

#### Inhalt

1. Zusammenfassung	1
2. Aufbau, Inhalt, Umsetzung	4
2.1. Digitales Typenschild als Produkt-Identifikator	5
2.2. Der Identifikator	7
2.3. Weiterführende Informationen	8

#### Impressum

Herausgeber: ZVEI - Zentralverband  
Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.  
Fachverband Automation  
Gunther Koschnick, Geschäftsführer  
Lyoner Straße 9  
60528 Frankfurt  
Telefon: +49 69 6302-318  
E-Mail: automation@zvei.org  
www.zvei.org  
Oktober 2020  
Trotz größtmöglicher Sorgfalt  
keine Haftung für den Inhalt.

## 1. ZUSAMMENFASSUNG

Produkte haben ein von Menschen lesbares – analoges – Typenschild. Dieses benennt den Produkthersteller eindeutig und stellt wichtige Informationen zur Produktnutzung und Klassifizierung bereit – wie ein Produkt-Ausweis.

Diese, vielfach als Aufkleber, Metall-Schild oder als Aufdruck auf dem Produkt aufgebrachten Typenschilder sind in ihrem Informationsgehalt durch die verfügbare Fläche auf dem Produkt oder durch die Größe des Produktes und die nutzbare Schriftgröße begrenzt. Die Herausforderung für die Hersteller ist, die wachsende Menge an grundlegenden Informationen für das Produkt, unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Kennzeichnung für globale Märkte und die für den sicheren Einsatz benötigten Informationen und Sprachen, nutzergerecht und rechtssicher zum Kunden zu transportieren.

Vielfach können die wesentlichen Informationen auf immer kleiner werdenden Produkten nicht mehr abgebildet werden. Die Hersteller müssen sich auf ein Minimum von Informationen begrenzen und liefern zusätzlich umfangreiche Papier-Dokumentationen. Diese liegen dem Produkt bei und sorgen für Redundanz oder Aufwand in der Entsorgung, wenn mehrere Produkte gleichen Typs mit der gleichen Dokumentation beschafft werden. In der weiteren Produktverwendung ist die Dokumentation durch den Nutzer zu aktualisieren und nach dem Einbau in Maschinen und Anlagen dem Betreiber auszuhändigen. Es entstehen erhebliche Aufwände und Kosten durch eine Dokumentation auf einem analogen Typenschild mit beigefügter Papierdokumentation.

## Hier setzt das Digitale Typenschild an:

Der Begriff Digitales Typenschild wurde gewählt, um die Möglichkeit einer Information direkt am Produkt deutlich zu machen. Inhaltlich kann das Digitale Typenschild weit mehr als das, was derzeit auf dem analogen Typenschild nebst beigelegter Dokumentation zu lesen ist. Das Digitale Typenschild umfasst alle rechtlich notwendigen Informationen und Kennzeichnungen für den Vertrieb, den Transport und die sichere Nutzung des Produktes in digitaler und standardisierter Form. Und dies für alle Lebenszyklusphasen, beginnend bei der Inbetriebnahme, dem Betrieb über die Wartung und den Service bis hin zur Außerbetriebnahme. Der Hersteller erhält damit die Möglichkeit, alle für den Produkteinsatz notwendigen Informationen, Services und Dienstleistungen direkt bereit zu stellen und erreichbar zu machen. Für den Nutzer des Produkts stehen diese weltweit, in einer durch den Menschen und maschinell lesbaren Form, mehrsprachig und immer aktuell zur Verfügung.

Der Zugriff auf das Digitale Typenschild wird hierzu über digitale Identifikatoren (z. B. über QR-Code, Data-Matrix-Code oder RFID Tag) ermöglicht, der auf das Produkt aufgebracht wird und direkt vor Ort mit jedem Smartphone oder Tablet-PC jederzeit ausgelesen werden kann.

## Die Vorteile auf einen Blick



- Spart Zeit und Kosten durch sofortigen digitalen Zugriff auf aktuelle und vielsprachige Dokumente, Zertifikate und Sicherheitshinweise.
- Hohe Verfügbarkeit und Akzeptanz durch herstellerübergreifende Standards.
- Nachhaltigkeit durch den Wegfall von Papierdokumentation.

## Anwendung und Definitionen

Das Digitale Typenschild ist ein weiterer Grundbaustein für die Digitalisierung in der Industrie und die Digitalisierung bei der Nutzung von Produkten weltweit.

Der QR-Code ist ein Träger für zwei unterschiedliche Informationszugänge zum Digitalen Typenschild:

**Das Digitale Typenschild als Produkt-Identifikator** liefert über das Internet die vollständige Produktdokumentation mit automatisierbarem Zugriff auf alle Informationen und Services für das Produkt und seinen Einsatz entlang des gesamten Lebenszyklus für Hersteller und Anwender. Der QR-Code enthält hierzu einen weltweit eindeutigen URI (Uniform Resource Identifier) mit einer gerätspezifischen Identifikation. Mit Lesen dieses URI

- a) kann über jedes Smartphone oder Tablet-PC die Informationsseite des Produktes über die Webseite des Herstellers direkt erreicht werden,
- b) kann über eine kundenspezifische App eine Informationsseite des Anwenders direkt erreicht werden, um anlagenspezifische Informationen oder Services zur Betriebsführung oder zum Asset-Management des Betriebsmittels aufzurufen,
- c) wird ein automatisierter Datenzugriff ermöglicht, um eine nahtlose Kommunikation zwischen Hersteller- und Kundenprozessen zu eröffnen.

Die Industrienorm DIN SPEC 91406 beschreibt hierzu die notwendigen Definitionen und Prozesse und befähigt die so ausgestatteten Produkte, in Industrie-4.0-Systemen zu agieren.

Die Nutzung der QR-Codes und die komplett digitale Form des Produkt-Ausweises und der Produktdokumentation werden derzeit durch gesetzliche Regeln limitiert. Hersteller wie Anwender haben mit den oben beschriebenen Standards bereits heute die Möglichkeit, Produkte sicher und mit dem Produkt fest verbunden zu kennzeichnen sowie ihre Prozessketten und die Handhabung von Informationen zukunftssicher umzusetzen.

**Das Digitale Typenschild als Produkt-Ausweis** enthält im QR-Code einige wesentliche Produktkennzeichnungen in digitaler Form. Über ein Smartphone oder Tablet-PC können diese Informationen direkt und ohne Netzwerkverbindung über den QR-Code gelesen und dem Anwender angezeigt werden. Die enthaltenen Informationen sind in der Industrienorm VDE V 0170-100 definiert.

Den Herstellern wird empfohlen, das Digitale Typenschild auf ihren Produkten anzubringen und ihren Kunden diesen Weg der automatisierbaren Informationsnutzung anzubieten. In der bereits angestoßenen Diskussion mit den weltweiten Regelsetzern wird dieser standardisierte Weg erörtert, um eine Migration hin zur vollständigen Digitalisierung der bestehenden Prozesse für die Produktgestaltung und -nutzung zu ermöglichen.

---

## 2. DAS DIGITALE TYPENSCHILD – AUFBAU, INHALT, UMSETZUNG

Ein Typenschild dient dazu, ein Produkt eindeutig zu kennzeichnen. Sowohl der Betreiber bzw. Nutzer, der Hersteller sowie Behörden müssen das Produkt eindeutig über den gesamten Lebenszyklus identifizieren können. Hierzu ist das Typenschild vorzugsweise auf dem Produkt gut sichtbar und unverlierbar anzubringen. Falls ein Typenschild z. B. aufgrund der Größe oder anderer Randbedingungen nicht auf dem Produkt aufgebracht werden kann, ist ggf. eine Kennzeichnung auf der Verpackung oder in den Begleitdokumenten möglich.

Das Digitale Typenschild ermöglicht einem Nutzer, auf digitalem Wege Informationen über ein Produkt zu bekommen. Das Digitale Typenschild ist aber auch eine maschinenlesbare Kennzeichnung, die schon beim Gerätehersteller im Fertigungsprozess zum automatischen Steuern des Materialflusses verwendet werden kann, was heute schon häufig durch einen Barcode erfolgt. Beim Export können z.B. Zollbehörden das Produkt elektronisch überprüfen. Beim Betreiber kann bereits im Wareneingang das Produkt eindeutig identifiziert werden, und im Betrieb kann der Servicetechniker oder eine zuständige Behörde das Produkt und den zulässigen Einsatzbereich elektronisch überprüfen. Die Daten aus dem maschinenlesbaren Typenschild können für eine fehlerfreie Bestandserfassung direkt in ein ERP-System (Enterprise Resource Planning System) übertragen werden. Damit stehen dem Betreiber alle Gerätedaten digital zur Verfügung. Der Nutzen ist also vielfältig.

Zur eindeutigen Produktidentifizierung und zum gefahrlosen Umgang mit dem Produkt sind folgende Mindestangaben erforderlich:

- Herstellername und -adresse
- Produktname und -typ
- Serien- oder Chargennummer
- Herstellungsland
- Herstellungsjahr
- Sicherheitshinweise für gefahrlose Verwendung, z.B. hinsichtlich Temperatur- und Druckfestigkeit, elektrostatische Aufladung, Hochspannung, Radioaktivität etc.

Für den internationalen Warenverkehr und zur Einhaltung nationaler Regularien müssen Konformitätskennzeichen und Symbole auf dem Typenschild sichtbar sein, z.B.:

- CE-Kennzeichnung (Europa),
- EAC-Kennzeichen (Eurasische Wirtschaftsunion)

- Ex-Hexagon, IEC Ex Logo für explosionsgeschützte Betriebsmittel
- Eich- oder Metrologiekennzeichen für Messgeräte
- durchgestrichene Mülltonne (EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte)

Für den Export in andere Länder sind die dortigen Kennzeichen auf dem Typenschild anzugeben.

Bei elektrischen Geräten sind in Deutschland zusätzlich anzugeben:

- Versorgungsspannungsbereich, Frequenzbereich, Leistung oder Eingangsstrom
- Anschlussteile (z.B. Steckertyp, Kabelverschraubung, Erd- oder Schutzleiteranschluss)
- Evtl. besondere Hinweise zur Spannungsversorgung (z.B. „Ex i“, Schutzklasse)

Die momentanen EU-Richtlinien und Verordnungen fordern, dass Gerätekennzeichnungen dauerhaft und von Menschen lesbar angebracht sein müssen.

Diese Anforderungen werden von einem rein digitalen Typenschild nicht erfüllt. Aus diesem Grund sind zumindest für die nähere Zukunft Hybridlösungen notwendig. Diese bestehen

- aus einem konventionellen Typenschild mit Minimalinformationen
- und aus einer eindeutigen digitalen Produktidentifikation (URI), die fest mit dem Produkt verbunden ist (dafür bietet sich ein QR-Code, Data-Matrix-Code oder RFID Tag an, aber auch andere Technologien sind denkbar).

## 2.1. Digitales Typenschild als Produkt-Identifikator:

Der QR-Code enthält einen weltweit eindeutigen Produktidentifikator in Form eines Verweises (URI). Dieser führt im einfachsten Fall auf eine produktspezifische Internetseite des Herstellers. Darüber kann der Nutzer alle Informationen erreichen, die der Hersteller ihm bereitstellt.

In der Tabelle auf der folgenden Seite werden die beiden Varianten dem konventionellen, physischen Typenschild gegenübergestellt.

Merkmal	Konventionelles Typenschild	Digitales Typenschild mit QR-Code/Data-Matrix-Code /RFID als Produkt-Ausweis	Digitales Typenschild mit QR-Code/Data-Matrix-Code /RFID als Produkt ID
Zeichenanzahl, Informationsgehalt	Durch Typenschildgröße begrenzt	Durch Größe und Lesbarkeit des QR-Codes, Data-Matrix-Codes bzw. Speicher des RFID Chips begrenzt	Unbegrenzt
Lesegerät erforderlich	Nein	Ja, z. B. Smartphone oder Tablet	Ja, z. B. Smartphone oder Tablet
Internetverbindung erforderlich	Nein	Nein	Ja
Möglichkeit der Aktualisierung	Nein	Nein	Ja
Datenverlust möglich	Nein	Nein	Ja**

\*\*z. B. bei unzureichender Pflege der Website oder Konkurs des Herstellers.

Die technische Ausführung eines Digitalen Typenschildes sollte in Normen grundsätzlich technologieoffen definiert werden, um die schnellen technologischen Fortschritte in der Informationstechnologie berücksichtigen zu können.

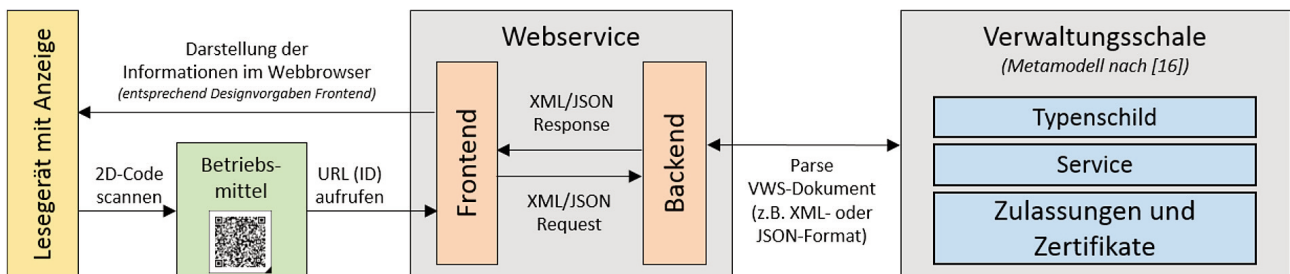
Bei der Produktkennzeichnung mittels QR-Code/Data-Matrix-Code/RFID Tag können die gespeicherten Daten mit marktgängigen Lesegeräten, z.B. Smartphones, ausgelesen werden.

Produkte, die einen digitalen Kommunikationsanschluss haben, wie z.B. Sensoren, Aktoren oder Steuerungen, können die Inhalte des Digitalen Typenschildes auch in ihrer Firmware speichern und über den Kommunikationsanschluss (z.B. Feldbus-System, WLAN, Bluetooth) zur Verfügung stellen.

Das Digitale Typenschild stellt die „Eintrittskarte“ eines Produkts für die Teilnahme an digitalisierten Wertschöpfungsprozessen, auch Industrie-4.0-Prozesse genannt, dar. Mit dem Digitalen Typenschild können Informationen dem Produkt über den ganzen Lebenszyklus eindeutig zugeordnet werden, das Produkt kann im Betrieb identifiziert werden und seine Informationen können zur Steuerung von Abläufen, z.B. in der Produktion oder bei der Diagnose und Wartung, verwendet werden.

Zur Organisation von Produkten in digitalen Wertschöpfungsketten hat die Plattform Industrie 4.0 das Konzept der Verwaltungsschale (VWS, engl: Asset Administration Shell, AAS) spezifiziert. Die VWS ermöglicht den Zugang zu den Informationen eines Produkts (oder allgemeiner eines „Assets“). Mit seiner VWS wird aus einem Produkt eine „Industrie-4.0-Komponente“. Im einfachsten Fall enthält die VWS alle Informationen eines Produkts, d.h. primär Informationen vom Hersteller, aber auch vom Betreiber, vom Service-Dienstleister etc., und diese Informationen können über den Zugriff auf die VWS autorisiert gelesen und genutzt werden. Dabei kann die VWS direkt mit dem Produkt verbunden sein, aber auch entfernt davon, z.B. in einer Cloud.

Die VWS ist in Teilmodellen organisiert. Jedes Teilmodell beschreibt einen Aspekt des Produkts, und für verschiedene Anwendungsfälle sind teils unterschiedliche Teilmodelle relevant. Das Digitale Typenschild bildet einen zentralen Teil der VWS des jeweiligen Produkts, nämlich zunächst das Teilmodell „Nameplate“. Durch geeignete digitale Maßnahmen kann eine Verfälschung der Daten ausgeschlossen werden. Andere Teilmodelle der VWS enthalten weitere Informationen über das Produkt, beispielsweise das Teilmodell „Identification“ (hier kann der Hersteller weitere Informationen zur Identität des Produkts angeben, die über die im konventionellen Typenschild geforderten hinausgehen, z.B. die Produktfamilie, das Herstellungsdatum oder die Chargen-Nummer) und das Teilmodell „Document“, wo u.a. alle Zertifikate und Konformitäts-Bescheinigungen abgelegt sind.



Quelle: ZVEI

## 2.2. Der Identifikator:

Die ID (= der Identifikator) entspricht den Mindestanforderungen der DIN SPEC 91406. Für die automatische Identifikation eines Produkts ist lediglich eine global eindeutige, maschinenlesbare ID notwendig, die auf dem Produkt angebracht wird. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass diese ID auch nicht nach Ablauf der maximalen Lebensdauer eines Produkts wieder-

---

verwendet wird. Bei Konkurs des Herstellers oder Übernahme durch andere Hersteller ist sicherzustellen, dass diese ID und die VWS erhalten bleiben. Das Format der ID wird in der DIN SPEC 91406 vorgegeben und beinhaltet den Aufbau, die Schreibweise und die erlaubten Zeichen.

Für das Digitale Typenschild ist die Funktion der URI zur Lokalisierung notwendig, um den Zugriff auf den vollen Umfang der Informationen und Funktionen eines Digitalen Typenschildes zu ermöglichen.

### 2.3. Weiterführende Informationen:

- Beispiele für Produkte und deren VWS mit den Teilmodellen „Nameplate“, „Identification“ und „Document“ auf <http://www.i40-aas.de>
- Spezifikation „Submodel Templates of the Asset Administration Shell „Digital Typeplate“ (veröffentlicht über Plattform Industrie 4.0 und ZVEI ab Dezember 2020).