

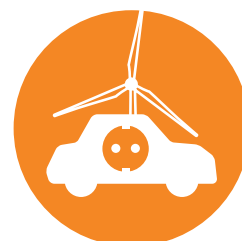


# ROADMAP ZUR IMPLEMENTIERUNG DER ISO 15118

STANDARDISIERTE KOMMUNIKATION ZWISCHEN  
FAHRZEUG UND LADEPUNKT

**ARBEITSGRUPPE 5**  
VERKNÜPFUNG DER VERKEHRS-  
UND ENERGIENETZE,  
SEKTORKOPPLUNG

**ARBEITSGRUPPE 6**  
STANDARDISIERUNG,  
NORMUNG, ZERTIFIZIERUNG  
UND TYPGENEHMIGUNG



# NPM

## Nationale Plattform Zukunft der Mobilität



# INHALT

<b>MANAGEMENT SUMMARY (DEUTSCH)</b>	<b>4</b>
<b>MANAGEMENT SUMMARY (ENGLISH)</b>	<b>6</b>
<b>EINLEITUNG</b>	<b>8</b>
<b>2 TECHNISCHER SACHSTAND: DIE ISO 15118 UND ERFORDERLICHE ANPASSUNGEN FÜR IHRE IMPLEMENTIERUNG</b>	<b>10</b>
2.1 Stand der ISO 15118	10
2.2 Erforderliche Anpassungen zur Nutzung der Funktionalität Plug & Charge	12
2.3 Erforderliche Anpassungen zur Nutzung der Funktionalität Vehicle-2-Grid	14
2.4 Zwischenfazit Normungsarbeit – Status und Ausblick	14
<b>3 DARSTELLUNG DER AKTUELLEN MARKTENTWICKLUNG</b>	<b>16</b>
<b>4 ANFORDERUNGEN ZUR SICHERSTELLUNG EINER FAIREN WETTBEWERBLICHEN NUTZUNG DER ISO15118-FUNKTIONEN PNC UND V2G</b>	<b>18</b>
4.1 Nutzung der Public-Key-Infrastruktur	18
4.2 Freie Nutzung der implementierten Plug&Charge-Funktion	19
4.3 Einfacher Wechsel zwischen beziehungsweise Hinterlegen von Ladestromverträgen	19
4.4 Möglichkeit zur Vermarktung von Flexibilitäten	20
4.5 Bereitstellung von Informationen zu neuen Mehrwertdiensten für Fahrzeugnutzerinnen und -nutzer	20
<b>5 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>22</b>
<b>ANHANG</b>	<b>24</b>

# MANAGEMENT SUMMARY

Die ISO 15118 ist eine Normenreihe, die neben der Basiskommunikation zwischen Elektrofahrzeug und Ladepunkt zentrale Mehrwertfunktionen für die Elektromobilitätsnutzerinnen und -nutzer rund um das Laden wie Plug & Charge (PnC), Energiemanagement und perspektivisch einen Vehicle-2-Grid(V2G)-Energiefluss ermöglicht beziehungsweise ermöglichen wird.

Die Herausforderungen bei der Implementierung und Nutzung der ISO 15118 bestehen vor allem darin, dass

- a) diese in mehreren Versionen vorliegt beziehungsweise entwickelt wird (für die in diesem Bericht diskutierten Anwendungsfälle sind dies insbesondere ISO 15118-2, ISO 15118-20);
- b) insbesondere für die Funktionen Plug & Charge und Vehicle-2-Grid zusätzlich zur ISO 15118 weitere Bausteine im Ökosystem Elektromobilität zu entwickeln sind;
- c) die Nutzung der ISO 15118 durch mehrere Marktrollen ermöglicht wird und es dafür noch keine generell etablierten Marktprozesse gibt.

Mit Blick auf die aktuelle Entwicklung lässt sich festhalten, dass die Marktteilnehmer die Entwicklung der ISO 15118 eng begleiten und dabei unterschiedliche Implementierungsziele verfolgen. So werden teilweise über verschiedene Versionen der ISO 15118 variierend für Gleich- (DC) und/oder Wechselstrom (AC) unterschiedliche Funktionsbausteine implementiert (vor allem Plug & Charge, teilweise Vehicle-2-Grid).

Entsprechend lässt sich festhalten, dass die Implementierung der ISO 15118 im Wettbewerb der Marktteilnehmer untereinander verfolgt wird und zur Differenzierung ihrer Produkte und Dienstleistungen verwendet wird.

Angesichts der Komplexität der Implementierung der ISO15118-Funktionen inklusive der dazugehörigen Infrastruktur und Systeme und der Vielzahl der dabei involvierten Marktrollen zielt dieser Bericht darauf ab, einen aktuellen Sachstand zur ISO 15118 bereitzustellen und auf dieser Basis flankierende Handlungsbedarfe herauszuarbeiten. Er stellt darüber hinaus die aktuelle Marktentwicklung sowie die Anforderungen zur Sicherstellung der Nutzung der PnC- und V2G-Funktionen durch die Nutzerinnen und Nutzer und die Marktteilnehmer dar.

# MANAGEMENT SUMMARY

## ENGLISH VERSION

ISO 15118 is a group of standards which facilitates or will facilitate not only the basic communication between electric vehicle and charge point, but also important added-value, charging-related features for e-mobility users: Plug & Charge (PnC), energy management and in future, electricity flows Vehicle-2-Grid (V2G).

These are the main challenges in implementing and using ISO 15118:

- a) The standard exists/is being developed in several versions (the relevant versions for the applications discussed in this report are ISO 15118-2, ISO 15118-20);
- b) In addition to ISO 15118, further building blocks need to be developed within the electromobility ecosystem, especially with regard to Plug & Charge and Vehicle-2-Grid;
- c) The application of ISO 15118 is enabled by several market roles, and there are so far no generally established market processes.

With regard to recent developments, market players are closely following the drafting of ISO 15118 and have different implementation goals in mind. Via the various versions of ISO 15118, different features are implemented for DC and/or AC (esp. Plug & Charge, and to a lesser degree Vehicle-2-Grid).

All in all, the implementation of ISO 15118 is closely monitored by competing market players who use it to differentiate their products and services.

In light of the complexity of the implementation of the features of ISO 15118 including the associated infrastructure and systems and the multitude of market roles involved, this report aims at providing a status quo on ISO 15118 and at giving recommendations for action accordingly. It also highlights the current market development as well as requirements to ensure acceptance of the PnC and V2G features amongst users and market players.

# 1 EINLEITUNG

Die ISO 15118 ist eine Normenreihe, die neben der Basiskommunikation zwischen Elektro-fahrzeug (EV) und Ladepunkt (LP) zentrale Mehrwertfunktionen für die Elektromobilitätsnutzerinnen und -nutzer rund um das Laden wie Plug & Charge (PnC), Energiemanagement und perspektivisch einen Vehicle-2-Grid(V2G)-Energiefluss ermöglicht beziehungsweise ermöglichen wird.

Der Umfang der ISO 15118 und ihrer Funktionen sowie die resultierende technische Komplexität insbesondere im erweiterten Anwendungsbereich bezüglich der Erweiterung der dazugehörigen Infrastruktur und Systeme, wie auch ihre Auswirkungen auf die Produkte und Dienstleistungen der beteiligten Marktakteure – von den Fahrzeugherstellern (OEM) über die Ladeinfrastrukturhersteller, Ladesäulenbetreiber (CPO), E-Mobilitätsdienstleister (EMP), Roaming-Plattform-Anbieter (ROP), Flexibilitäts-Vermarkter/-Dienstleister bis hin zu den Netzbetreibern – bedeuten zugleich, dass ihre Implementierung mit einer intensiven Auseinandersetzung der Marktteilnehmer und Marktrollen einhergeht.

Angesichts der Komplexität der Implementierung der ISO15118-Funktionen inklusive der dazugehörigen Infrastruktur und Systeme und der Vielzahl der dabei involvierten Marktrollen zielt dieser Bericht darauf ab, einen aktuellen Sachstand zur ISO 15118 bereitzustellen und auf dieser Basis flankierende Handlungsbedarfe herauszuarbeiten. Dafür werden folgende Aspekte der ISO15118-Implementierung herausgearbeitet:

1. der Sachstand der Entwicklung des ISO15118-Standards und die für die Umsetzung der Funktionen Plug & Charge und Vehicle-2-Grid notwendigen Anpassungen in der Elektromobilitätsinfrastruktur und -systeme;
2. eine Darstellung der aktuellen Marktentwicklung;
3. die Anforderungen zur Sicherstellung einer fairen wettbewerblichen Nutzung der PnC- und V2G-Funktionen für alle beteiligten Marktrollen/Marktteilnehmer und letztlich damit für die Nutzerinnen und Nutzer.

## 2 TECHNISCHER SACHSTAND: DIE ISO 15118 UND ERFORDERLICHE ANPASSUNGEN FÜR IHRE IMPLEMENTIERUNG

### 2.1 STAND DER ISO 15118

Die von der International Electrotechnical Commission (IEC) und International Organization for Standardization (ISO) gemeinsam verantwortete ISO 15118 ist grundsätzlich ein Kommunikationsstandard, der die notwendigen Kommunikations-, Identifikations-, Authentifizierungs- und Autorisierungsprozesse zwischen E-Fahrzeug und Ladepunkt abbildet und die bisher verwendete technische Spezifikation DIN SPEC 70121 ablösen soll.

Die ISO 15118 ist in mehrere Teildokumente von den veröffentlichten Teilen ISO 15118-1 bis ISO 15118-8 sowie der bisher noch nicht finalisierten ISO 15118-20 untergliedert<sup>1</sup>. Im Fokus der öffentlichen Diskussion stehen die ISO 15118-2 in der ersten Edition von 2014 und die anstehende Überarbeitung der ISO 15118-2 sowie die in Arbeit befindliche ISO 15118-20, die auf die ISO 15118-2 aufsetzt und diese erweitert, die aber nicht abwärtskompatibel ist. Der Grund für diesen Fokus ist, dass in diesen Teildokumenten die im Folgenden diskutierten wesentlichen Funktionen für den Pkw-Bereich abgebildet werden.

Die ISO 15118-2 stellt dabei insbesondere folgende Funktionen zur Verfügung:

- a) Plug & Charge, das heißt, der Ladevorgang wird durch Anschließen beziehungsweise Trennen des Ladekabels automatisch gestartet oder beendet, wobei die notwendigen Vertragsinformationen zur Authentifizierung und Abrechnung des Ladestroms ausgetauscht werden; dafür muss ein entsprechendes Ladezertifikat eines E-Mobility-Providers im Fahrzeug hinterlegt sein (vertragsbasiertes Laden);
- b) Last- und Energiemanagement (auch Netzintegration) inklusive Negotiation und Renegotiation, das heißt Abstimmung des Ladeprofiles zu Beginn und Neuabstimmung während des Ladevorgangs.

In der ISO 15118-20 werden die Funktionen der ISO 15118-2 weiterentwickelt. Sie ermöglicht zusätzlich unter anderem

- a) das Hinterlegen mehrerer Ladezertifikate im Fahrzeug für PnC und
- b) ergänzt die Lastmanagementfunktion der ISO 15118-2 um die Möglichkeit einer Rückspeisung von geladenem Strom zum bidirektionalen Laden beziehungsweise zur vollständigen Vehicle-2-Grid-Funktion<sup>1</sup>.

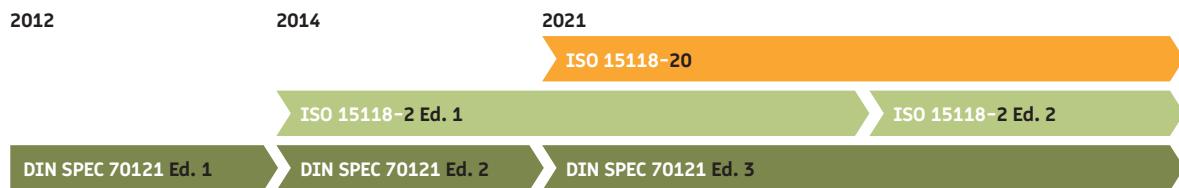
Der Entwurf der ISO 15118-20 wird im zweiten Quartal 2021 erwartet; die Veröffentlichung erfolgt voraussichtlich im dritten Quartal 2021. Die Fortschreibung und Überarbeitung der ISO 15118-2 zur Edition 2 erfolgt voraussichtlich nach Vorlage des Entwurfs der ISO 15118-20.

In der inhaltlichen und zeitlichen Zusammenschau bieten die ISO 15118-2 und -20 im Vergleich mit der bisher verwendeten DIN SPEC 70121 folgende Funktionen (siehe Abbildung 1a und Abbildung 1b):

<sup>1</sup> Vgl. Factsheet „Vehicle to Grid“ – Kundennutzen und Netzintegration. Quelle: [https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/10/201012\\_NPM\\_AG5\\_V2G\\_final.pdf](https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/10/201012_NPM_AG5_V2G_final.pdf)

	DIN SPEC 70121 Ed. 1	ISO 15118-2 Ed. 1	ISO 15118-20
Wechselstromladen	✗	✓	✓
Gleichstromladen	✓	✓	✓
Sichere Kommunikation	✗	✓	✓
Plug & Charge (1 Ladevertrag)	✗	✓	✓
Plug & Charge (>1 Ladevertrag)	✗	✗	✓
Energiemanagement	✗	✓	✓
Mehrwertdienste	✗	✓	✓
Bidirektionales Laden	✗	✗	✓
Induktives Laden	✗	✗	✓
Autom. Ladevorrichtung	✗	✗	✓

**Abbildung 1a: Übersicht der jeweiligen Funktionen der DIN SPEC 70121/ISO 15118**  
(Quelle: eigene Darstellung)



**Abbildung 1b: Übersicht der Entwicklung der DIN SPEC 70121/ISO 15118**  
(Quelle: eigene Darstellung)

Für die Realisierung der Funktionalitäten PnC, Energiemanagement und V2G sind neben der ISO 15118, die nur die Kommunikationsstrecke Fahrzeug-Ladepunkt bedient, weitere Anpassungen in der Elektromobilitätsinfrastruktur beziehungsweise in den Elektromobilitätssystemen erforderlich. Diese müssen entsprechend für eine erfolgreiche Implementierung der ISO 15118 mitberücksichtigt werden.



## 2.2 ERFORDERLICHE ANPASSUNGEN ZUR NUTZUNG DER FUNKTIONALITÄT PLUG & CHARGE

Die Funktion PnC ist vor allem für das Laden an öffentlicher Ladeinfrastruktur relevant.<sup>2</sup> Für die Nutzung der Funktion PnC müssen neben dem Fahrzeug und dem Ladepunkt beziehungsweise der Ladestation weitere Kommunikationsstrecken und Systeme angepasst werden. Beispielhaft bestehen Anpassungsbedarfe für folgende Kommunikationsstrecken, zwischen den für die Realisierung von PnC erforderlichen Marktrollen (vgl. Abbildung 2):

### Die Etablierung einer Public-Key-Infrastruktur (PKI)

Die Umsetzung der PnC-Funktion benötigt für die verschlüsselte Kommunikation eine Public-Key-Infrastruktur. Diese stellt bei der Abwicklung von PnC für die sichere Kommunikation zwischen den Marktrollen die erforderlichen Zertifikate zur Authentifizierung a) des Ladestromvertrags, b) des Fahrzeugs sowie c) des Ladepunktes zur Verfügung. Der Aufbau und Betrieb einer PKI besteht aus verschiedenen **Rollen, welche durch unterschiedliche Marktteilnehmer abgedeckt werden können. Eine klare Zuweisung der PKI zu einer Marktrolle auf Basis der bisherigen Aufgabenverteilung ist nicht möglich. Aktuell finden sich im Markt Ansätze zur Etablierung entsprechender PKI. Die Anforderungen für den Aufbau einer solchen PKI sind in der VDE-Anwendungsregel VDE-AR-E 2802-100-1 Ed.2 (2019-12) dokumentiert.**

- **Die Kommunikation zwischen dem öffentlichen Ladepunkt und dem Backend des Ladesäulenbetreibers**

Für die Kommunikationsstrecke zwischen dem Ladepunkt und dem Backend des Ladesäulenbetreibers wird heute in der Regel das Open Charge Point Protocol (OCPP) verwendet. OCPP ist seit 2018 in der Version 2.0 verfügbar und ermöglicht ab dieser Version die Funktion PnC. Bei OCPP handelt es sich um einen nicht genormten Standard. Es wird davon ausgegangen, dass OCPP mittelfristig durch den aktuell in Arbeit befindlichen internationalen Standard IEC 63110 im Markt abgelöst werden wird, der ISO15118-fähig ist. Dieser Standard wird in Gänze voraussichtlich Ende 2022 / Anfang 2023 verfügbar sein.

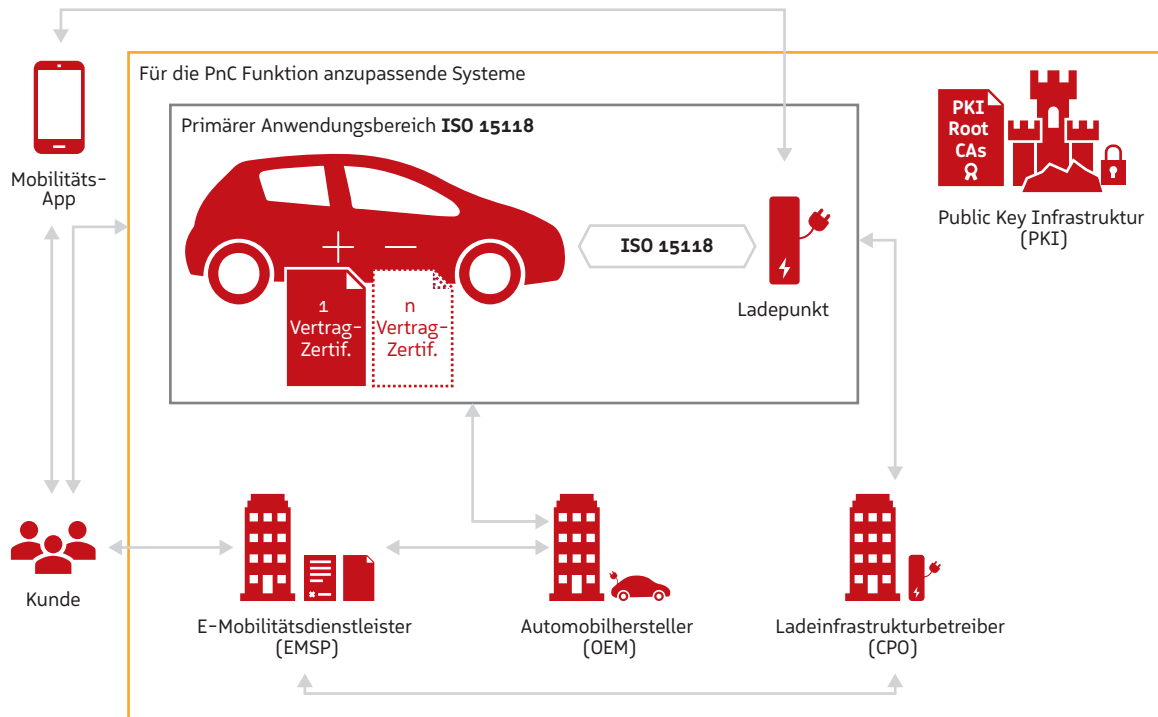
- Die Kommunikation zwischen dem Backend des Ladesäulenbetreibers und der Roaming-Plattform (ROP) beziehungsweise dem Backend des E-Mobilitätsdienstleisters

Für die Kommunikationsstrecke zwischen dem Backend des Ladesäulenbetreibers und der Roaming-Plattform beziehungsweise dem Backend des E-Mobilitätsdienstleisters werden heute im Markt vier Protokolle verwendet: Open Intercharge Protocol (OICP), das Open Clearing House Protocol (OCHP), das Open Charge Point Interface (OCPI) und das E-Mobility Inter-Operation Protocol (eMIP). Das heißt, auf dieser Kommunikationsstrecke steht aktuell noch die Konsolidierung auf einen gemeinsamen und interoperablen Standard aus. Die ISO15118-Tauglichkeit dieser Standards – insbesondere mit Blick auf PnC – variiert. Der geplante internationale Standard für diese Strecke ist der IEC 63119, der aktuell noch in Arbeit ist und gegebenenfalls 2021 veröffentlicht wird.

- **Die Kommunikation zwischen dem Backend des Ladestromanbieters und dem Backend des Automobilherstellers**

Da das Hinterlegen neuer Ladestromzertifikate im Fahrzeug sowohl über die Ladesäule als auch über das OEM-Backend erfolgen kann, ist auch die Kommunikationsstrecke vom EMP zum OEM beziehungsweise über einen zwischengelagerten Zertifikatepool für die Etablierung von PnC relevant. Für diese Strecke wäre eine Schnittstelle aufseiten des EMP wie auch des OEM erforderlich. Dazu gibt es aktuell keine Standardisierungsaktivitäten im Markt.

<sup>2</sup> PnC ist im privaten Bereich z.B. für das Laden von Fahrzeugflotten einsetzbar.



**Abbildung 2: Vereinfachte Darstellung der für die Funktion PnC erforderlichen Marktrollen und Kommunikationsstrecken**

(Quelle: eigene Darstellung nach VDE-AR-E 2802-100-1:2019-12 Zertifikats-Handhabung für E-Fahrzeuge, Ladeinfrastruktur und Backend-Systeme im Rahmen der Nutzung von ISO 15118)

## 2.3 ERFORDERLICHE ANPASSUNGEN ZUR NUTZUNG DER FUNKTIONALITÄT VEHICLE-2-GRID<sup>3</sup>

Für die Implementierung von V2G in die Kommunikationsstruktur der öffentlichen Ladeinfrastruktur gilt in weiten Teilen die oben skizzierte Situation. Allerdings sind auch weitere Kommunikationsstrecken zu betrachten, wie zum Beispiel zum Netzbetreiber. Da V2G erst mit der ISO 15118-20 ausgestaltet wird, müssen die oben genannten Kommunikationsstrecken beziehungsweise -protokolle für V2G entsprechend ergänzt beziehungsweise angepasst werden. So wird beispielsweise OCPP erst in der Version 2.1 ein bidirektionales Laden unterstützen. Diese wird für 2021 erwartet. In der IEC 63110, welche für Ende 2022 geplant ist, wird V2G ebenfalls unterstützt.

Für die Realisierung von bidirektionalem Laden kommen darüber hinaus weitere Markttrollen hinzu. Dies sind insbesondere die Netzbetreiber und die Flexibilitäts-Aggregatoren. Entsprechend müssen für die Nutzung der V2G-Funktion auch die Kommunikationsstrecken und Systeme zu diesen Markttrollen (weiter-)entwickelt und ertüchtigt werden. Dies stellt eine signifikante zusätzliche Komplexität dar.

## 2.4 ZWISCHENFAZIT NORMUNGSARBEIT – STATUS UND AUSBLICK

Die bisherigen Normungsaktivitäten haben dazu geführt, dass aktuell mehrere Standards für die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladepunkt parallel entwickelt wurden und werden (DIN SPEC 70121, ISO 15118-2, ISO 15118-20), von denen bisher nur die DIN SPEC 70121 breite Verwendung findet.

Mit der Implementierung der ISO 15118 sollen die DIN SPEC 70121 abgelöst und perspektivisch alle neuen Funktionen mit der ISO 15118-20 in die Märkte gebracht werden. Jedoch werden bis auf Weiteres mindestens zwei Standards in verschiedenen Versionen parallel im Markt vorhanden sein, da die bereits genutzten Standards DIN SPEC 70121 und ISO 15118-2 durch die im Markt befindlichen Elektrofahrzeuge weiter genutzt werden, sofern kein Update durch die Hersteller erfolgt beziehungsweise erfolgen kann.

<sup>3</sup> Aus Gründen der Vereinfachung wird hier das einfache Lastmanagement, das bereits mit der ISO 15118-2 verfügbar ist, nicht dargestellt. Dieses bedarf einer analogen Anpassung.

# 3 DARSTELLUNG DER AKTUELLEN MARKTENTWICKLUNG

Die ISO 15118-2 wird bereits teilweise im Markt implementiert. An dieser Stelle seien hier nur beispielhaft und ohne Anspruch auf Vollständigkeit folgende Produkte angeführt, um einen Eindruck der Implementierung zu vermitteln (siehe Tabelle 1).

FAHRZEUGE	LADEINFRASTRUKTUR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Audi e-tron:</b> ISO 15118 implementiert; Energiemanagement; Plug &amp; Charge (AC; DC) angekündigt<sup>II</sup></li> <li>• <b>Ford Mustang Mach-E</b> (angekündigt): Plug &amp; Charge (DC)<sup>III</sup></li> <li>• <b>Porsche Taycan:</b> Plug &amp; Charge (DC)<sup>IV</sup></li> <li>• <b>Smart ED/EQ:</b> Plug &amp; Charge (AC)<sup>V</sup></li> <li>• <b>Volkswagen ID.3:</b> Grundsätzlich ISO15118-fähig<sup>VI</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alpitronic Hypercharger:</b> Plug &amp; Charge (DC)<sup>VII</sup></li> <li>• <b>Ebee Chargespot:</b> Plug &amp; Charge (AC)<sup>VIII</sup></li> <li>• <b>Innogy eStation smart:</b> Energiemanagement; Plug &amp; Charge (AC)<sup>IX</sup></li> <li>• <b>Mennekes AMTRON</b> Plug &amp; Charge (AC)<sup>X</sup></li> <li>• <b>Tritium RT175-S:P</b> lug &amp; Charge (DC)<sup>XI</sup></li> </ul>

**Tabelle 1: Beispiele ISO15118-fähiger Produkte** (Quelle: eigene Darstellung)

Die genannten Beispiele zeigen, dass die ISO 15118-2 wettbewerblich im Markt angekommen und in ersten Produkten verfügbar ist. Es sind weitere Implementierungen in den kommenden Monaten zu erwarten. Dabei lassen sich Unterschiede insbesondere in der Implementierung für AC-/Normal- und DC-/Schnellladen beobachten. Der Fokus liegt vor allem auf der PnC-Funktionalität und weniger auf dem mit der ISO 15118-2 möglichen Lastmanagement. Flächendeckend eingesetzt wird die ISO 15118-2 noch nicht. Vielmehr ist sie Bestandteil von Marktstrategien und dient als Differenzierungsmerkmal zwischen den Produkten beziehungsweise Dienstleistungen.

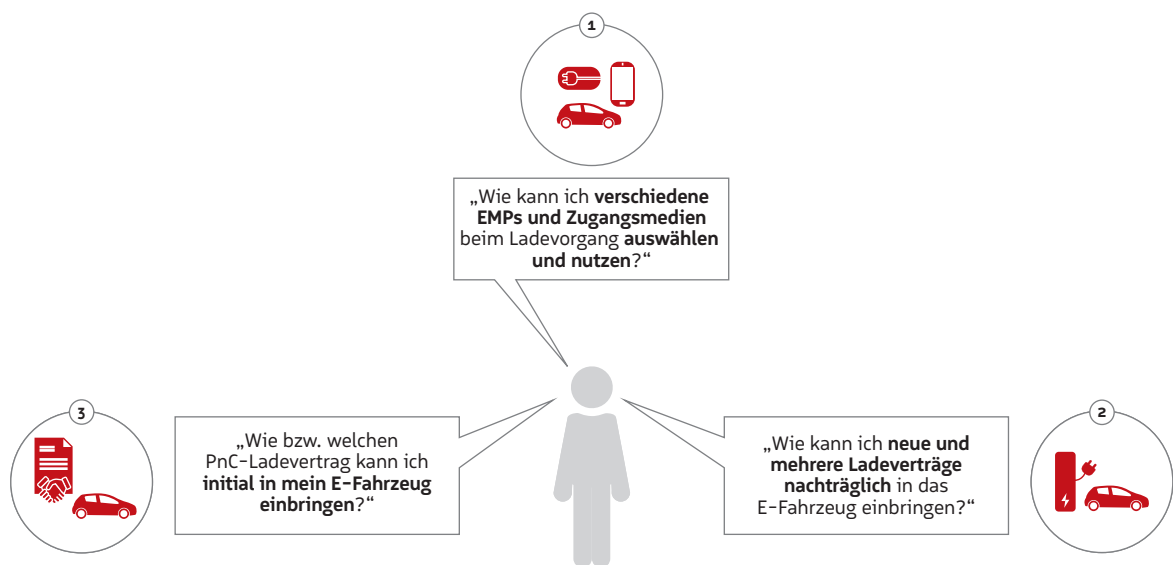
Die Aktivitäten zur Etablierung der erforderlichen Public-Key-Infrastruktur und des dazugehörigen „Trust Centers“ zeigen zugleich, dass die Herausforderung aus dem Markt heraus angegangen wird.

# 4 ANFORDERUNGEN ZUR SICHERSTELLUNG EINER FAIREN WETTBEWERBLICHEN NUTZUNG DER ISO15118-FUNKTIONEN PnC UND V2G

Um für die Nutzerinnen und Nutzer den Mehrwert der ISO15118-Funktionalitäten zu gewährleisten, muss sichergestellt sein, dass die Marktteilnehmer für ihre Produkte und Dienstleistungen die technischen Möglichkeiten der ISO 15118 insbesondere mit Blick auf die Funktionen PnC und V2G durchgängig und zu fairen Bedingungen nutzen können.

Auf Basis der Diskussion lassen sich aktuell fünf Themenbereiche identifizieren, bei denen für die Elektromobilitätsnutzerinnen und -nutzer und die Marktteilnehmer eine Klärung im Markt aussteht:

1. die gleichberechtigte Nutzung der Public-Key-Infrastrukturen durch die Marktteilnehmer;
2. die freie Nutzung der implementierten PnC-Funktion;
3. der einfache Wechsel zwischen beziehungsweise das einfache Hinterlegen von Ladestromverträgen;
4. die niedrighschwellige Möglichkeit, die Flexibilität der Fahrzeugbatterie frei wählbaren Flexibilitäts-Aggregatoren zur Vermarktung zur Verfügung zu stellen;
5. die Bereitstellung von Informationen, wie die neuen Mehrwertdienste mit einem Fahrzeug genutzt werden können.



## 4.1 NUTZUNG DER PUBLIC-KEY-INFRASTRUKTUR

Vor dem Hintergrund der Datensicherheit ist die Bereitstellung einer Public Key Infrastructure erforderlich, die eine sichere Kommunikation zwischen den Fahrzeugen und der Ladeinfrastruktur und zwischen den Marktrollen gewährleistet. Diese wird für mehrere Prozesse im Rahmen der Funktionen der ISO 15118 benötigt, wie zum Beispiel für die automatische Authentifizierung des im Fahrzeug hinterlegten Ladezertifikats bei der Nutzung von PnC.

Dies bedeutet, dass alle Marktteilnehmer die Möglichkeit haben müssen, in den jeweiligen Rollen gleichberechtigt an der PKI zu partizipieren. Dies bedeutet, dass die Organisationen, die die PKI bereitstellen, als „Trust Center“ im Markt agieren müssen.

Zentrale Mindestanforderung für die Anerkennung im Markt als Trust Center ist daher aus Sicht der NPM AG 5 und AG 6, dass die die PKI bereitstellende(n) Organisation(en) die für diesen Zweck entwickelte VDE-Anwendungsregel *VDE-AR-E 2802-100-1:2019-12 „Zertifikats-Handhabung für Elektrofahrzeuge, Ladeinfrastruktur und Backend-Systeme im Rahmen der Nutzung von ISO 15118“ Edition 2* einhalten.

## 4.2 FREIE NUTZUNG DER IMPLEMENTIERTEN PLUG&CHARGE-FUNKTION

Es muss sichergestellt sein, dass die im Fahrzeug implementierte PnC-Funktion der ISO 15118 mit jedem frei wählbaren Ladestromanbieter ohne zusätzliche Bedingungen nutzbar ist, sodass alle EMP für jedes Fahrzeug entsprechende Ladestromverträge anbieten können.

Für V2G sind gegebenenfalls weitere Voraussetzungen, unter anderem im Hardware-Bereich, notwendig.

## 4.3 EINFACHER WECHSEL ZWISCHEN BEZIEHUNGSWEISE HINTERLEGEN VON LADESTROMVERTRÄGEN

Aus Nutzersicht kann bei folgenden Gelegenheiten der Wunsch entstehen, niedrigschwellig zwischen den Ladestromverträgen zu wechseln oder einen neuen Vertrag zu hinterlegen:

Beim **Kauf des Fahrzeugs** wie auch beim **Abschluss eines neuen Ladestromtarifs** müssen die Nutzerinnen und Nutzer in der Lage sein, ihre gewählten Ladestromverträge beziehungsweise -zertifikate niedrigschwellig in ihrem Fahrzeug zu hinterlegen. Dies erfordert, dass

- a. die in der ISO 15118 vorgesehenen technischen Wege zum Zertifikatehandling von allen Marktteilnehmern frei und transparent bereitgestellt werden und
- b. zu einem fairen und transparenten Preis(-system) zur Verfügung stehen und dass
- c. diese Wege für die Nutzerinnen und Nutzer einfach bedienbar sind.

An der Ladesäule müssen die Nutzerinnen und Nutzer **vor dem Ladevorgang** – vor allem im Falle der ISO 15118-2, die nur ein Ladestromzertifikat im Fahrzeug unterstützt – in der Lage sein, das hinterlegte Ladezertifikat nach Wunsch auszuschalten, um alternativ wie bisher per App, RFID-Karte oder ad hoc laden zu können. Dies bedeutet, dass die in der ISO 15118 angelegte Möglichkeit zum Ausschalten der PnC-Funktionalität aktiviert und einfach bedienbar sein muss. Dies gilt auch für die ISO 15118-20, bei der mehrere Ladestrom-Zertifikate hinterlegt werden können. Bei der ISO 15118-20 muss auch die Wahl zwischen den hinterlegten Verträgen für die Nutzerinnen und Nutzer einfach handhabbar sein.

## 4.4 MÖGLICHKEIT ZUR VERMARKTUNG VON FLEXIBILITÄTEN

Im Rahmen der Funktion V2G ergibt sich die Situation, dass die Nutzerinnen und Nutzer sogenannte Aggregatoren mit der Vermarktung der Flexibilität ihres Fahrzeugs und der damit verbundenen Steuerung der Be- und Entladung ihrer Batterie beauftragen. Dies erfordert vor dem Hintergrund der Gewährleistungspflichten der Hersteller für die Fahrzeuge, dass zunächst geklärt sein muss, wie sich Aggregatoren niedrigschwellig für die Vermarktung von Fahrzeugbatterien (prä-)qualifizieren können und welche Anforderungen sowohl seitens Netzbetreiber als auch seitens OEMs daraus für die Aggregatoren resultieren. In diesem Kontext gilt es auch Fragen der (Produkt-)Haftung zu klären.

## 4.5 BEREITSTELLUNG VON INFORMATIONEN ZU NEUEN MEHRWERTDIENSTEN FÜR FAHRZEUG-NUTZERINNEN UND -NUTZER

Die Nutzerinnen und Nutzer sollten informiert werden, wie die neuen Mehrwertdienste PnC und V2G mit einem Fahrzeug genutzt werden können.

# 5 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

Der oben dargestellte Sachstand lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Entwicklung der ISO-Normenreihe sowie der für die Funktionalitäten PnC und V2G notwendigen Anpassungen in den Systemen und Kommunikationsstrecken der Marktrollen sind noch nicht abgeschlossen. Aufgrund dieser Entwicklung werden Standards teilweise parallel verwendet.
- Auf Basis der ISO 15118-2 (2018) finden sich erste Produkte im Markt, die mit Blick auf die Implementierung für Gleich- und Wechselstrom uneinheitlich erscheinen, vor allem hinsichtlich der PnC-Funktion.
- Die Sicherstellung einer einfachen Nutzung der PnC- und V2G-Funktionalitäten zu fairen Bedingungen durch die Nutzerinnen und Nutzer und die Marktteilnehmer ist zwischen den Marktrollen noch nicht in allen Bereichen geklärt.

Vor diesem Hintergrund kommen die NPM AG 5 und AG 6 gemeinsam zu folgenden Empfehlungen:

1. Mit Blick auf die Attraktivität der durch die ISO 15118 bereitgestellten Mehrwertdienste für die Nutzerinnen und Nutzer besteht die Überzeugung in der NPM AG 5 und AG 6, dass sich die ISO 15118 **marktgetrieben etablieren** kann. Die ISO 15118 wird ein zentraler Pfeiler des Ökosystems Elektromobilität werden. Ein Marktversagen ist aktuell nicht erkennbar. Ein steigendes Kundeninteresse und der entsprechende Wettbewerbsdruck dürften dazu führen, dass die Marktteilnehmer ihre Produkte und Dienstleistungen für die vollumfängliche Nutzung der ISO15118-Funktionalitäten schrittweise konditionieren.  
**Adressaten:** Hersteller, Anwender
2. Sollten ungeachtet der Marktdynamik **regulatorische Eingriffe** zur Implementierung der ISO 15118 erfolgen, so müssen diese a) für die Fahrzeug- und Infrastrukturseite gleichermaßen erfolgen, b) den Anwendungsbereich klar definieren und c) sicherstellen, dass die Nutzung der ISO15118-Funktionen zu fairen wettbewerblichen Bedingungen erfolgen kann.<sup>4</sup> Eine einseitige Verpflichtung wäre für die betroffenen Marktteilnehmer nicht verhältnismäßig, noch wäre sie geeignet, die Nutzung der Funktionen zu ermöglichen.  
**Adressaten:** BMWi, BMVI; EU Kommission
3. Zur Unterstützung der marktgetriebenen Implementierung der ISO 15118 müssen die Marktteilnehmer die Fragestellungen rund um die **faire wettbewerbliche Nutzung** der Funktionalitäten PnC, Energiemanagement und zukünftig auch V2G sowie der dazugehörigen PKI klären. Es muss sichergestellt sein, dass kein Marktteilnehmer bei der Nutzung der ISO15118-Funktionen diskriminiert wird.  
**Adressaten:** Marktteilnehmer
4. Es sollte ein klarer **Normungs-Entwicklungspfad** erarbeitet werden, wie künftig die Normierungsarbeit an DIN SPEC, ISO 15118-2 und 15118-20 fortgeführt und diese gegebenenfalls auf der Zeitachse zusammengeführt beziehungsweise durch einen Standard abgelöst werden, damit der Markt künftig auf einen gemeinsamen Standard aufsetzen kann. Dabei ist, wie dargelegt, die ISO 15118-20 die Variante, die aktuell die meisten Mehrwert-Funktionen abdeckt. Darüber hinaus sollte zeitnah geklärt werden, wie die für die Funktionen PnC und V2G im erweiterten Anwendungsbereich erforderlichen Anpassungen in den zusätzlichen Kommunikationsstrecken gelöst werden.  
**Adressaten:** Normungsgremien

<sup>4</sup> Aufgrund der getrennten rechtlichen Regelungen für Fahrzeuge und Ladeinfrastruktur kann zudem aktuell kein geeigneter einheitlicher rechtlicher Rahmen für eine solche einheitliche Regelung ausgemacht werden.



5. Eine **Updatefähigkeit** der künftigen Elektrofahrzeuge und Ladesäulen auf neue Standards beziehungsweise Versionen und Funktionen sollte in Zukunft durch die jeweiligen Hersteller und Anwender sichergestellt werden.  
**Adressaten:** OEM und LIS-Hersteller; CPO, EMP
6. Die Implementierung der ISO 15118 und ihrer Funktionen muss europaweit interoperabel sein, sodass die oben genannten Punkte nicht allein für Deutschland gültig sind, sondern auch im Rahmen der aktuellen **europäischen AFID-Diskussion**.  
**Adressaten:** BMVI, BMWi
7. Die Implementierung der ISO 15118 und ihrer Funktionalitäten sollte aus Transparenzgründen gemeinschaftlich durch die Branchenorganisationen **gemonitort** werden.  
**Adressaten:** Branchenorganisationen

# ANHANG

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>AC</b>	Alternating Current (Wechselstrom)
<b>AFID</b>	Alternative Fuels Infrastructure Directive (EU-Richtlinie über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe)
<b>AG</b>	Arbeitsgruppe
<b>BMVI</b>	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
<b>BMWi</b>	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<b>CPO</b>	Charge Point Operator (Ladesäulenbetreiber)
<b>DC</b>	Direct Current (Gleichstrom)
<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung
<b>Ed.</b>	Edition
<b>eMIPK</b>	E-Mobility Inter-Operation Protocol
<b>EMP/EMSP</b>	E-Mobility Provider (E-Mobilitätsdienstleister)
<b>EV</b>	Elektrofahrzeug
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>LIS</b>	Ladeinfrastruktur
<b>LP</b>	Ladepunkt
<b>NPM</b>	Nationale Plattform Zukunft der Mobilität
<b>OCHP</b>	Open Clearing House Protocol
<b>OCPI</b>	Open Charge Point Interface
<b>OCPP</b>	Open Charge Point Protocol
<b>OEM</b>	Original Equipment Manufacturer (Fahrzeughersteller)
<b>OICP</b>	Open Intercharge Protocol
<b>PKI</b>	Public Key Infrastructure
<b>Pkw</b>	Personenkraftwagen
<b>PnC</b>	Plug & Charge
<b>RFID</b>	Radio-Frequency Identification

<b>ROP</b>	Roaming Operator (Roaming-Plattform-Anbieter)
<b>SPEC</b>	Specification
<b>V2G</b>	Vehicle-2-Grid
<b>VDE</b>	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik

## QUELLENVERZEICHNIS

- I** Vgl. ISO 15118-2:2014-04 (E): Road vehicles – Vehicle-to-Grid Communication Interface – Part 2: Network and application protocol requirements. URL: <https://www.beuth.de/de/norm/iso-15118-2/205494624>. [aufgerufen am 01.12.2020].
- II** Vgl. Audi MediaCenter: Audi e-tron. Ladekonzepte und Batterietechnik (Presseinformation vom 20.04.2018). URL: <https://www.audi-mediacyber.com/de/pressemitteilungen/hoechstspannung-der-audi-e-tron-prototyp-im-faradayschen-kaefig-10164>. [aufgerufen am 01.12.2020].
- III** Vgl. Ford: Convenience on the Road. Plug & Charge Availability. URL: <https://www.ford.com/buy-site-wide-content/overlays/mach-e-overlays/convenience-on-the-road/>. [aufgerufen am 01.12.2020].
- IV** Vgl. Porsche – Newsroom: Faster sprints and more convenient charging (Presseinformation vom 19.08.2020). URL: <https://newsroom.porsche.com/en/2020/products/porsche-taycan-model-year-2021-new-features-plug-charge-functions-on-demand-head-up-display-21882.html>. [aufgerufen am 01.12.2020].
- V** Vgl. Mercedes-Benz: Nutzungsbedingungen für die Mercedes me connect und smart control Dienste (S. 25). URL: [https://assets.oneweb.mercedes-benz.com/plugin/toud/DE/DE/Mmc\\_OneTC.pdf](https://assets.oneweb.mercedes-benz.com/plugin/toud/DE/DE/Mmc_OneTC.pdf). [aufgerufen am 01.12.2020].
- VI** Vgl. Volkswagen: Nachhaltiges Laden mit Volkswagen Naturstrom. Bezahlen mit We Charge. URL: <https://www.volkswagen.de/de/elektrofahrzeuge/laden-und-reichweite/nachhaltiges-laden.html>. [aufgerufen am 01.12.2020].
- VII** Vgl. Alpitronic (2017): Product Brief Hypercharger 75 / Hypercharger 150 und Product Brief Hypercharger 225 / Hypercharger 300. URL: <https://www.hypercharger.it/>. [aufgerufen am 01.12.2020].
- VIII** Vgl. ebee smart technologies: Chargespot Berlin. URL: [http://ebee.berlin/fileadmin/ebee/daten/charge/Ebee\\_Chargespot\\_Datasheet.pdf](http://ebee.berlin/fileadmin/ebee/daten/charge/Ebee_Chargespot_Datasheet.pdf). [aufgerufen am 01.12.2020].
- IX** Vgl. Innogy: eStation smart. URL: <https://www.innogy-emobility.com/elektromobilitaet/produkte/innogy-es-tation-smart>. [aufgerufen am 01.12.2020].
- X** Vgl. Mennekes (2020): Technisches Produktdatenblatt. Amtron Professional + PnC. Ladestation für Elektrofahrzeuge. URL: [https://www.mennek.es/hybris/medien\\_sge2/produktdatenblaetter/de/db\\_amtron\\_professional\\_plus\\_pnc.pdf](https://www.mennek.es/hybris/medien_sge2/produktdatenblaetter/de/db_amtron_professional_plus_pnc.pdf). [aufgerufen am 01.12.2020].
- XI** Vgl. Tritium (2020): RT175-S/175kW. URL: <https://tritiumcharging.com/wp-content/uploads/2020/11/Tritium-RT175-S-DC-High-Power-Charger-Brochure.pdf>. [aufgerufen am 01.12.2020].

# IMPRESSUM

## Verfasser

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität,  
Arbeitsgruppe 5 „Verknüpfung der Verkehrs- und Energienetze, Sektorkopplung“,  
Arbeitsgruppe 6 „Standardisierung, Normung, Zertifizierung und Typgenehmigung“;

Berlin, Dezember 2020

## Herausgeber

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

## Redaktionelle Unterstützung

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V.  
ifok GmbH

## Satz und Gestaltung

ifok GmbH

## Lektorat

Nikola Klein e-squid text konzept lektorat

Die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität (NPM) ist per Kabinettsbeschluss von der Bundesregierung eingesetzt und wird vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur federführend koordiniert.

Sie arbeitet unabhängig, überparteilich und neutral. Alle Berichte spiegeln ausschließlich die Meinungen der in der NPM beteiligten Expertinnen und Experten wider.



# **NPM**

**Nationale Plattform  
Zukunft der Mobilität**

