

# INTERNATIONALE STANDARDISIERUNG

---

**WHITE PAPER**  
Version 1 / 2015

## Inhaltsverzeichnis

<b>02</b>	Inhaltsverzeichnis & Abbildungsverzeichnis
<b>03</b>	Management Summary
<b>04</b>	1. Einführung
<b>05</b>	2. Definition
<b>05</b>	2.1. Norm
<b>05</b>	2.2. Industriestandard
<b>05</b>	2.3. Gefühlte Standards
<b>06</b>	3. Normung
<b>07</b>	4. Standardisierung
<b>08</b>	5. Normierungsgremien und Standardisierungsorganisationen
<b>08</b>	5.1. Die erste Norm
<b>08</b>	5.2. Kurze Geschichte einiger Normungsgremien
<b>08</b>	5.3. Normungsgremien
<b>09</b>	5.4. Standardisierungsorganisationen
<b>11</b>	6. Vor- und Nachteile der internationalen Standardisierung
<b>11</b>	6.1. Vorteile
<b>11</b>	6.2. Nachteile
<b>12</b>	7. Trends in der Standardisierung
<b>13</b>	8. Momentan verwendete Standards aus Sicht der VDV-KA und des VDV-ETS
<b>21</b>	9. Die Relevanz von Standardisierung und Anwendung

## Abbildungsverzeichnis

<b>04</b>	Abbildung 1: Normen und Standards als Beitrag zur stetigen Qualitätsverbesserung
<b>09</b>	Abbildung 2: Normungsgremien mit Einfluss auf VDV-ETS
<b>10</b>	Abbildung 3: Standardisierungsorganisationen mit Einfluss auf VDV-ETS
<b>13</b>	Abbildung 4: Standards in der VDV-Kernapplikation

# 1. MANAGEMENT SUMMARY

Normen und internationale Standards haben für den VDV eTicket Service (VDV-ETS) immer größere Bedeutung. Zum einen, weil sie sicherstellen, dass erreichte Qualität und damit Investitionen gesichert und stetig verbessert werden. Zum anderen, weil sie eine sichere Grundlage für Interoperabilität, Multimodalität und internationale Zusammenarbeit darstellen.

Dabei muss zwischen Normen (De-jure-Standards) Industriestandards (De-facto-Standards) und gefühlten Standards unterschieden werden. Während Normen von internationalen, nicht gewinnorientierten Gremien nach standardisierten Verfahren erarbeitet und verabschiedet werden, werden Industriestandards von industriellen Interessengruppen erarbeitet und verabschiedet. Gefühlte Standards wiederum sind in der Regel Produkte eines Unternehmens, die eine hohe Marktdurchdringung haben.

Normen und Industriestandards haben Vor- und Nachteile. Während die Vorteile im Wesentlichen in der Festschreibung einmal erreichter Qualität, der Sicherung von Investitionen, der Erleichterung interoperabler und internationaler Zusammenarbeit bestehen, sind die Nachteile in der Art des Zustandekommens von Normen und Standards zu sehen.

Die Trends in der Standardisierung werden zurzeit durch mehrere Faktoren geprägt. Dazu gehören immer schnellere Innovationszyklen der Industrie, ein Vertrauensverlust der Anwender wegen häufiger Sicherheitslecks, zunehmende Vernetzung von Modalitäten sowie immer weiter fortschreitende Digitalisierung (Industrie 4.0). Durch entsprechende Normen kann diesen Trends ein Rahmen gegeben werden, der zunehmende Digitalisierung, Vertrauen, Innovation und Investitionssicherheit in Einklang bringt.

Der VDV-ETS wendet im Rahmen seiner Tätigkeiten viele Normen und internationale Standards an. Für die VDV-Kernapplikation (VDV-KA), dem Herzstück des elektronischen Fahrgeldmanagement in Deutschland, werden diese Normen in diesem Dokument aufgelistet. Dadurch stellt der VDV-ETS sicher, dass die Weiter-/Entwicklung der VDV-KA zum einen den hohen Ansprüchen an Qualität, Interoperabilität und breitem Einsatzspektrum gerecht wird und zum anderen bereits getätigte Investitionen sichert.

Um die Interessen des deutschen ÖPV im Bereich der internationalen Standardisierung zu wahren und zu vertreten, arbeitet der VDV-ETS aktiv in den entscheidenden Gremien mit. Durch Vernetzung und Multimodalität wird die Bedeutung und Notwendigkeit der Standardisierung weiter wachsen.

# 1. EINFÜHRUNG

Bei der Spezifikation und der Entwicklung von technischen Systemen im ÖPV wird heute großer Wert auf die Einhaltung von internationalen und nationalen Normen und Industriestandards gelegt. Dadurch sollen verschiedene Ziele erreicht werden:

- **Kompatibilität von Systemen, auch auf internationaler Ebene**• der auf einem Trägermedium vorzeigbare und optisch einlesbare Barcode selbst,
- **Qualitätssicherung und -verbesserung durch normierte Prozesse**
- **inhaltung gesetzlicher Vorgaben**

Der Grund, warum Normen und Industriestandards für die Erreichung dieser Ziele wichtig sind, liegt in ihrer Entstehung. In entsprechenden Gremien kommen Vertreter aus Industrie, Forschung, Politik und Interessensverbänden zusammen, um auf der Basis von gesicherten Ergebnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung im Konsens eine Empfehlung zu definieren. Da Normen und Industriestandards nicht statisch sind und dem Fortschritt auf dem jeweiligen Gebiet Rechnung tragen, stellen sie einen Beitrag zur stetigen Verbesserung dar.

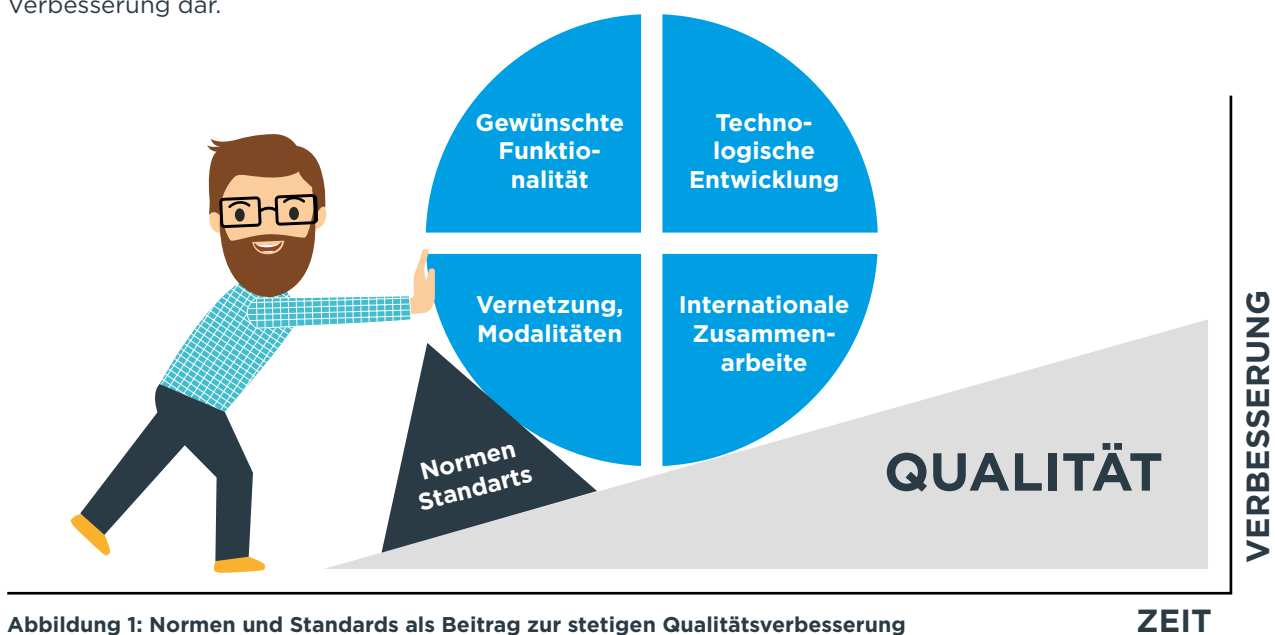


Abbildung 1: Normen und Standards als Beitrag zur stetigen Qualitätsverbesserung

Quelle: VDV-ETS

## IN DIESEM WHITE PAPER WIRD DARGESTELLT:

- Was Normen von Industriestandards unterscheidet.
- Wie Normen und Industriestandards entstehen und wer sie beschließt.
- Welche Vor- und Nachteile die internationale Standardisierung mit zu bringt.
- Welche kurz- und mittelfristigen Trends sich abzeichnen.
- Welche Normen und Industriestandards in der VDV-KA verwendet werden.

## 2. DEFINITION

Im internationalen Sprachgebrauch wird zwischen De-jure- und De-facto-Standards unterschieden. Die korrespondierenden Begriffe im deutschen Sprachgebrauch sind Normen (De-jure-Standards) und Industriestandards (De-facto-Standards). In diesem Dokument werden im Weiteren die deutschen Begriffe verwendet.

### 2.1. Norm

Der Begriff Norm ist laut der europäischen Norm EN 45020 „ein Dokument, das mit Konsens erstellt und von einer anerkannten Institution angenommen wurde und das für die allgemeine und wiederkehrende Anwendung Regeln, Leitlinien oder Merkmale für Tätigkeiten oder deren Ergebnisse festlegt, wobei ein optimaler Ordnungsgrad in einem gegebenen Zusammenhang angestrebt wird. ANMERKUNG: Normen sollten auf den gesicherten Ergebnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung basieren und auf die Förderung optimaler Vorteile für die Gesellschaft abzielen.“.

Ein weiteres wesentliches Merkmal einer Norm ist, dass sie ein geregeltes Verfahren, die Normung, durchlaufen haben muss.

Normung bezeichnet die Formulierung, Herausgabe und Anwendung von Regeln, Leitlinien oder Merkmalen durch eine anerkannte Organisation und deren Normengremien.

### 2.2. Industriestandard

Ein Industriestandard wird im Gegensatz zu einer Norm nicht durch ein staatliches oder überstaatliches Normengremium verabschiedet, sondern durch industrielle Interessensgruppen im Rahmen einer Standardisierung festgelegt.

Mit Standardisierung ist dabei der Erarbeitungsprozess einer Spezifikation gemeint, der nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise und der Öffentlichkeit erfolgen muss.

Da die industriellen Interessengruppen in der Regel kleiner sind als Normungsgremien und auch nicht nach entsprechend strengen Regeln arbeiten müssen, läuft der Standardisierungsprozess erheblich schneller ab als eine Normung. Dadurch kann der Wissens- und Technologietransfer gefördert und beschleunigt werden. Ein Industriestandard kann zu der Grundlage einer Norm werden, wie z.B. Ethernet. Zunächst wurde Ethernet von drei Firmen (XEROX, DEC, Intel) spezifiziert und später von ISO und IEEE übernommen.

### 2.3. Gefühlte Standards

Bei einem gefühlten Standard handelt es sich nicht um einen Standard im eigentlichen Sinn, da Standards von Organisationen definiert werden, die mehrere Unternehmen als Teilnehmer haben.

Vielmehr handelt es bei gefühlten Standards um proprietäre Technik eines Unternehmens, die nicht offengelegt wird. Diese Technik hat jedoch eine so große Marktverbreitung, dass sie als Standard wahrgenommen wird. Als Beispiele seien hier MS-Windows, MS-Office, Android und iOS genannt.

## 3. NORMUNG

Wurde früher die Normung hauptsächlich im nationalen Kontext betrieben, so wird sie heute mehrheitlich im internationalen Kontext durchgeführt<sup>1</sup>. Dabei folgt ein Normungsverfahren diesen Grundsätzen:

- Freiwilligkeit
- Öffentlichkeit
- Breite Beteiligung
- Konsens
- Einheitlichkeit
- Widerspruchsfreiheit
- Sachbezogenheit
- Stand der Wissenschaft
- Stand der Technik
- Wirtschaftlichkeit
- Allgemeiner Nutzen
- Internationalität

Auf dieser Basis haben die unterschiedlichen Gremien Verfahren etabliert, die im Wesentlichen aus folgenden Schritten bestehen:

### 1. VORSCHLAG

Jedes Mitglied eines Gremiums kann einen Vorschlag für eine neue Norm einreichen.

### 2. PRÜFUNG UND ANNAHME DES VORSCHLAGS

Das jeweilige Gremium prüft den Vorschlag, nimmt ihn an und leitet ihn an die zuständigen Arbeitsgruppen weiter.

### 3. AUSARBEITUNG EINES ENTWURFS

Die zuständige Arbeitsgruppe und die assoziierten Experten erarbeiten einen Entwurf.

### 4. VERÖFFENTLICHUNG DES ENTWURFS

Der Entwurf wird veröffentlicht und zur Diskussion gestellt. Jeder, der ein Interesse an der neuen Norm hat (das können auch Unternehmen und Verbände sein), kann an der Diskussion teilnehmen. Das Ergebnis der Diskussion wird in den Entwurf eingearbeitet.

<sup>1</sup> <http://www.din.de/cmd?cmsrubid=47498&menurubricid=47498&level=tpl-unterrubrik&cmssubrubid=47506&menuid=47390&languageid=de&menesubrubid=47506&cmsareaid=47390>

## 5. ZUSTIMMUNG

Nachdem der Entwurf diskutiert und angepasst wurde, wird er zur Abstimmung in die nationalen Gremien gegeben. Spricht sich eine Mehrheit für den Entwurf aus, gilt er als angenommen. Wird er nicht angenommen, werden die Schritte 3 bis 5 so lange wiederholt, bis ein Konsens erreicht ist.

## 6. VERÖFFENTLICHUNG DER NORM

Nach der Zustimmung wird die Endfassung des Entwurfs als Norm veröffentlicht und steht so allen Herstellern zur Verfügung.

## 7. ÜBERPRÜFUNG DER NORM

Nach einer bestimmten Zeit, oder auf Antrag wird die Norm erneut auf ihre Aktualität und Relevanz geprüft. Stellt sich heraus, dass die Norm in der Zwischenzeit nicht mehr den aktuellen Stand der Technik oder der Wissenschaft wiedergibt, kann sie angepasst werden.

# 4. STANDARDISIERUNG

Der Begriff der Standardisierung wird hier im Zusammenhang mit der Erstellung eines Industriestandards verwendet. Das Verfahren zur Definition eines Industriestandards ist keinen allgemeingültigen Regeln unterworfen, sondern ist abhängig von der definierenden Organisation. Grundsätzlich werden Industriestandards wie technische Spezifikationen erstellt:

1. Eine Gruppe von Unternehmen mit gleichen Interessen organisiert sich, um bestimmte Techniken, Verfahren oder Produkte in einem Regelwerk zu beschreiben.
2. Dieses Regelwerk wird von Experten in Form einer Spezifikation erstellt.
3. Hat das Regelwerk eine gewisse Reife erlangt, wird es veröffentlicht.
4. Ab diesem Zeitpunkt wird es als Industriestandard betrachtet.
5. In der Folgezeit wird der Industriestandard stetig dem Fortschritt der Technik auf dem entsprechenden Gebiet angepasst.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied zur Normung ist die Geschwindigkeit, mit der Standardisierungen verabschiedet werden können. Während eine Europäische Norm in etwa drei Jahre für ihre Entstehung braucht<sup>2</sup>, kann ein Industriestandard theoretisch in einem halben Jahr verabschiedet werden.

<sup>2</sup> <http://www.din.de/cmd?level=tpl-unterrubrik&cmssubrubid=47503&languageid=de>

## 5. NORMIERUNGSGREMIEN UND STANDARDISIERUNGS-ORGANISATIONEN

So wie man zwischen Norm und Industriestandard unterscheidet, unterscheidet man zwischen Normungsgremien und Standardisierungsorganisationen. Da es sehr viele dieser Institutionen gibt, werden in diesem Kapitel nur die vorgestellt, die für Normen, Standards und Verfahren verantwortlich sind, welche in der VDV-KA angewandt werden.

### 5.1. Die erste Norm

Im Bereich des Eisenbahnverkehrs ist höchstwahrscheinlich die erste internationale Norm verabschiedet worden. Zur ersten internationalen Konferenz in Bern, zu der der schweizerische Bundesrat die Regierungen von Deutschland, Österreich-Ungarn, Frankreich und Italien in der Absicht eingeladen hatte, eine Verständigung über die Technische Einheit im Eisenbahnwesen zu erzielen, hat in den Sitzungen vom 16., 17., 18. und 19. Oktober 1882 über die sämtlichen Verhandlungsgegenstände teils einstimmige, teils Beschlüsse mit Stimmenmehrheit gefasst. Es handelte sich hierbei um die Festsetzung von Normen für Erleichterung des Übergangs von Rollmaterial auf den mitteleuropäischen Eisenbahnen.<sup>3</sup>

### 5.2. Kurze Geschichte einiger Normungsgremien

In Deutschland entstand 1917 der „Normenausschuss der Deutschen Industrie“, der im Laufe der Zeit „Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN)“ wurde. 1970 wurde die elektrotechnische Sicherheitsnormung des VDE mit anderen Normungsaktivitäten des DIN in der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zusammengeführt.

International wuchs das Interesse an Normung, da die Industrialisierung durch Rationalisierung vorangetrieben werden sollte. 1906 wurde die „Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC)“ gegründet. 1926 entstand die „International Federation of the National Standardizing Associations (ISA)“. Die Arbeitsergebnisse der ISA galten als Vorschläge oder Empfehlung für die nationalen Normausschüsse. Nach dem zweiten Weltkrieg wurde die „Internationale Organisation für Normung (ISO)“ gegründet, die die Nachfolge der ISA antrat. Deutschland ist durch seine nationale Normungsorganisation DIN seit 1952 wieder Mitglied der ISO und des IEC.














### 5.3. Normungsgremien

Normierungsgremien sind national, international (z.B. europäisch) und global organisiert. Sie sind nicht gewinnorientierte Vereine oder Organisationen. Die international ausgerichteten Gremien bestehen aus den Mitgliedern nationaler Komitees, die die entsprechenden Interessen vertreten. Hier spielen (Industrie-) politische Einflüsse eine große Rolle.

---

<sup>3</sup> Quelle: Röhl, Freiherr von: Enzyklopädie des Eisenbahnwesens, Band 9. Berlin, Wien 1921, S. 279-283.  
Im Internet zu finden unter: <http://www.zeno.org/nid/20011428074>



THEMA	NATIONAL	EUROPA	WELT
<b>ALLGEMEIN</b>	 Deutsches Institut für Normung e.V.  National Institute of Standards & Technology	 Comité Européen de Normalisation	 International Organization for Standardization
<b>ELEKTROTECHNIK</b>	 Deutsches Institut für Normung e.V.	 Comité Européen de Normalisation Electrotechnique	 International Electrotechnical Commission
<b>TELEKOM</b>	 Deutsches Institut für Normung e.V.  Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik	 European Telecommunications Standards Institute	 International Telecommunication Union
<b>IT</b>	 Deutsches Institut für Normung e.V.  Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik	 Comité Européen de Normalisation  Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  European Telecommunications Standards Institute	 International Organization for Standardization  International Electrotechnical Commission  International Telecommunication Union

**Abbildung 2: Normungsgremien mit Einfluss auf VDV-ETS**  
**Quelle: VDV-ETS**

Durch CENELEC werden z.B. mehr als 120 europäische Normen im elektrotechnischen Bereich betreut, davon über 30 Normen verpflichtend (harmonisierte Normen) in der Anwendung.

Welchen Stellenwert das für den ÖPV maßgebliche Gremium CEN/TC 278 (Intelligent Transport Systems) hat, erkennt man daran, dass in diesem Gremium 33 Nationen vertreten sind. In diesem Gremium arbeiten 300 Experten in 10 aktiven Arbeitsgruppen in 54 aktiven Projekten. CEN/TC 278 hat seit 1992 135 angewandte Standards erarbeitet (Stand Januar 2015).<sup>4</sup>

<sup>4</sup> <http://www.itsstandards.eu/index.php/about-cen-tc-278>

## 5.4. Standardisierungsorganisationen

Standardisierungsorganisationen sind in der Regel Konsortien von Interessenvertretern (z.B. Hersteller, Anwender), die aus denselben Industriezweigen kommen, bzw. bestimmte Technologien einsetzen.<sup>5</sup> Dabei sind sie grundsätzlich international ausgerichtet.









TECHNOLOGIE	ORGANISATION
KRYPTOGRAPHIE	ECC Brainpool
SICHERHEIT IM ZAHLUNGSVERKEHR	 Europay International, MasterCard und VISA Company (EMVCo)
MOBILFUNK	 GSM (Global System for Mobile Communication) Association
INTERNET-TECHNOLOGIE	 Internet Engineering Task Force
NFC-TECHNOLOGIE	 NFC Forum
ÜBERGREIFENDE OFFENE STANDARTS	 Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS)
KREDITKARTEN-SICHERHEIT	 PaymentCard Industry Data Security Council
OFFENE STANDARTS FÜR WWW	 World Wide Web Consortium
SECURE CHIP TECHNOLOGY	 Global Platform

Abbildung 3: Standardisierungsorganisationen mit Einfluss auf VDV-ETS

Quelle: VDV-ETS

<sup>5</sup> <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie/lexikon/technologien-methoden/Informatik-Grundlagen/Normungsgremien>

## 6. VOR- UND NACHTEILE DER INTERNATIONALEN STANDARDISIERUNG

Die internationale Standardisierung in Form von Normen und Industriestandards bringt Vor- und Nachteile mit sich. Diese gilt es sich beim Einsatz von Standards zu verdeutlichen.

### 6.1. Vorteile

Grundsätzlich werden Normen und Industriestandards eingesetzt, um einmal erreichte Qualitätsverbesserungen festzuschreiben und damit als Ausgangspunkt für weitere Verbesserungen zu dienen. Ein weiterer Aspekt ist höhere Akzeptanz von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen, die auf internationalen Normen und Industriestandards basieren, denn sie:

- erleichtern die internationale Zusammenarbeit durch einheitliches Verständnis
- erleichtern die Entwicklung von interoperablen Systemen
- erleichtern den Vergleich von Service-Levels
- erleichtern die Einhaltung von rechtlichen Vorgaben bzgl. Wettbewerb
- erleichtern Innovation
- erleichtern die Einhaltung von Vorgaben bei der Vergabe von öffentliche Aufträgen
- erhöhen die Transparenz für den Kunden
- verringern Informations- und Transaktionskosten und -aufwand für potentielle Kunden

### 6.2. Nachteile

Den oben genannten Vorteilen stehen allerdings auch Nachteile gegenüber:

- Die Vielfalt an Dienstleistungen und Qualitätsstufen können eingeschränkt werden.
- Eine schnelle Anpassung an Kundenwünsche wird schwieriger, da Standards eher statischen Charakter haben (ein Standardisierungsprozess ist langwieriger als eine dynamische Anpassung).
- Wegen der Dauer eines Standardisierungsverfahrens, kann die technische Entwicklung dieses überholen. Dadurch kann ein Standard zum Zeitpunkt seiner Verabschiedung bereits überarbeitet werden müssen.
- Die Entwicklung von Industriestandards wird meistens von wenigen, großen Firmen initiiert, die ihre Interessen schützen wollen, wodurch kleinere Wettbewerber vom Markt abgeschnitten werden können.
- Standards können die internationale Zusammenarbeit erschweren, wenn sie nicht länderübergreifend entwickelt werden. Dadurch können Handelsbarrieren entstehen.

## 7. TRENDS IN DER STANDARDISIERUNG

Zurzeit kristallisieren sich mehrere Trends in der Standardisierung heraus, insbesondere im Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung und der zunehmenden Mobilität im Alltagsleben. Allerdings haben diese Trends nicht immer einen positiven Einfluss und werden häufig von großen international operierenden Konzernen diktiert. In diesem Zusammenhang sind folgende Trends erkennbar:

- **Innovationszyklen werden immer kürzer. So sind z.B. Innovationszyklen mobiler Endgeräte mittlerweile kürzer als 12 Monate, während Check-In/Check-Out-Terminals im ÖPNV oft eine Lebensdauer von 15 Jahren haben. Daraus folgt, dass die Gewichtung von Industriestandards im Gegensatz zu Normen zunehmen wird.**
- **Es ist ein dramatischer Anstieg von Sicherheitsproblemen und damit ein Vertrauensverlust zu verzeichnen. Das hängt mit der enormen Zunahme von Leistungsmerkmalen und Komplexität zusammen. Die Quasi-Standards, die auf proprietären Entwicklungen der großen Konzerne basieren, sind nicht kontrollierbar. Zudem sind Sicherheit und Vertrauen für die Technologieführer im Weltmarkt keine primären Gestaltungsmerkmale und Datenschutzregeln werden nicht oder nur auf der Basis ausländischer Gesetze eingehalten.**
- **Die Politik sieht die Notwendigkeit, Rahmenbedingungen zu schaffen, die die technologische Entwicklung nicht behindern und trotzdem Sicherheit und Vertrauen der Anwender gewährleisten.**
- **Technische Normen und Standards sind der Schlüssel, um Einfluss auf die technologische Entwicklung nehmen zu können. Durch sie kann der Rahmen gesetzt werden, der die zunehmende Digitalisierung so steuert, dass sie mit Sicherheit und Vertrauen im Einklang steht.**
- **Die Vernetzung von Modalitäten aus unterschiedlichen Bereichen des täglichen Lebens führt zunehmend zu einer Vernetzung von Normen und Industriestandards. So zeigt das Beispiel der VDV-Kernapplikation die Vernetzung von ÖPV-, IT-, Bezahl- und Sicherheitsstandards und damit die zunehmende Kompatibilität von Techniken und Technologien aus unterschiedlichen Bereichen (siehe Kapitel 6).**  
Das Web der Dinge ist ein weiteres Beispiel für die Vernetzung der unterschiedlichsten Bereiche des täglichen Lebens.
- **Die zunehmende Digitalisierung bedingt auch eine Veränderung der Industrie an sich. Längst ist der Begriff Industrie 4.0 ein Synonym für den fortschreitenden Druck auf alle Akteure in industriellen Prozessen, diese flexibler und interoperabler zu gestalten.**

Diese Trends zu erkennen und im Sinne eines offenen Marktes sowie der digitalen Souveränität und Sicherheit von Daten und von Investitionen mitzugestalten, ist Aufgabe aller Beteiligten der jeweiligen Anwendungsbereiche. Sich hier nur auf die marktwirtschaftlichen Akteure zu verlassen, darf nicht die Lösung sein, da die Interessen teilweise konträr sind (Gewinnmaximierung beim Hersteller gegen Investitionssicherheit beim Anwender). Wie im aktuellen Koalitionsvertrag gewürdigt, ist auch die Politik gefordert, ihren Beitrag auf nationaler, und internationaler Ebene zu leisten.

## 8. MOMENTAN VERWENDETE STANDARDS AUS SICHT DER VDV-KA UND DES VDV-ETS

Bei der Spezifikation der VDV-KA wurden nationale, internationale und globale Normen und internationale Industriestandards angewendet. Dadurch wurde sichergestellt, dass die VDV-KA eine hohe technische und funktionale Kompatibilität aufweist, den höchsten Sicherheitsanforderungen gerecht wird und multimodal sowie international einsetzbar ist. Der VDV-ETS orientiert sich bei der täglichen Arbeit an vielen dieser Normen und Standards, die im Folgenden beschrieben werden. Um die Übersicht zu behalten werden die Gremien und Organisation den unterschiedlichen Teilen eines eTicket-Systems zugeordnet und in der nachfolgenden Tabelle die Normen und Industriestandards benannt.

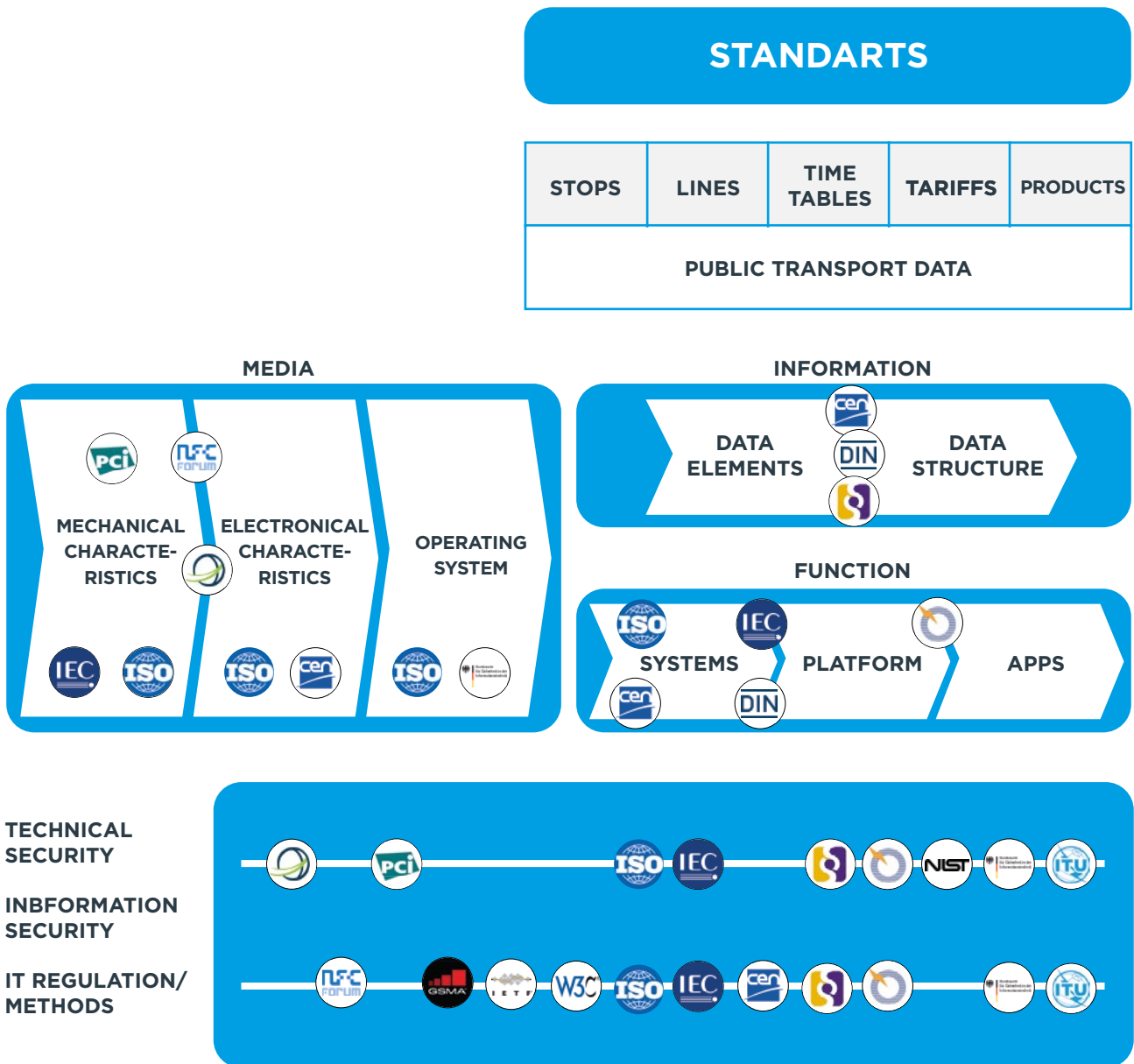


Abbildung 4: Standards in der VDV-Kernapplikation  
Quelle: VDV-ETS

In der folgenden Tabelle werden alle Normen und internationale Standards aufgelistet, die in der VDV-KA und in der Arbeit des VDV-ETS angewandt werden. Die Spalte „Importance/Significance“ zeigt dabei den Einfluss auf die Arbeit an. Der Bewertung liegt folgender Skala zugrunde:

- 1 = hat kaum Einfluss auf die Arbeit
- 2 = hat moderaten Einfluss auf die Arbeit
- 3 = hat Einfluss auf die Arbeit
- 4 = hat starken Einfluss auf die Arbeit

Die Spalte „Current Status“ beschreibt den aktuellen Status der Norm. Dies insbesondere unter dem Aspekt der Einflussnahme auf die Weiterentwicklung einer Norm wichtig zu wissen, da Normen turnusmäßig (in der Regel alle fünf Jahre geprüft) werden. Diese Prüfung umfasst nicht nur technische Aspekte, sondern berücksichtigt auch Ergebnisse aus den bisherigen Umsetzungen, um Anpassungen und Änderungen zu beschreiben.

**Tabelle 1: Liste der in VDV-KA angewandten Normen und Industriestandards**

BODY/ ORGANIZATION	STANDARD	CONTENT	IMPORTANCE/ SIGNIFICANCE	CURRENT STATUS
ISO	10118	IT Security Techniques Specifies seven dedicated hash-functions, i.e. specially-designed hash-functions	1,00	last review 2013
	14443	Identification cards -- Contactless integrated circuit cards -- Proximity cards. Defines proximity cards used for identification and the transmission protocols for communicating with it.	4,00	last review 2013
	15408	The Common Criteria for Information Technology Security Evaluation (abbreviated as Coammon Criteria or CC) is an international standard for computer security certification.	2,25	last review 2014
	18092	Defines communication modes for Near Field Communication Interface and Protocol (NFCIP-1) using inductive coupled devices operating at the centre frequency of 13,56 MHz for interconnection of computer peripherals.	3,75	last review 2013
	21481	Specifies the communication mode selection mechanism, designed not to disturb any ongoing communication at 13,56 MHz, for devices implementing ISO/IEC 18092 and the reader functionality for integrated circuit cards compliant with ISO/IEC 14443 or ISO/IEC 15693. ISO/IEC.	4,0	last review 2012

BODY/ ORGANIZATION	STANDARD	CONTENT	IMPORTANCE/ SIGNIFICANCE	CURRENT STATUS
IEC	IEC 7810	Identification cards Defines the physical characteristics for identification cards.	2,67	last review 2013
	IEC 7816	Identification Cards -- Integrated Circuit Cards with Contacts -- Smart Cards Defines the physical, electrical, security aspects as well as how to implement applications and communication.	4,00	last review 2013
	IEC 10373- 5:2014	RFID Describes multiple test standards to ensure global operability RFID-Devices.	3,75	published 2014
	IEC 27000- SERIES	Information Security The series provides best practice re- commendations on information security management, risks and controls within the context of an overall information security management system (ISMS).	3,67	parts are to be revised
	IEC 9594-8	Open Systems Interconnection The Directory: Public-key and attribute certificate frameworks	2,0	published 2014
	IEC 9796-2	IT Security Techniques -- Message Authentication Codes (MACs) Defines Mechanisms using a dedicated hash-function.	4,0	last review 2013
ITU	X.509	ITU-T standard for a public key infras- tructure (PKI) and Privilege Manage- ment Infrastructure (PMI). Specifies, amongst other things, stan- dard formats for public key certificates, certificate revocation lists, attribute certificates, and a certification path validation algorithm.	4,0	
CEN	EN 1545-1	Identification card systems - Surface transport applications - Part 1: Elemen- tary data types, general code lists and general data elements.	3,4	approved
	EN 1545-2	Identification card systems - Surface transport applications -Part2: Trans- port and travel payment related data elements and code lists	3,4	approved
	EN 12896	Reference Data Model For Public Transport Provides an abstract model of common public transport concepts and data structures that can be used to build many different kinds of public transport information system.	2,5	under approval

BODY/ ORGANIZATION	STANDARD	CONTENT	IMPORTANCE/ SIGNIFICANCE	CURRENT STATUS
CEN	EN 15320	IOPTA Identification card systems - Surface transport applications - Interoperable Public Transport Applications - Framework	3,50	published 2007
	CWA 15539	Numbering of and coding system for trains This CWA sets forth the coding structure to uniquely and unambiguously identify interoperable trains for use in applications following conventions for various purposes (documents, messages etc.) to meet the requirements and vision of the TAF-TSI.	1,00	published 2006
	CWA 15541	Coding for railway business locations Describes a coding structure to identify unambiguously and uniquely railway customer locations as defined in the Technical Specification for Interoperability - Telematics Applications Freight Services (TAF-TSI) derived from the Directives 2001/14/EC and 2001/16/EC.	1,00	published 2006
	TS 16794 EDITION 1	Technical specification: PD CEN/TS 16794-1 Public transport - Communication between contactless readers and fare media - Part 1: Implementation requirements for ISO/IEC 14443	3,67	approved
	EN ISO 24014-1	Public transport -- Interoperable fare management system -- Part 1: Architecture Provides the basis for the development of multi-operator/ multi-service Interoperable public surface (including subways) transport Fare Management Systems (IFMSs) on a national and international level.	3,50	published 2013
	TC 278 WI 00278307	NETEX - Network and Timetable Exchange NeTeX provides a framework for specifying communications and data exchange protocols for organisations wishing to exchange scheduled Information relating to public transport operations.	2,88	published 2014
DIN	DIN 15320 DIN 24014-1 DIN 15539 DIN 15541 DIN 12896 DIN 1545-1 DIN 1545-2	Nationale Umsetzungen der entsprechenden europäischen Normen von ISO und/oder CEN	KEINE SEPARATE WERTUNG	



BODY/ ORGANIZATION	STANDARD	CONTENT	IMPORTANCE/ SIGNIFICANCE	CURRENT STATUS
RSA SECURITY INC.	PKCS#1	RSA Cryptography Standard Part #1v2.1: RSA Cryptography Standard Defines the mathematical properties and format of RSA public and private keys, and the basic algorithms and encoding/padding schemes for performing RSA encryption, decryption, and producing and verifying signatures.	3,25	
	PKCS#3	RSA Cryptography Standard Part #1v2.1: RSA Cryptography Standard Defines the mathematical properties and format of RSA public and private keys, and the basic algorithms and encoding/padding schemes for performing RSA encryption, decryption, and producing and verifying signatures.	2,50	
	PKCS#7	RSA Cryptography Standard Part #7: Cryptographic Message Syntax Standard Used to sign and/or encrypt messages under a PKI. Used also for certificate dissemination.	1,75	
	PKCS#10	RSA Cryptography Standard Part #10: Certification Request Standard Format of messages sent to a certification authority to request certification of a public key.	3,25	
	PKCS#11	RSA Cryptography Standard Part #11: Cryptographic Token Interface (Cryptoki) An API defining a generic interface to cryptographic tokens (see also Hardware Security Module).	3,25	
	PKCS#13	RSA Cryptography Standard Part #13: Elliptic Curve Cryptography Standard	1,75	
	PKCS#14	RSA Cryptography Standard Part #14: Pseudo Random Number Generation	1,75	
GSMA	GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE COMMUNI- CATIONS	Standard for digital mobile ommunication network.	3,88	
SECCOS	SECURE CHIP CARD OPERATING SYSTEM	Specifies the technical requirements for a multi application platform on smart cards. It is based on ISO-7816 and offers an application independant security architecture.	1,00	

BODY/ ORGANIZATION	STANDARD	CONTENT	IMPORTANCE/ SIGNIFICANCE	CURRENT STATUS
<b>W3C</b>	<b>XML/XSD</b>	XML Schema Definition A markup language that defines a set of rules for encoding documents in a format which is both human-readable and machine-readable.	<b>3,80</b>	
	<b>WSDL</b>	Web Services Description Language XML-based interface definition language that is used for describing the functionality offered by a web service.	<b>3,80</b>	
	<b>SOAP</b>	Simple Object Access Protocol A protocol specification for exchanging structured information in the implementation of web services	<b>3,80</b>	
<b>OASIS</b>	<b>WSS</b>	Web Service Security An extension to SOAP to apply security to Web services.	<b>3,80</b>	
<b>IETF</b>	<b>HTTPS</b>	HyperText Transfer Protocol Secure A communications protocol for secure communication over a computer network.	<b>3,75</b>	
	<b>FTPS</b>	File Transfer Protocol Secure An extension to the commonly used File Transfer Protocol (FTP) that adds support for the Transport Layer Security (TLS) and the Secure Sockets Layer (SSL) cryptographic protocols.	<b>3,63</b>	
<b>GLOBAL PLATFORM</b>		<p>GlobalPlatform identifies, develops and publishes technical specifications and market configurations which facilitate the secure and interoperable deployment and management of multiple embedded applications on secure chip technology.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Card Specification (+ammendments, errata und release notes)</li> <li>• Smart Card security target guidelines</li> <li>• Messaging Specification</li> <li>• Load and Personalize Interface Specification</li> <li>• Guide to common personailization</li> <li>• Key Management System: functional requirements</li> <li>• GlobalPlatform Smart Card Management System Functional Requirements</li> <li>• Device Application Security Management - Concepts and Description Document Specification</li> <li>• Device Application Security Management - Key and Certificate Management Specification</li> <li>• Composition model</li> <li>• Trusted Execution Environment Specifications (Internal API, Client API, System Architecture)</li> </ul>	<b>3,88</b>	

BODY/ ORGANIZATION	STANDARD	CONTENT	IMPORTANCE/ SIGNIFICANCE	CURRENT STATUS
BSI	PP-002	Smart Card IC Platform Protection Profile	4,00	
	PP-002	Security IC Platform Protection Profile	4,00	
	COMMON CRITERIA CERTIFICATION	Java Card System Protection Profile – Open Configuration, Profile Collection, Smart Card Protection Profile (SCSUG-SCPP), Smart card integrated circuit with embedded software French Certification Body PP 9911	3,25	
	PP-0026 / CC-PP-0056	Machine Readable Travel Document with „ICAO Application“, Extended Access Control	3,00	
	CC-PP-0036	Common Criteria Protection Profile Cryptographic Modules, Security Level “Enhanced” / Protection Profile Embedded Software for Smart Secure Devices Basic and Extended Configurations (reference ANSSI-CC-PP-ESforSSD, version 1.0, 27 November 2009)	3,00	
	TR-03105	Conformity Tests for Official Electronic ID Documents	4,00	
	TR-03111	Elliptic Curve Cryptography (ECC)	3,50	
	TR-02102	Cryptography: Recommendations and Keylength	3,00	
	TR-03126-1, -3	Secure RFID-Implementation (TR RFID)	2,00	
	TR-03145	Secure Certification Authority operation	2,00	
	100-1	Information Security Management Systemy (ISMS)	2,00	
	100-2	IT-Grundschutz -Methodology	3,33	
	100-3	Risk Analysis based on IT-Grundschutz	3,33	
100-4	Business Continuity Management	3,00		

BODY/ ORGANIZATION	STANDARD	CONTENT	IMPORTANCE/ SIGNIFICANCE	CURRENT STATUS
NIST	140-1,-2,-3	Security requirements for Crypto-Modules + Annexes	1,00	
	180-4	Secure Hash Standard (SHS)	4,00	
	186-4	Digital Signature Standard (DSS)	2,00	
	196	Entity Authentication using Public Key Cryptography	2,00	
	197	Advanced Encryption Standard (AES)	4,00	
	198-1	The Keyed Hash Message Authentication Code (HMAC)	1,00	
ECC BRAINPOOL		The Keyed Hash Message Authentication Code (HMAC)	3,50	
PCI (PAY- MENT CARD INDUSTRY)		Payment Card Industry (PCI), PIN Transaction Security (PTS), Hardware Security Module (HSM) - Security Requirements	3,83	
EMVCO	EMV CARD PERSONALI- ZATION SPECIFICATION	Standard for EMV card personalisation	1,75	
	BOOK 1	Application Independent ICC to Terminal Interface Requirements	1,75	
	BOOK 2	Security and Key Management	1,75	
	BOOK 3	Application Specification	1,75	
	EMVCO CONTACTLESS MOBILE PAYMENT	EMV Profiles of GlobalPlatform UICC - Configuration	1,75	
	BOOK A	Architecture and General Requirements	1,75	

Tabelle 1: Liste der in VDV-KA angewandten Normen und Industriestandards

## 9. DIE RELEVANZ VON STANDARDISIERUNG UND ANWENDUNG

Wie in den vorigen Kapiteln beschrieben, vernetzen sich zunehmend Technologien unterschiedlicher Branchen. Die Digitalisierung hat in vielen Bereichen den ÖPNV durchdrungen. Kommunikation, Kontrolle, Steuerung, Vertrieb und Wartung sind nur einige Prozesse, bei denen die Digitalisierung zum Einsatz kommt. In den kommenden Jahren wird sich der deutsche ÖPNV zunehmend mit anderen Industrien austauschen müssen, die bisher keine primäre Relevanz für die Branche hatten. Beispielsweise muss mit der Telekommunikationswelt, deren kleinste strategische Einheit nicht Deutschland sondern Europa ist, über gemeinsame Standards gesprochen werden. Das veränderte Mobilitätsverhalten der Menschen, vor allem in Ballungsgebieten, macht interoperable und multimodale Lösungen erforderlich. In diesem Kontext hat die Hintergrundtechnik des öffentlichen Verkehrs zusätzlich eine Komplexität erreicht, die proprietäre Lösungen wirtschaftlich nicht länger tragfähig machen. Um die Anforderungen eines modernen ÖPNV nachhaltig zu erfüllen, sind die Verwendung offener Standards und damit die Kompatibilität unter allen Beteiligten unerlässlich. Nur so lassen sich Synergien nutzen, ein reibungsloser Austausch gewährleisten und ein wirtschaftlicher Betrieb ermöglichen.

Die internationale Standardisierung ist ein Konsensprozess, der das Einbringen eigener Interessen erlaubt. Dieser Prozess muss aber aktiv gestaltet werden, um die eigenen, meist nationalen, Interessen in einem internationalen Standard zu etablieren. Hier sei vor allem der Punkt des Investitionsschutzes zu nennen. Eine Veränderung in einem internationalen Standard kann zu der Anpassung einer ganzen Infrastruktur führen, insofern man zu dem betreffenden Standard weiterhin kompatibel sein will.

Vor diesem Hintergrund, hat der VDV-ETS seine aktive Mitarbeit in der internationalen Standardisierung für das elektronische Fahrgeldmanagement zu einer seiner Kernaufgaben gemacht. Dies geschieht bereits in den Gremien, die Rollen und Prozesse sowie Datenstrukturen und Datenelemente für das eTicketing erarbeiten. Dies sind z.B. die Arbeitsgruppen CEN/TC278/WG3 und CEN/TC224/WG11. Insbesondere die Arbeit zur Harmonisierung der unterschiedlichen Normen zu RFID- und NFC-Chips ist für zukünftige Vertriebswege des ÖPNV besonders relevant, damit NFC-Smartphones als KA-Nutzermedium genutzt werden können. Durch frühzeitige Informationen über neue Anträge, können Tendenzen von Normungen und technische Entwicklungen in relevanten Bereichen beobachtet und entsprechend früh reagiert werden.

Bei den relevanten Standardisierungsgremien für das EFM vertritt der VDV-ETS die Interessen des deutschen ÖPNV und synchronisiert diese bei Bedarf mit dem Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI). Vor allem im Bereich der Datensicherheit gibt es Überschneidungen und ein gemeinsames Vorgehen mit den Bundesbehörden. Diese aktive Mitarbeit in der internationalen Standardisierung ist aber nur einer von drei Teilen für kompatible Systemlandschaften über die nationalen Grenzen hinaus. Die Verantwortung für die Anwendung und damit die Durchsetzung der erarbeiteten Standards liegt bei

den Verkehrsunternehmen und -verbänden und wird durch die Einkaufspolitik der meist regionalen Nachfrager bestimmt. Nur wenn über die Grenzen der eigenen Tarifregionen hinaus gedacht und die Industrie verpflichtet wird, auch untereinander kompatibel zu sein, gelingt die digitale Vernetzung ohne unwirtschaftliche Einzellösungen oder deren Anpassungen. Das Instrument zur Durchsetzung von Standards ist die Zertifizierung von Komponenten. Wird dies im Einkauf zur Regel, kann die Kompatibilität zu den nationalen und internationalen Standards garantiert werden. Hier ist die Industrie in der Pflicht, ihre Produkte zertifizieren zu lassen, um die Anforderungen ihrer Kunden zu erfüllen.

Das Zusammenspiel von aktiver Mitarbeit in der internationalen Standardisierung, Einkaufspolitik und Zertifizierung, schafft eine solide Grundlage für eine nachhaltige Zusammenarbeit bei interoperablen und multimodalen Anwendungen. Standards machen die digitale Vernetzung erst realisierbar und sind für die moderne Aufstellung des ÖPV, der sich einem neuen Mobilitätsverhalten seiner Fahrgäste stellen muss, unverzichtbar.

## HERAUSGEBER



VDV eTicket Service GmbH & Co. KG

Im Mediapark 8a

50670 Köln

Tel: 0049 221 716174 0

Fax: 0049 221 716174 123

E-Mail: [info@eticket-deutschland.de](mailto:info@eticket-deutschland.de)

Veröffentlicht 15. Juli 2015