkte eingegangen und die von GS1 vorgeschlagene Architektur erläutert wird, lohnt sich der Blick auf einen alternativen Ansatz, der häufig zu sehen ist, nämlich der eines zentralen Datenspeichers (Repository). Bei diesem Modell haben alle Produkte unabhängig vom Produktidentifikationsschlüssel (z. B. einem GS1Barcode) einen *zusätzlichen* Identifikationsschlüssel für den digitalen Produktpass. Alle Produktdaten werden in der von nur einem DPP-Dienst betriebenen Datenbank gespeichert und die Hersteller sind verpflichtet, diesem alle relevanten Daten zur Verfügung zu stellen.

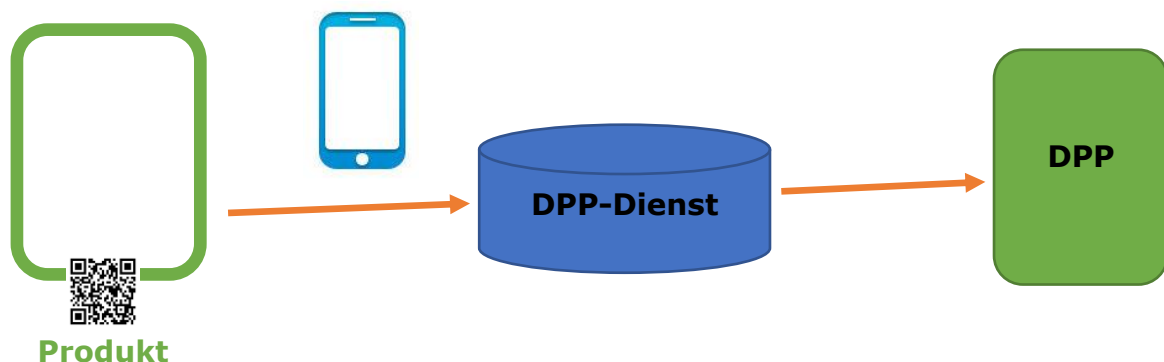


Abbildung 7: Das zentralisierte Modell (nicht empfohlen)

Die Attraktivität dieses zentralisierten Ansatzes liegt darin, dass nur ein einziger Vertrag mit einem einzigen Anbieter erforderlich ist. Dieser Anbieter kann als *offizielle Informationsquelle* zertifiziert werden. Man kann sich gut ein DPP-Logo im Umfeld des QR-Codes vorstellen. Die Verbraucher werden verinnerlicht, dass dies der QR-Code ist, den sie scannen müssen, um zum DPP eines Produkts zu gelangen. Es ist denkbar, dass es mehrere Anbieter von DPP-Diensten gibt, von denen sich jeder beispielsweise auf eine bestimmte Branche spezialisiert. Dieser zentralisierte Ansatz hat jedoch erhebliche Nachteile.

1. Der QR-Code identifiziert den Datensatz beim DPP-Dienst, nicht das Produkt. Er kann von niemandem sonst verwendet werden und ist nur so lange nützlich, wie der ursprüngliche DPP-Dienst betrieben wird und seinem ursprünglichen Entwurfsmuster folgt.
2. Die Verbraucher:innen haben nur Zugriff auf die vom DPP-Dienst bereitgestellten Informationen. Weitere Informationen können online abrufbar sein (auffindbar über eine Suchmaschine), sind aber nicht an das Produkt selbst gebunden, da es keine unmittelbare Verbindung zwischen dem Produkt und seinem Produktpass gibt.
3. Die Hersteller werden die Bereitstellung eines Produktpasses als eine notwendige Aufgabe betrachten, als „Geschäftskosten“, die nichts mit ihren anderen Maßnahmen zur Vermarktung ihrer Produkte und Interaktion mit ihren Verbraucher:innen zu tun haben.
4. Dies alles kommt dem Betreiber des DPP-Dienstes zugute, der nun effektiv alles kontrolliert. Wenn der Anbieter jemals durch einen anderen ersetzt werden soll, muss eine enorme Hemmschwelle überwunden werden. Insbesondere weil die Identifikationsschlüssel des alten Anbieters nicht mehr funktionieren werden und es keine einfache Möglichkeit geben wird, den digitalen Produktpass des Produkts abzurufen.
5. Wird alles auf einen Dienst konzentriert, ist dieser immer ein Single Point of Failure, dessen Ausfall den Ausfall des gesamten Systems nach sich zieht, und hat damit eine Monopolstellung.
6. Der zentralisierte Datendienst wird eine große, schwerfällige Kopie der Daten der Wirtschaftsakteure darstellen, und keine Originaldatensätze. Daher kann es leicht dazu kommen, dass die

Daten veralten, da Aktualisierungen durch den Wirtschaftsakteur in der Kopie möglicherweise nicht berücksichtigt werden.

7. Das Speichern einer Kopie der Daten, die ihrerseits mehrfach gesichert wird, bedeutet zusätzliche IT-Infrastruktur, die wiederum zusätzlichen Hardwarebedarf und Energieverbrauch bedeutet.

Verbindung der *Produktidentifikation* mit dem DPP über den GS1 Digital Link

Der [GS1 Digital Link](#) ist ein offener Standard, der festlegt, wie Identifikationsschlüssel für Produkte (GTINs), Lokationen und Unternehmen (GLNs) in einer URL kodiert werden können. Er [basiert komplett auf bestehenden, ausgereiften Webtechnologien](#), einschließlich Linked-Data-Technologien. Eines der Merkmale des Standards ist, dass der Identifikationsschlüssel unabhängig vom Domain-Namen ist, der ebenfalls Teil der URL ist.



Abbildung 8: Die GTIN, die in einem typischen Barcode verschlüsselte Nummer, als Bestandteil einer URL

Der Domain-Name „example.com“ in Abbildung 8 zeigt an, dass es sich hierbei um einen Platzhalter für einen beliebigen Domain-Namen handelt. Der Produktidentifikationsschlüssel bleibt unverändert, unabhängig davon, ob der Domain-Name dem Wirtschaftsakteur, dem Einzelhändler oder einem Dritten gehört. Dies ist zentral, da dadurch sichergestellt wird, dass das Produkt und nicht der Datendienst identifiziert wird. Dabei ist die „01“ vor der GTIN von entscheidender Bedeutung, da sie anzeigt, dass eine GTIN folgt, und nicht etwa eine Global Location Number (GLN), ein Serial Shipping Container Code (SSCC) oder eine andere Nummer. Zusätzlich zur GTIN erlaubt der GS1 Digital Link Standard die Aufnahme einer ganzen Reihe von Identifikationsschlüsseln wie z. B. Chargen-/Losnummern, Seriennummern, Verfallsdaten und mehr.

GTIN + Chargennummer (01 kennzeichnet GTIN, 10 kennzeichnet Charge/Los)	<code>https://www.example.com/01/9506000134369/10/JSKLA87</code>
GTIN + Seriennummer (01 kennzeichnet GTIN, 21 kennzeichnet Seriennummer)	<code>https://www.example.com/01/9506000134369/21/kla982hs</code>
GTIN + Chargennummer + Seriennummer (01 kennzeichnet GTIN, 10 kennzeichnet Charge/Los, 21 kennzeichnet Seriennummer)	<code>https://www.example.com/01/9506000134369/10/JSKLA87/21/kla982hs</code>

Tabelle 1: Beispiele für GS1 Digital Link URIs mit verschiedenen Kombinationen von GTINs und anderen Identifikationsschlüsseln

Der GS1 Digital Link Standard definiert darüber hinaus, wie eine identifizierte Handelseinheit mit einer beliebigen Anzahl von Ressourcen verknüpft werden kann, wo auch immer sich diese befinden. Das beinhaltet natürlich auch den digitalen Produktpass.

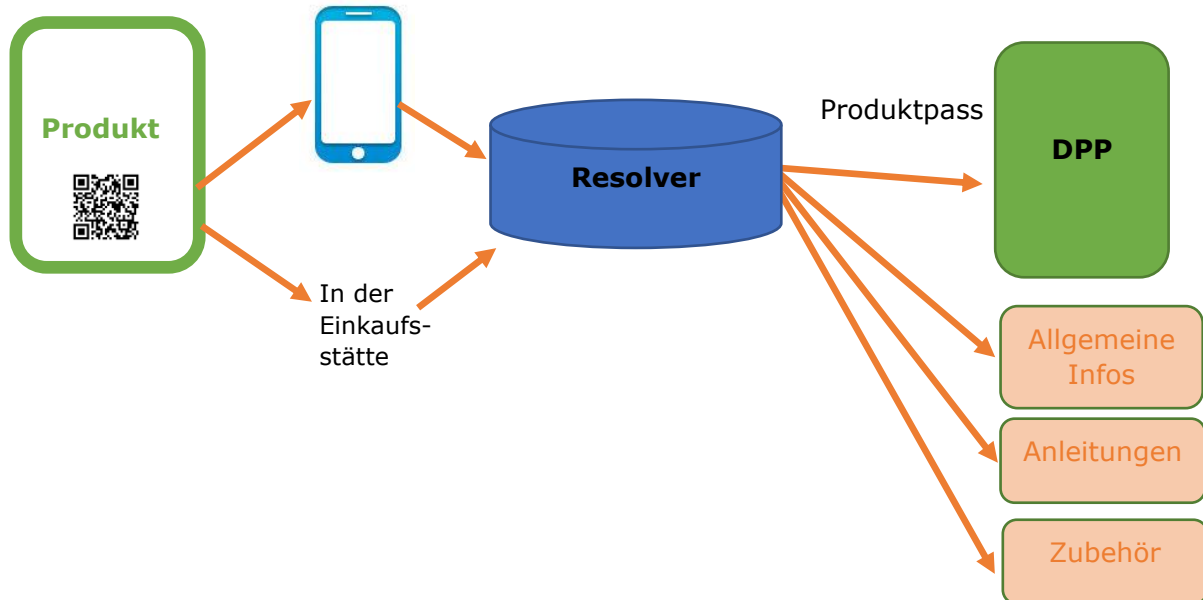


Abbildung 9: Das GS1 Digital Link Modell, bei dem das Produkt mit mehreren relevanten Informationsquellen verknüpft ist.

Die Rolle des Resolvers

Abbildung 9 zeigt einen „Resolver“. Ohne zu sehr ins Detail zu gehen, stellt der Resolver die Verbindungen zwischen der Produktidentifikation und einer oder mehreren Informationsquellen her. Keine der eigentlichen Informationen wird im Resolver gespeichert, sondern nur die URL einer jeden einzelnen Informationsquelle. Die Links sind „typisiert“, sodass ein Mensch oder ein Computer die URL der gesuchten *Art* von Information finden kann.

Es handelt sich hierbei nicht um einen zentralisierten Dienst, sondern um ein Netz von Resolvieren, die über eine gemeinsame API miteinander verbunden sind. Eine Anfrage kann ihren Ursprung an einem beliebigen Punkt des Netzes haben und wird, falls erforderlich, über mehrere Resolver zu der gewünschten Information geleitet, wo auch immer diese sich befindet. Das ist technisch unkompliziert. Ein GS1 Digital Link konformer Resolver ist im Wesentlichen ein normaler Webserver mit einigen zusätzlichen Funktionen, um GS1 Identifikationsschlüssel zu „verstehen“. Wie im Dokument [The How and Why of GS1 Digital Link](#) beschrieben, basiert er auf lang etablierten Konzepten und Methoden, die jedem vertraut sind, der sich mit Websites, mobilen Anwendungen usw. auskennt. Diese Lösung ist nicht energieintensiv, da die Daten nicht in Echtzeit an mehreren Knotenpunkten dupliziert werden (wie bei einer Blockchain). GS1 stellt alle in seinem Resolver gespeicherten Links als Datensatz zur Verfügung, der von anderen Resolvieren übernommen werden kann, um zu verhindern, dass der Resolver zu einem Single Point of Failure im Netzwerk wird.

Flexibilität und Zukunftssicherheit

Ob jemand, der einen QR-Code auf einem Produkt scannt, maschinenlesbare Daten benötigt oder Informationen, die nur für die Erkennung durch das menschliche Auge vorgesehen sind, hängt ganz davon ab, was die Person wissen muss. In allen vier Scan-Szenarien für den Akkuschauber sucht der Nutzer nach spezifischen Informationen. Es ist unwahrscheinlich, dass der Hersteller diese spezifischen Informationen aktuell als Antwort auf eine allgemeine Anfrage über mehr Informationen über das Produkt anbieten würde. Die GS1 Architektur unterstützt dies mit dem „Default-Link“. Dahinter verbirgt sich fast immer eine allgemeine Informationsseite über ein Produkt. Der/die Verbraucher:in scannt einen QR-Code mit der Kamera seines/ihrer Smartphones und erhält die zugehörige Produktbeschreibung des Herstellers. Dafür ist keine App erforderlich.

In unserem Fallbeispiel oben hat der/die Verbraucher:in beim ersten Scan eine bestimmte Aufgabe zu erledigen, weshalb es sinnvoll ist, dass er/sie ein spezialisierteres Tool verwendet – eine App, die Daten über mehrere Produkte finden und einen Vergleich erstellen kann. Der digitale Produktpass wäre ideal für diesen verbraucherseitigen Anwendungsfall. Voraussetzung dafür ist, dass die relevanten Informationen als interoperable, maschinenlesbare Daten zur Verfügung stehen, und nicht in Form eines Beschreibungstextes. **GS1 empfiehlt dringend, dass der digitale Produktpass maschinenlesbare Daten enthält.** Von Menschen lesbare Darstellungen der Daten können von jeder konsumierenden Anwendung aus diesen Daten generiert werden.

Die maschinenlesbaren Daten könnten zum Beispiel folgende Angaben enthalten:

Geschätzter CO ₂ -Ausstoß bei der Herstellung	0,5 kg
Geschätzter CO ₂ -Ausstoß durch die Verpackung	0,3 kg
Geschätzte zurückgelegte Transportentfernung in der Luft	0
Geschätzte zurückgelegte Transportentfernung auf dem Seeweg	20.600 km
Geschätzte zurückgelegte Transportentfernung auf der Straße	500 km
Bruttogewicht	450 g

Dies sind nur Beispiele. Wenn die Regulierungsbehörden genauere oder andere Daten verlangen, wird das System diese Anforderungen widerspiegeln.

Der zweite Scan in unserem Fallbeispiel ist ein unkomplizierter Fall, in dem von Menschen lesbare Informationen ausreichen, obwohl natürlich Dinge wie eine Kartenansicht des Ortes, an dem ein Produkt zum Recycling oder zur Reparatur zurückgegeben werden kann, nützlich wären, sodass „menschenslesbare Informationen“ nicht als statisches Dokument verstanden werden sollten.

Aus technischer Sicht unterscheiden sich die beiden von der Rücknahmestelle durchgeführten Scans nicht vom ursprünglichen Scan für den Produktvergleich. Wie beim ersten Scan müssen auch hier ausgehend vom Produkt spezielle Informationen über das Produkt ausgegeben werden. Diese Daten können im digitalen Produktpass enthalten sein, aber auch an anderer Stelle – das hängt von den genauen Daten ab, die im digitalen Produktpass enthalten sein müssen und die von Branche zu Branche unterschiedlich sind. Der Weg von der Handelseinheit zu den erforderlichen Daten ist flexibel, aber die Ausgangsbasis ist immer die Identität des Produkts, nicht die Identität der Daten.

Zusammenfassend halten wir also fest: Mit GS1 Digital Link sind allgemeine Abfragen ohne spezielle Software für den Verbraucher möglich, während für speziellere Datenabfragen eine spezialisiertere Software in Form einer App erforderlich ist. In jedem Fall jedoch wird *derselbe* Datenträger gescannt, der das Produkt selbst identifiziert und nicht die gesuchte Information. GS1 entwickelt keine Apps, unsere Kompetenzen liegen wie oben beschrieben im Bereich der Datenstandards.

ANHANG

Nachfolgend finden Sie eine Liste relevanter Normen und Standards, die für die Fragestellung dieses Dokuments erforderlich sind oder darin erwähnt wurden. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

[ISO/IEC 15459](#) (GS1 Identifikationsschlüssel GTIN, GLN, SSCC, GIAI, GRAI)

[ISO/IEC 15418](#) (GS1 Datenbezeichner)

[ISO/IEC 6523](#) (GS1 Identifikationsschlüssel GLN und GTIN)

[ISO/IEC 15420](#) (EAN/UPC Strichcodes)

[ISO/IEC 15417](#) (GS1-128 Strichcodes)

[ISO/IEC 16022](#) (DataMatrix)

[ISO/IEC 19987](#) (EPCIS)

[GS1 Digital Link](#)

[GS1 Web-Vokabular](#)

[schema.org](#)

[W3C Linked Data](#) Standards

©GS1 in Europe – März 2022

GS1 in Europe ist eine neutrale Non-Profit-Organisation, die sich für die Implementierung der globalen GS1 Standards, Dienste und Lösungen einsetzt, um die Effizienz und Sichtbarkeit von Produkten und Standorten international und branchenübergreifend in Europa zu verbessern. Wir vertreten mehr als 500.000 Unternehmen und bilden das Dach für 49 nationale GS1 Mitgliedsorganisationen. Wir bringen diese Unternehmen an einen Tisch und fördern die Zusammenarbeit, um gemeinsame Regeln und Standards zu schaffen. Unser Ziel ist es, Unternehmen zu befähigen, ihre Effizienz, Sicherheit und Nachhaltigkeit zu verbessern.