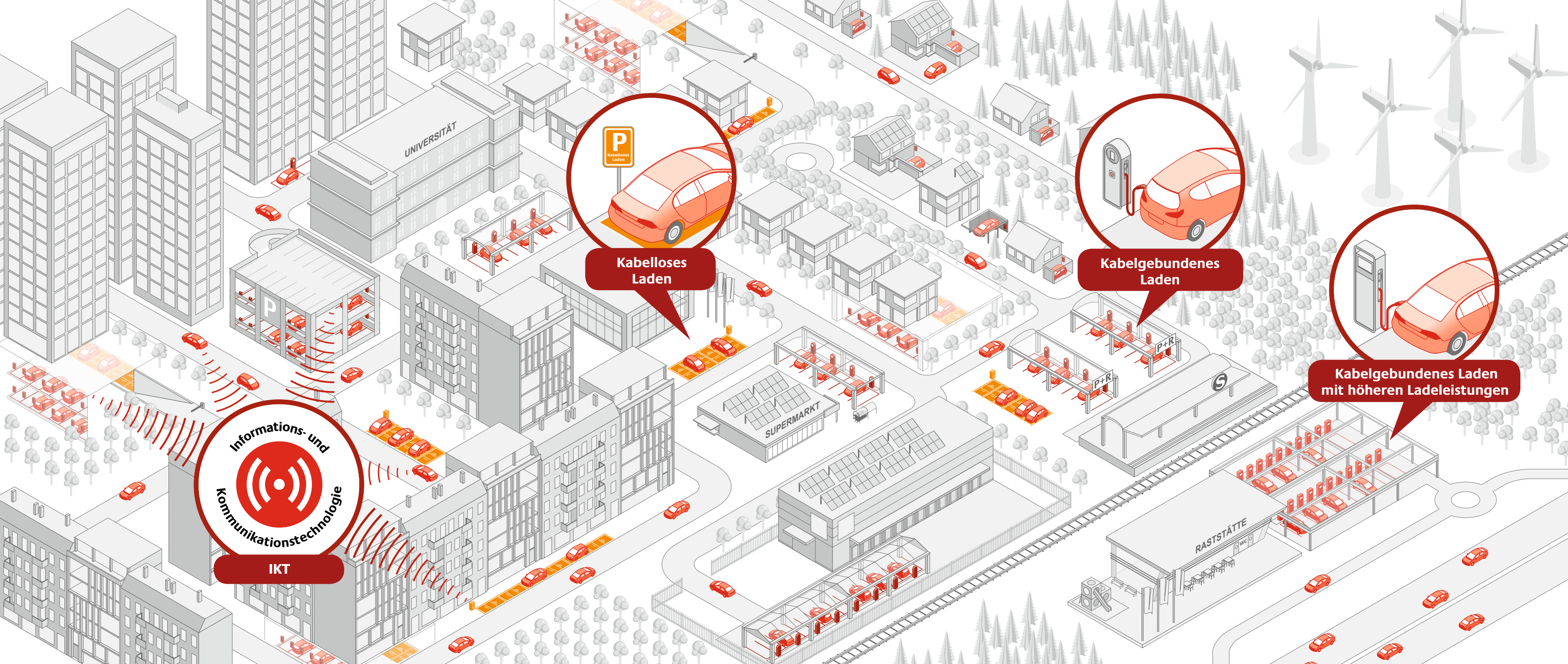


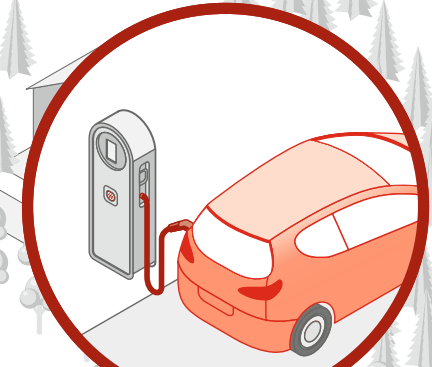
# Die Deutsche Normungs-Roadmap Elektromobilität 2020

AG 4 – Normung, Standardisierung und Zertifizierung

# Die Deutsche Normungs-Roadmap Elektromobilität 2020



**Kabelloses  
Laden**



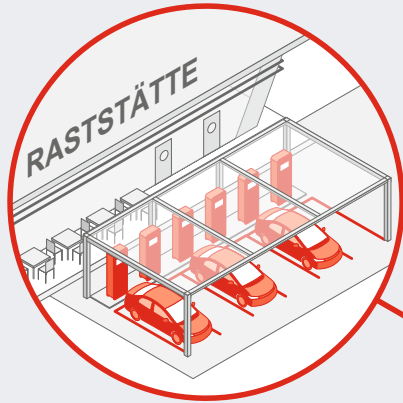
**Kabelgebundenes  
Laden**



**Kabelgebundenes Laden  
mit höheren Ladeleistungen**



**IKT**

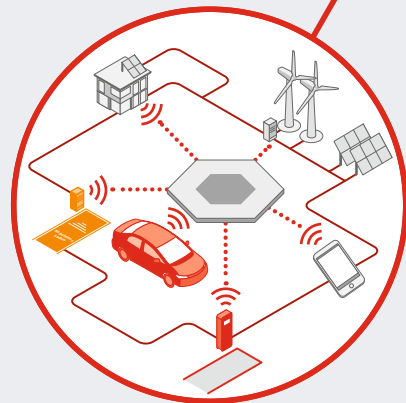
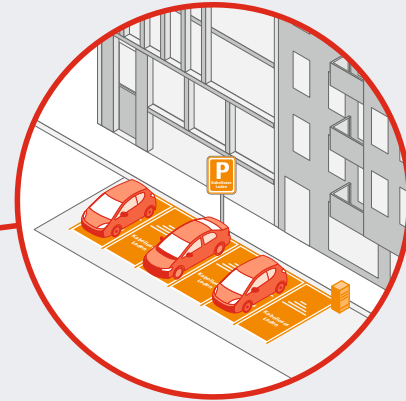


### Kabelgebundenes Laden mit höheren Ladeleistungen

- Förderung und bedarfsgerechter Aufbau einer Ladeinfrastruktur mit Leistungen von 150 kW bis 400 kW
- Nutzungs- und Anschlussfähigkeit auf Seiten von Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur sicherstellen

### Kabelloses Laden

- Rahmenbedingungen für die Schaffung einer öffentlich zugänglichen Infrastruktur für kabelloses Laden festlegen und Fördermaßnahmen einplanen
- Errichtung einer interoperablen, öffentlichen Ladeinfrastruktur für das kabellose Laden



### Informations- und Kommunikationstechnologie

- Einheitliche Roaming-Plattformen schaffen und offene Kommunikationsschnittstellen von international vernetzten Mobilitätsdienstleistungen etablieren
- Europaweit einheitliche Struktur zur ID-Vergabe einführen



» Mit Blick auf den Massenmarkt ist es notwendig, die Kategorien der NPE Vision 2020 – angefangen bei der Fahrzeugtechnik über Ladeinfrastruktur bis hin zu Energie- und Umweltthemen sowie Stadtplanung – in ein nutzerorientiertes Gesamtsystem einzubetten. Die Deutsche Normungs-Roadmap Elektromobilität 2020 gibt uns hierfür das richtige **Werkzeug** an die Hand. Mit dem Elektromobilitätsgesetz und der Ladesäulenverordnung wurde der nötige rechtliche Rahmen für die Elektromobilität in Deutschland geschaffen. Das im Jahr 2016 in Kraft getretene Förderprogramm der Bundesregierung unterstützt dabei den Ausbau der Ladeinfrastruktur und den generellen Ausbau der Elektromobilität in Deutschland. Nun gilt es, die bekannten Handlungsfelder erfolgreich zum Abschluss zu bringen.

Prof. Henning Kagermann | Präsident acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften | Vorsitzender der Nationalen Plattform Elektromobilität NPE



# Inhalt

1	Einleitung	8
2	Übersicht zur nationalen und internationalen Normungsarbeit	10
3	Normungs-Roadmaps und Visionen für Grundbausteine der Elektromobilität	14
	Allgemeine Anforderungen	16
	Fahrzeugtechnik	18
	Ladeschnittstelle	20
4	Übersicht der Normung zum kabelgebundenen Laden von Elektrofahrzeugen	22
5	Normungs-Roadmaps für ausgewählte Handlungsfelder mit Empfehlungen	26
	Kabelgebundenes Laden mit höheren Ladeleistungen	28
	Kabelloses Laden von Elektrofahrzeugen	32
	Informations- und Kommunikationstechnologie	36
	Übersicht über die Lademöglichkeiten mit ihren typischen Ladeleistungen	38
6	Ausblick	40

# 1 Einleitung

Für einen erfolgreichen Markthochlauf der Elektromobilität sind Normen und Standards unerlässlich. Denn: Normen verbinden die Welt! Sie gewährleisten Sicherheit und Qualität und fördern somit das Vertrauen der Anwender. Sie schaffen Investitionssicherheit und unterstützen die Wirtschaftlichkeit. Normen sind die Basis für einen weltweiten, sich selbst tragenden Markt. Daher liegt die strategische Ausrichtung und Förderung der Normungsarbeit im zentralen Interesse der Arbeit der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE).

Die NPE verfolgt das Ziel, die für die Elektromobilität maßgeblichen Branchen bestmöglich miteinander zu vernetzen. Erst die Kooperation von Experten aus der Automobiltechnik, Elektro- und Energietechnik sowie der Informations- und Kommunikationstechnologie ermöglicht den nachhaltigen Erfolg der Elektromobilität.

Durch die Zusammenarbeit dieser Experten in der Arbeitsgruppe 4 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ ist die Normungsstrategie der NPE zur Elektromobilität entstanden. Sie wird in der vorliegenden Deutschen Normungs-Roadmap Elektromobilität 2020 präsentiert.

Die Normungs-Roadmap gibt einen umfassenden Überblick über abgeschlossene, laufende und zukünftige Normungsaktivitäten im Bereich der Elektromobilität. Den zeitlichen Rahmen dafür bilden die drei Abschnitte Marktvorbereitung (bis 2014), Markthochlauf (bis 2017) und Massenmarkt (bis 2020). Dem Leitsatz „Normen verbinden die Welt“ entsprechend, sind in allen Bereichen sowohl nationale als auch internationale Normungsaktivitäten Teil der Betrachtungen.

Die nunmehr vierte Edition der Normungs-Roadmap schreibt die vorangegangenen Ausgaben fort. Nach einer Einführung in die nationale und internationale Normungsarbeit (Kap. 2), werden die

Normungsfortschritte und zukünftige Aktivitäten in den Themenbereichen „Allgemeine Anforderungen“, „Fahrzeugtechnik“ und „Ladeschnittstelle“ vorgestellt (Kap. 3). Die Arbeitsgruppe 4 entwickelte zu jedem dieser Themen Visionen, die ebenfalls in Kapitel 3 zu finden sind.

Nach diesem Überblick beleuchtet das Dokument einige Schwerpunktthemen intensiver. Zunächst wird die bereits abgeschlossene Basisnormung des kabelgebundenen Ladens beschrieben (Kap. 4). Der Fokus liegt jedoch insbesondere auf dem Folgekapitel (Kap. 5). Dieses beleuchtet die zukünftigen Handlungsfelder der Normungsarbeit: „Laden mit höheren Ladeleistungen“, „Kabelloses Laden von Elektrofahrzeugen“ und „Informations- und Kommunikationstechnologien“. Zu diesen Handlungsfeldern finden sich in diesem Dokument nicht nur abgeschlossene, laufende und zukünftige Normungsaktivitäten, sondern ebenfalls konkrete Empfehlungen.

Durch die Einbindung von Elektrofahrzeugen in das intelligente Energienetz (Smart Grid), die Nutzung von Mehrwertdiensten und die anfallenden personenbezogenen Daten beim Lade- und Abrechnungsvorgang muss die IT-Sicherheit bei der Elektromobilität auf Fahrzeug- und Infrastrukturseite berücksichtigt werden. Da IT-Sicherheit kein elektromobilitätspezifisches Thema darstellt, ist sie nicht Gegenstand dieser Normungs-Roadmap, sondern wird unter anderem in der DIN-DKE Roadmap „IT-Security“ beschrieben.










Die NPE zeigt mit der Deutschen Normungs-Roadmap Elektromobilität 2020 Visionen auf, kommuniziert konkrete Normungsergebnisse und spricht klare Empfehlungen an Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik aus. Sie ist je nach Zielgruppe vielseitig einsetzbar: als operative Planungsgrundlage, strategische Referenz, Basis zur Aktionsplanung oder als allgemeine Informationsunterlage.

## 2 Übersicht zur nationalen und internationalen Normungsarbeit

# Elektromobilität

wird nur **erfolgreich** sein,  
wenn ihre Normung  
**weltweit** erfolgt.

## Nationale und internationale Normungsarbeit am Beispiel zweier ausgewählter Normenprojekte

	Fahrzeugtechnik	Elektrotechnik
	<b>Kabelloses Laden</b>	<b>Ladeschnittstelle für das kabelgebundene Laden</b>
	<b>ISO PAS 19363</b> Normung der fahrzeugseitigen Ladeschnittstelle, der Sicherheitsanforderungen im Fahrzeug sowie der fahrzeugseitigen Anforderungen an die Laderegelung	<b>IEC 62196</b> Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker – Kabelgebundenes Laden von Elektrofahrzeugen
 <b>Internationale Normung</b>	 <b>ISO/TC 22/SC 37</b>	 <b>IEC/SC 23H</b>
 <b>Europäische Normung</b>	 <b>CEN/TC 301</b>	 <b>CLC/TC 23H</b>
 <b>Nationale Normung</b>	 <b>NA 052-00-37 AA</b>	 <b>DKE/UK 542.4</b>

**Nationale Spiegelung**



Normen entstehen durch die Arbeit verschiedener Organisationen auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene nach dem nationalen Delegationsprinzip. Häufig werden internationale und europäische Normen in das deutsche Normenwerk übernommen. Sobald sie in einer Verordnung oder einem Gesetz Erwähnung finden, erhalten sie dadurch einen Rechtscharakter.

Die Abbildung zeigt anhand von zwei Beispielen, wie das Delegationsprinzip in der Normung funktioniert. Dieses Prinzip gewährleistet die Einbeziehung aller interessierten Kreise und damit die Einbeziehung eines breiten Expertenwissens in die internationale Normungsarbeit und ermöglicht weltweit gültige Standards auf breiter Ebene konsensbasiert abzustimmen.

Das erste Beispiel bezieht sich auf das Handlungsfeld des kabellosen Ladens von Elektrofahrzeugen. Das für das Beispiel ausgewählte internationale Projekt, ISO PAS 19363, beschreibt den fahrzeugseitigen Ladeanschluss, die spezifischen Sicherheitsanforderungen im Fahrzeug sowie die fahrzeugseitigen Anforderungen an die Laderegelung. Da es sich um ein internationales Projekt handelt, obliegt der ISO die Steuerung des gesamten Arbeitsprozesses. Dies erfolgt im Gremium ISO/TC 22/SC 37. Für dieses Projekt ist eine europäische Ausgabe geplant, dafür zuständig ist auf europäischer Ebene das Gremium TC 301 des CEN. Die deutschen Interessen werden im zuständigen Spiegelgremium, dem NA 052-00-37 AA von DIN, gebündelt. Dieses Gremium delegiert auch die deutschen Experten in die Gremien von CEN und ISO.

Das zweite Beispiel erläutert die Arbeit der Normungsorganisationen im Bereich Elektrotechnik. Dafür wurde beispielhaft die Normenreihe IEC 62196 ausgewählt, welche die Steckvorrichtungen für das kabelgebundene Laden spezifiziert. Diese Norm wird auf internationaler Ebene durch das Gremium IEC/SC 23H und auf europäischer Ebene durch das Gremium CLC/TC 23H bearbeitet. Wie in der Abbildung dargestellt, wird in diesem Beispiel die internationale Arbeit durch die Gremien des DKE/UK 542.4 gespiegelt.

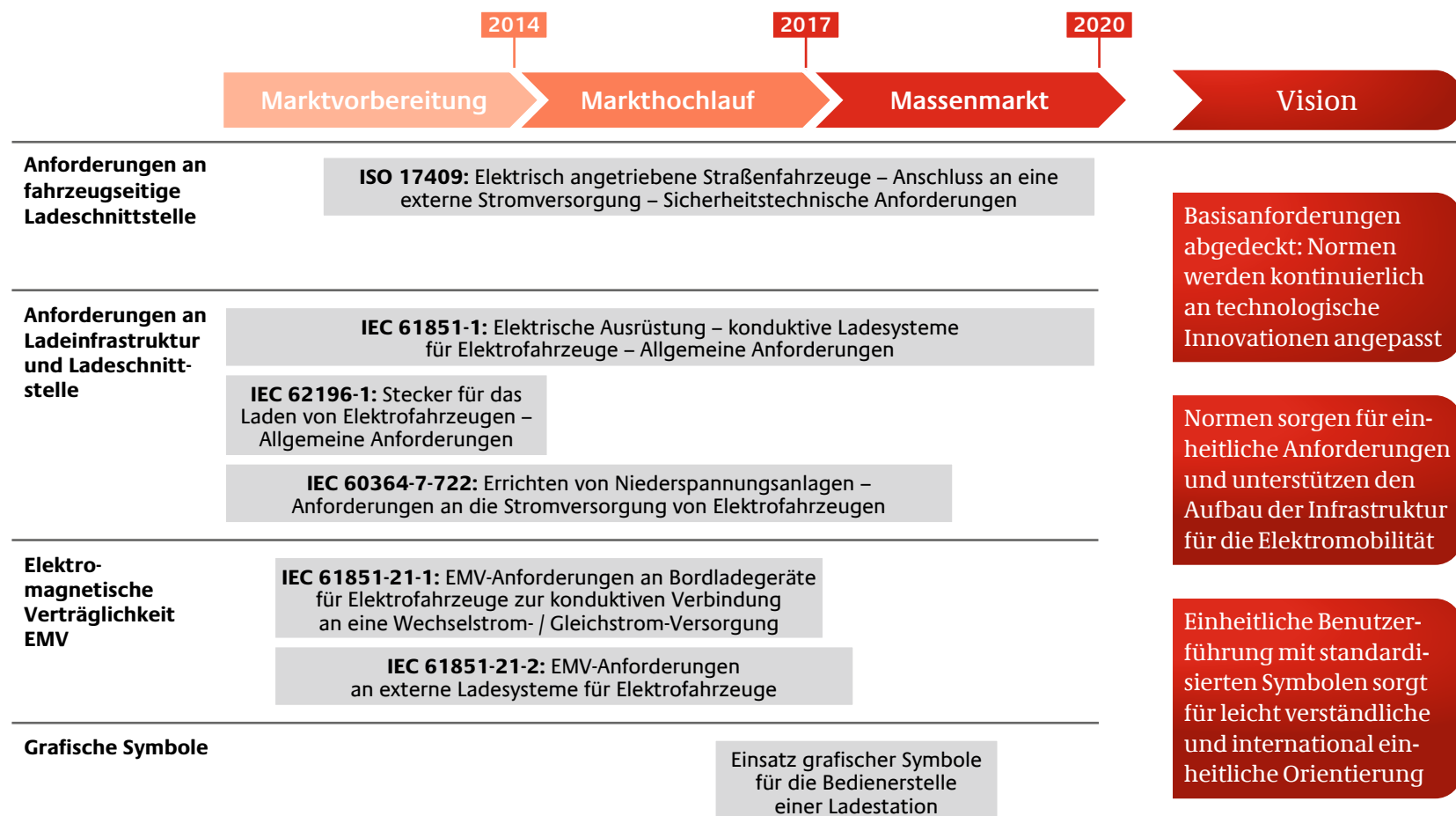


3

Normungs-Roadmaps  
und Visionen  
für Grundbausteine  
der Elektromobilität

**Normen** stehen für  
**Sicherheit, Qualität**  
und effiziente  
**Ressourcennutzung.**

## Allgemeine Anforderungen



Der Schwerpunkt der Roadmap im Bereich der **allgemeinen Anforderungen** liegt auf dem Gebiet der elektrischen Sicherheit, wie in der nebenstehenden Abbildung sichtbar wird. Die fahrzeugseitig sicherheitstechnischen Anforderungen an den Anschluss an eine externe Stromversorgung werden in der ISO 17409 festgelegt. Die erste Ausgabe dieser Norm wurde bereits Ende 2015 veröffentlicht. Um die Norm an die technischen Innovationen anzupassen, ist bereits eine Weiterentwicklung geplant, die bis 2020 kontinuierlich erfolgen wird. Die Norm IEC 61851-1, in der allgemeine Anforderungen an kabelgebundene Ladesysteme beschrieben werden, wurde in einer ersten Version bereits 2002 fertig gestellt. Auch diese Norm wird kontinuierlich an technologische Innovationen angepasst. Die allgemeinen Anforderungen an Steckvorrichtungen für das Laden von Elektrofahrzeugen sind in IEC 62196-1 festgelegt.

Die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit EMV von Ladegeräten die in Elektrofahrzeugen verbaut werden, sind in der IEC 61851-21-1 beschrieben. Der Teil 2, also die IEC 61851-21-2 beschreibt diese Anforderungen für Ladegeräte, die außerhalb des Fahrzeuges betrieben werden. Beide Normen legen die Prüfungen fest, die unter definierten Lastzuständen durchzuführen sind und regeln die Anforderungen an Störfestigkeit und Störaussendung. Die Normungsarbeiten zu den EMV-Anforderungen sind nach aktueller Sichtweise weitestgehend abgeschlossen. Darüber hinaus gibt es noch weitere zu berücksichtigende allgemeine Fachgrundnormen der EMV.

Anforderungen für den Anschluss von Ladestationen an das elektrische Verteilnetz werden in der IEC 60364-7-722 „Errichtung von Niederspannungsanlagen“ spezifiziert. Diese für den sicheren Anschluss von Ladestationen wichtige internationale Norm ist bereits 2014 in einer ersten Ausgabe erschienen und wurde in das deutsche Normenwerk DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722) übernommen.

Grafische Symbole werden unter anderem genutzt für die:

- **Bedienerschnittstelle;**
- **Mensch-Maschine-Interaktion;**
- **Sicherheitskennzeichnung.**

Grafische Symbole werden von verschiedenen Komitees genormt. Für die Fahrzeugseite ist hier auf internationaler Ebene vor allem das ISO/TC 22/SC 13 mit der WG 5 zu nennen. Auch die IEC unterhält verschiedene Gremien für die Normung der elektrotechnischen Symbole. In Deutschland werden diese Arbeiten von der DKE und vom DIN-Normenausschuss Automobiltechnik gespiegelt. Auf europäischer Ebene wurde durch die europäische Kommission das Mandat M/533 für die Kennzeichnung von Ladestationen an CEN und CENELEC erteilt. Das CEN/TC 301 wird in enger Zusammenarbeit mit der internationalen Ebene dazu in den kommenden Jahren tätig werden.

### Vision:

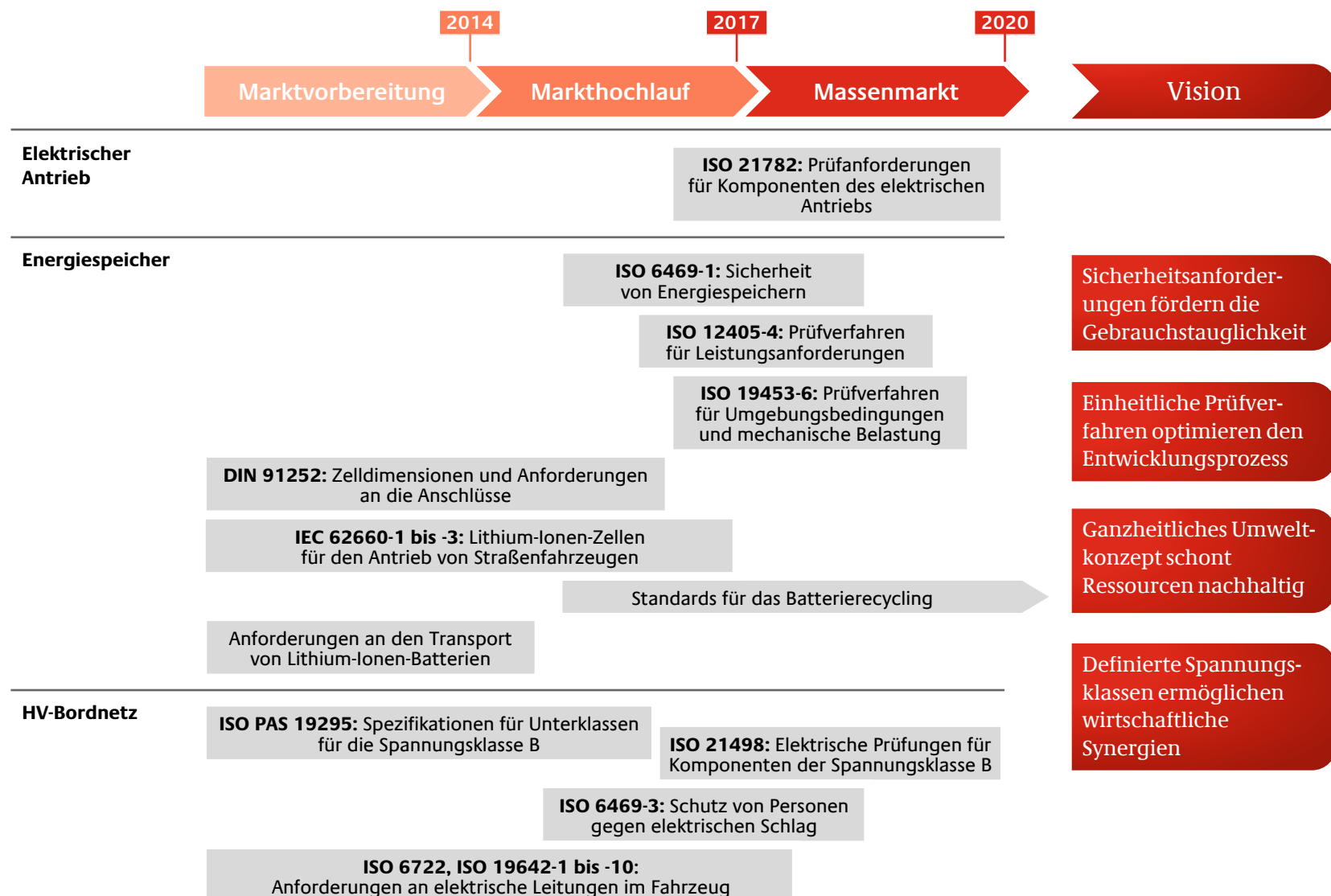
- **Basisanforderungen abgedeckt: Normen werden kontinuierlich an technologische Innovationen angepasst**
- **Normen sorgen für einheitliche Anforderungen und unterstützen den Aufbau der Infrastruktur für die Elektromobilität**
- **Einheitliche Benutzerführung mit standardisierten Symbolen sorgt für leicht verständliche und international einheitliche Orientierung**



Weitere Informationen zum Thema  
finden Sie hier:

[www.din.de/go/elektromobilitaet](http://www.din.de/go/elektromobilitaet)

## Fahrzeugtechnik



Die Normungs-Roadmap **Fahrzeugtechnik** unterstützt die Entwicklung sicherer und bedienungsfreundlicher Fahrzeuge.

Auch im Bereich der Fahrzeugtechnik steht das Thema der elektrischen Sicherheit im Vordergrund. Die Anwendung von Elektromotoren ist aus unterschiedlichen Industriezweigen bekannt. Im Zuge des Einsatzes von Elektromotoren für den Fahrzeugantrieb sind aber auch dafür spezielle Anforderungen zu definieren. Diese können in die ISO 21782 einfließen, die Anforderungen an Leistungselektronik und Bordnetz DC/DC-Wandler des elektrischen Antriebsstranges spezifizieren wird.

Ein weiterer Schwerpunkt sind Batteriesysteme und -zellen. Viele Fahrzeughersteller setzen für den Antriebsstrang auf die Lithium-Ionen-Technologie. Die im Jahr 2011 veröffentlichten Teile 1 und 2 der ISO 12405 definieren einheitliche Prüfungen zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit und Lebensdauer für solche Batteriesysteme in Abhängigkeit vom Einsatzbereich im Elektrofahrzeug. Im Jahr 2013 wurde diese Normenreihe um den Teil 3 „Sicherheitsprüfungen“ erweitert. Korrespondierend wurde im gleichen Zeitraum die Normenreihe IEC 62660 für die Anforderungen und Prüfungen auf Zellebene erstellt.

Im Zuge der Erarbeitung einer zweiten Ausgabe für die genannte Normenreihe beschlossen die Experten in ISO TC 22/SC 37, die Normen rund um den elektrischen Energiespeicher neu zu strukturieren. Die Norm ISO 6469-1 wird künftig alle Sicherheitsanforderungen an wieder aufladbare Energiespeicher für Elektrofahrzeuge unabhängig von der Batteriechemie oder dem Einsatzbereich enthalten. Die Arbeiten an der nunmehr dritten Ausgabe dieser Norm sollen spätestens 2018 abgeschlossen sein. Die Normen ISO 12405-1 und -2 werden durch die ISO 12405-4 ersetzt. Das neue Projekt ISO 19453-6 muss zügig

abgeschlossen werden. Die bekannten Prüfverfahren müssen an das hohe Gewicht und die deutlich größeren Abmessungen künftiger Batteriesysteme für die Traktion angepasst werden. Mit dem Ziel einer Kostensenkung für Batteriezellen wurde die DIN 91252 erarbeitet. Diese listet die von der Fahrzeugindustrie verwendeten Abmessungen von Lithium-Ionen-Zellen auf und spezifiziert Lage und Festigkeit der Anschlüsse. Zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit sind Standards für das ressourcenschonende Recyceln von Batteriesystemen notwendig.

Anforderungen an die elektrische Sicherheit für das Hochvolt-Bordnetz werden in ISO 6469-3 spezifiziert. Diese Norm beschreibt Prüfungen von Maßnahmen zum Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag. Zurzeit wird an der dritten Ausgabe gearbeitet. Dabei werden die Sicherheitsanforderungen auf die inzwischen über die ISO PAS 19295 definierten Unterklassen der Spannungs-klasse B (HV-Bordnetz) genauer abgestimmt. Mit dem Projekt ISO 21498 begann ein Normungsprozess, in dem Anforderungen an die Komponenten im HV-Bordnetz aufgestellt und die dazugehörigen Prüfungen beschrieben werden. Anforderungen an die elektrischen Leitungen im HV-Bordnetz sind in den Normenreihen ISO 6722 und ISO 19642 spezifiziert.

### Vision:

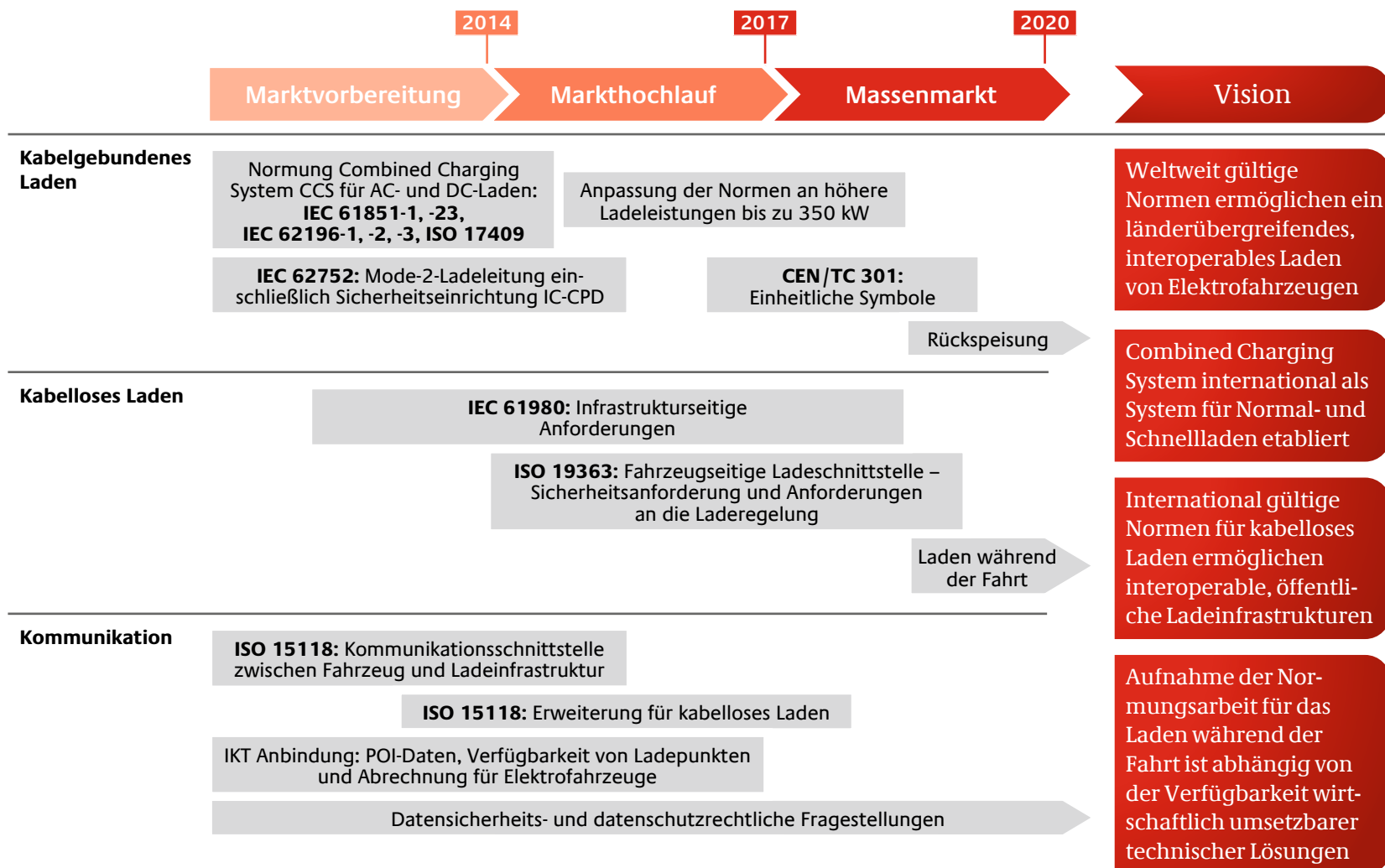
- Sicherheitsanforderungen fördern die Gebrauchstauglichkeit
- Einheitliche Prüfverfahren optimieren den Entwicklungsprozess
- Ganzheitliches Umweltkonzept schont Ressourcen nachhaltig
- Definierte Spannungs-klassen ermöglichen wirtschaftliche Synergien



Weitere Informationen zum Thema finden Sie hier:

[www.din.de/go/elektromobilitaet](http://www.din.de/go/elektromobilitaet)

## Ladeschnittstelle



Dem Kunden stehen zum Laden unterschiedliche, standardisierte Lademöglichkeiten zur Verfügung. Die entsprechenden Normungsaktivitäten werden in der nebenstehenden Roadmap zur **Ladeschnittstelle** dargestellt. Die Roadmap zeigt die Fortschritte und die zukünftigen Normungsaktivitäten beim kabelgebundenen und kabellosen Laden sowie bei der Kommunikation zwischen Elektrofahrzeug und Ladeinfrastruktur. Für das kabelgebundene Laden empfiehlt die NPE das Combined Charging System CCS, welches im Wesentlichen das AC-Laden, das DC-Laden und die dazugehörige Kommunikationsschnittstelle zwischen Elektrofahrzeug und Ladestation beschreibt.

Die Normung für Steckvorrichtungen und Kommunikation des CCS wurde bereits abgeschlossen und in der EU-Richtlinie 2014/94/EU zum Aufbau der Ladeinfrastruktur als Mindeststandard festgeschrieben.

Die Anforderungen an Ladeleitungen für die Ladebetriebsart 2 werden in der Norm IEC 62752 beschrieben.

Zur weiteren Verkürzung der Ladedauer, speziell im Hinblick auf die Langstreckenfähigkeit, werden Anpassungen an den bereits vorhandenen Normen durchgeführt. Das Leistungsspektrum für das kabelgebundene Laden soll dabei bis auf 400 kW angehoben werden. Die entsprechende Roadmap und eine weitergehende Beschreibung der Normungsarbeiten für das Laden mit höheren Ladeleistungen sind auf Seite 28 zu finden. Um eine leicht verständliche, kundenorientierte Kennzeichnung der Ladesäulen sicherzustellen, werden entsprechende Symbole durch CEN/TC 301 standardisiert.

Mit den Normungsarbeiten für das kabellose Laden wurde bereits in der Phase der Marktvorbereitung begonnen. Technische Spezifikationen, in denen eine Technologiefestlegung für das kabellose Laden erfolgt, werden Ende 2017 verfügbar sein und in die Normenreihe IEC 61980

und die ISO 19363 einfließen. Weitere Informationen sind im Kapitel zum Handlungsfeld „Kabelloses Laden“ auf Seite 32 beschrieben.

Die Kommunikation zwischen Ladeinfrastruktur und Fahrzeug ist über die ISO 15118 abgedeckt. Für das kabelgebundene Laden sind die Normungsaktivitäten dazu abgeschlossen, sodass eine Basis für den Aufbau eines Massenmarkts vorhanden ist. Für das kabellose Laden wird die ISO 15118 derzeit weiterentwickelt.

Für die Rückspeisung von Energie in das Netz sind Normungsaktivitäten in Vorbereitung. Das kabellose Laden während der Fahrt befindet sich zurzeit noch im Forschungsstadium. Die Normungsarbeit wird beginnen, sobald ein entsprechender Entwicklungsfortschritt erreicht ist und marktfähige, technische Lösungen verfügbar sind.

### Vision:

- **Weltweit gültige Normen ermöglichen ein länderübergreifendes, interoperables Laden von Elektrofahrzeugen**
- **Combined Charging System international als System für Normal- und Schnellladen etabliert**
- **International gültige Normen für kabelloses Laden ermöglichen interoperable öffentliche Infrastrukturen**
- **Aufnahme der Normungsarbeit für das Laden während der Fahrt ist abhängig von der Verfügbarkeit wirtschaftlich umsetzbarer technischer Lösungen**



Weitere Informationen zum Thema finden Sie hier:

[www.din.de/go/elektromobilitaet](http://www.din.de/go/elektromobilitaet)

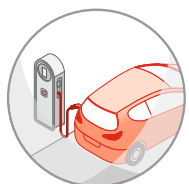
4

Übersicht der Normung  
zum kabelgebundenen Laden  
von Elektrofahrzeugen

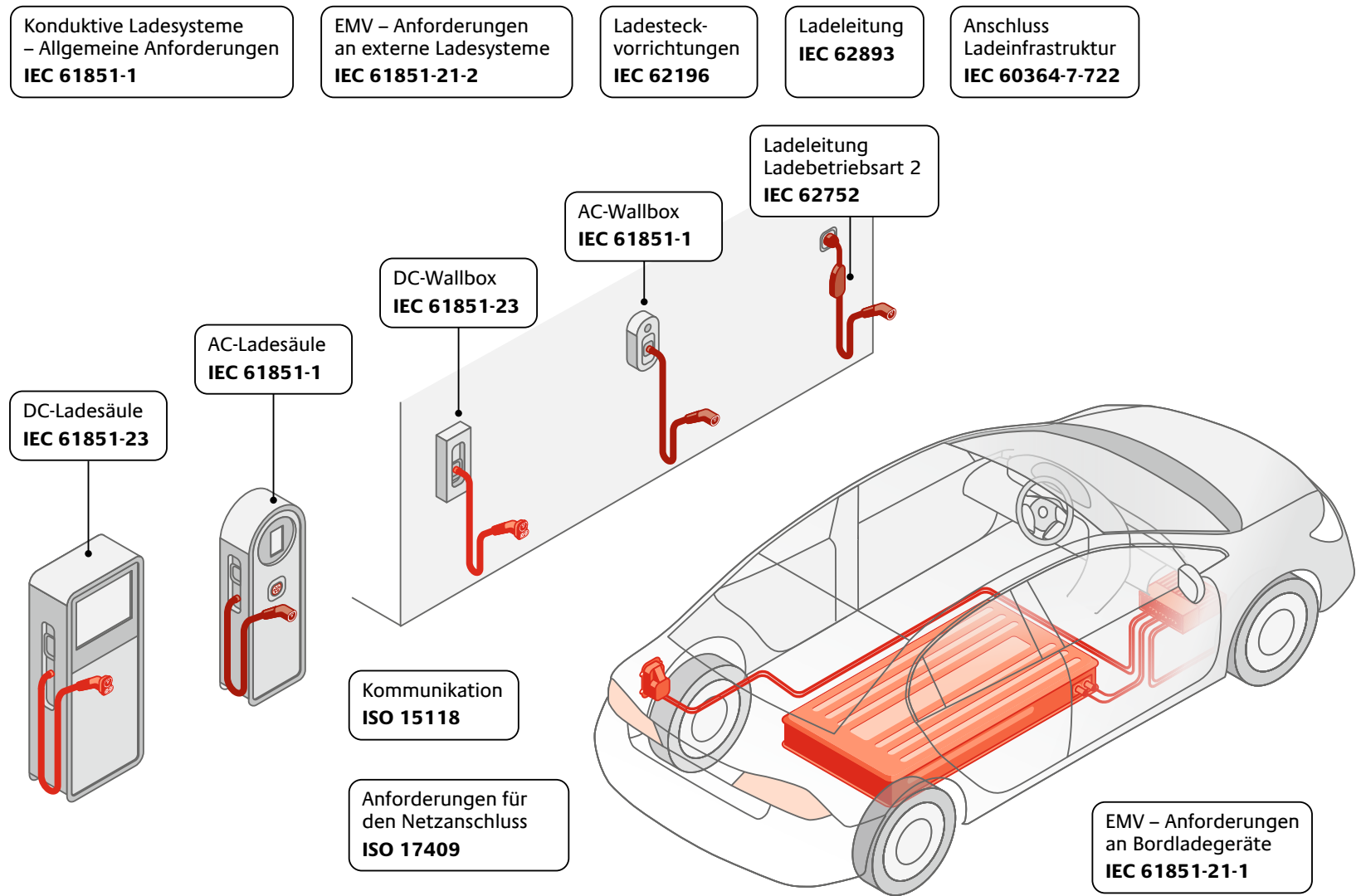
**Normen** öffnen den Markt.

Sie sichern **Interoperabilität**  
und schaffen

**Investitionssicherheit.**



## Kabelgebundenes Laden von Elektrofahrzeugen



Die nebenstehende Abbildung zeigt einen Überblick über die Normen, die das **kabelgebundene Laden** mit Wechselstrom AC und Gleichstrom DC betreffen und ordnet sie den entsprechenden technischen Komponenten zu.

Die allgemeinen sicherheitstechnischen Anforderungen für die Ladeinfrastruktur werden in der Norm IEC 61851-1 beschrieben. Diese Norm bezieht sich auf alle in der Ladeinfrastruktur zum Einsatz kommenden Komponenten, wie die Ladeleitung, die AC- und DC-Wallboxen und -ladesäulen sowie die Steckvorrichtungen.

Für DC-Ladeeinrichtungen wurde die Norm IEC 61851-23 erarbeitet, in der der Ladeablauf und weitere spezielle Anforderungen beschrieben sind.

Die zum Verbinden eines Elektrofahrzeugs mit der Infrastruktur erforderlichen Steckvorrichtungen für das AC-Laden sind in der IEC 62196-2 spezifiziert. Für DC-Steckvorrichtungen gilt die IEC 62196-3. Für beide Normen sind die in der IEC 62196-1 aufgeführten allgemeinen Anforderungen verbindlich. Die in diesen Normen beschriebenen Steckvorrichtungen sind Teil des Combined Charging System CCS und wurden bereits in der EU-Richtlinie 2014/94/EU als Mindestanforderung für die Ausrüstung von Ladepunkten im öffentlich zugänglichen Raum festgelegt.

In der Normenreihe ISO 15118 werden die benötigte Hardware, der Ablauf und das Protokoll zur Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladeinfrastruktur für verschiedene Anwendungsszenarien spezifiziert. Dazu gehören unter anderem das Lastmanagement, die automatische Authentifizierung des Kunden und die Datenübertragung zur Rechnungserstellung.

Die ISO 17409 spezifiziert die fahrzeugseitigen Anforderungen für den Anschluss des Fahrzeuges an das Stromnetz zum Laden.

Die Norm IEC 62752 beschreibt die Anforderungen an die Ladeleitung für die Ladebetriebsart 2 einschließlich der integrierten Steuer- und Schutzeinrichtung für das Laden an Haushalts- und Industriesteckdosen.

Anforderungen an Ladeleitungen werden in der Normenreihe IEC 62893 beschrieben.

Auf die Anforderungen zur EMV und zum Anschluss der Ladeinfrastruktur an die elektrische Installation wurde bereits im Abschnitt „Allgemeine Anforderungen“ eingegangen.

Die Basisnormung zum kabelgebundenen Laden ist abgeschlossen. Für private und gewerbliche Kunden entsteht dadurch Investitionssicherheit. Durch die mit der Normung erreichte Interoperabilität wird die Attraktivität der Elektromobilität zusätzlich erhöht. Damit sind die Grundlagen der Normung und Standardisierung für die Entstehung eines Massenmarktes gelegt.



Weitere Informationen zum Thema finden Sie hier:

[www.din.de/go/elektromobilitaet](http://www.din.de/go/elektromobilitaet)

5

Normungs-Roadmaps  
für ausgewählte  
Handlungsfelder  
mit Empfehlungen

# Normung der Elektromobilität

als **Basis** für einen

selbsttragenden **Markt.**

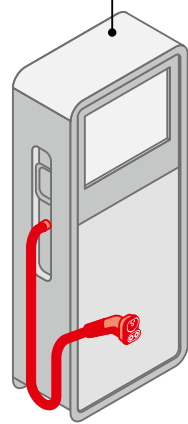


## Kabelgebundenes Laden mit höheren Ladeleistungen

Ladeleitung  
**IEC 62893-4**

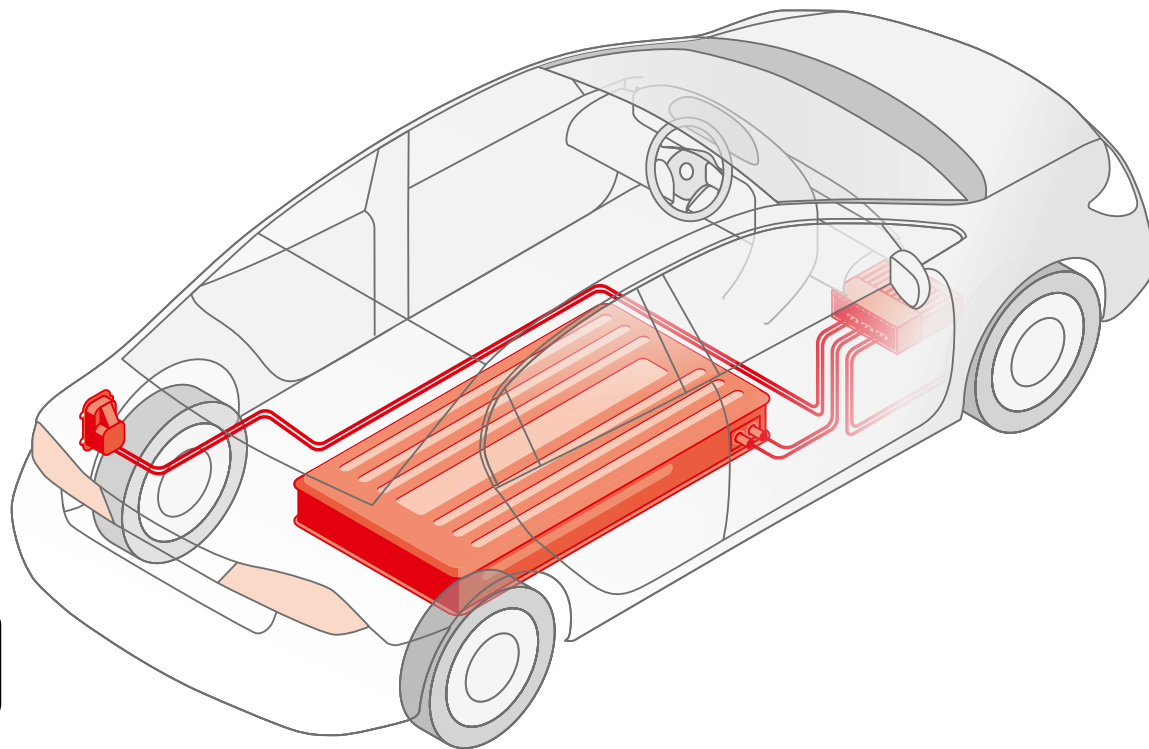
Ladesteck-  
vorrichtungen  
**IEC 62196-3-1**

DC-Ladesäule  
**IEC 61851-23**



Kommunikation  
**ISO 15118**

Anforderungen für  
den Netzanschluss  
**ISO 17409**



Der Kundenwunsch nach einer besseren Langstreckentauglichkeit erfordert den Einsatz von Batteriesystemen mit höheren Kapazitäten und macht es notwendig, diese schneller wieder aufladen zu können.

Ausgehend von den in der Normungs-Roadmap Elektromobilität – Version 3.0 angekündigten Ladeleistungen von perspektivisch bis zu 350 kW werden mit den aktuellen Normungsprojekten Ladeleistungen von bis zu 400 kW (1000 V mit 400 A) abgedeckt. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass Ladeleistungen auch in Zukunft weiter steigen werden.

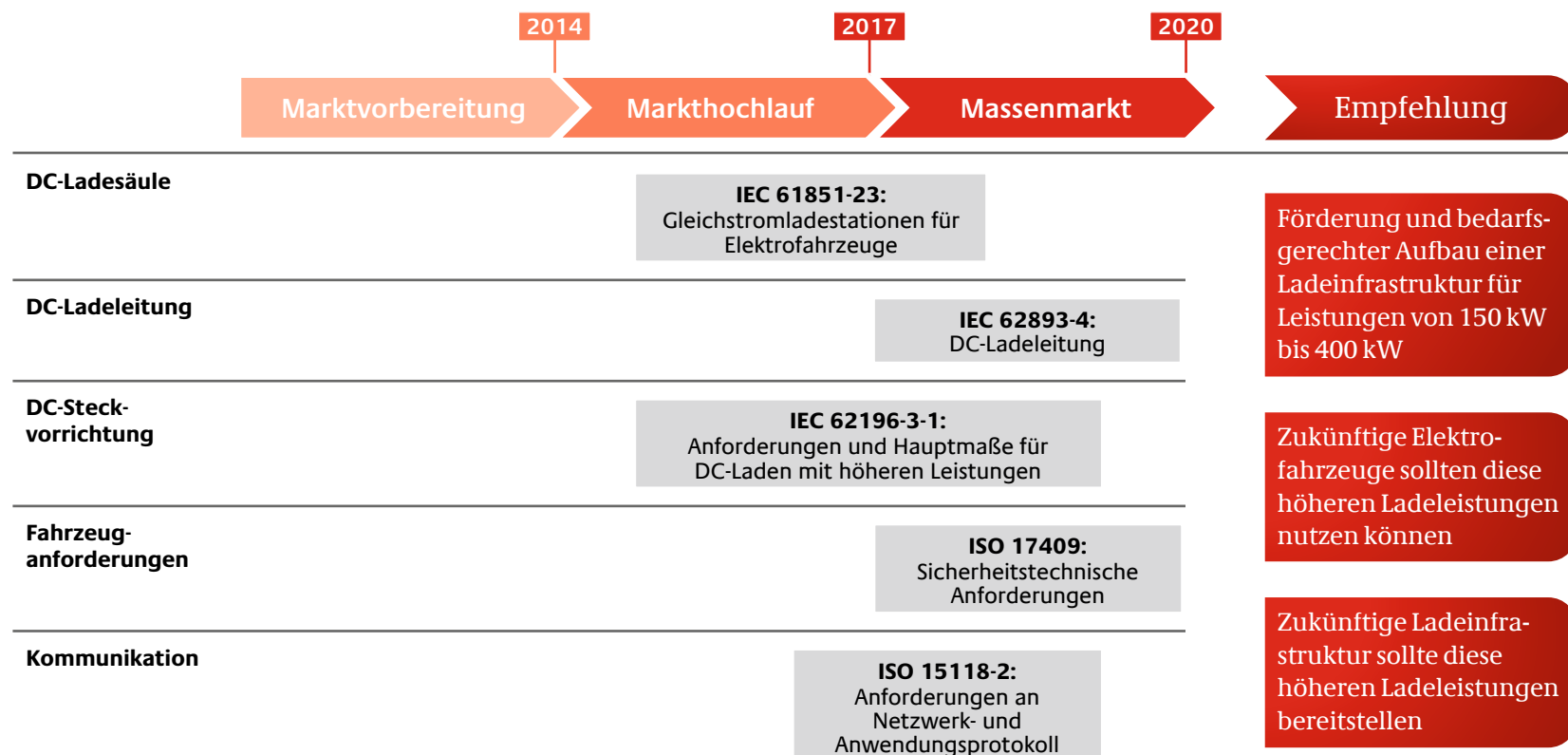
Die Erhöhung der Ladeleistung stellt die Normungsexperten vor eine große Herausforderung, da die Abwärtskompatibilität der Ladeschnittstelle zur weiteren Verwendung der vorhandenen Ladeinfrastruktur mit dem Combined Charging System CCS und der Combo 2 Steckvorrichtung sichergestellt sein muss. Steckvorrichtungen sollen nicht größer und schwerer werden, um auch weiterhin die bequeme Handhabung durch alle Fahrzeugnutzer zu ermöglichen. Zudem sind alle Anforderungen an die elektrische Sicherheit auch bei den signifikant höheren Ladeleistungen zu erfüllen.

Um das Laden mit höheren Ladeleistungen zu ermöglichen, müssen folgende Normen überarbeitet oder neu erstellt werden:

- IEC 62196-3-1 für die DC-Steckvorrichtung ist neu zu erstellen,
- IEC 62893-4 für die DC-Ladeleitung ist neu zu erstellen,
- IEC 61851-23 für die DC-Ladesäule ist zu überarbeiten,
- ISO 17409 für die fahrzeugseitigen Anforderungen ist zu überarbeiten und
- ISO 15118-2 ist für die Kommunikation zur Steuerung des Ladevorganges zu überarbeiten.



## Kabelgebundenes Laden mit höheren Ladeleistungen



Die nebenstehende Roadmap bildet die Normungsaktivitäten im Bereich **Laden mit höheren Ladeleistungen** ab.

### IEC 61851-23: Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Gleichstromladestationen für Elektrofahrzeuge

In dieser Norm werden die Begriffe Standardbetriebsbedingungen und besondere Betriebsbedingungen eingeführt, um die Anforderungen für das Laden mit gekühlten Ladeleitungen und gekühlten Steckvorrichtungen normativ beschreiben zu können. Zusätzlich wird das Verhalten der Ladestation beim Erreichen kritischer Temperaturen definiert.

### IEC 62893-4: Ladeleitungen für Elektrofahrzeuge – DC-Ladeleitungen

Dieser neu zu erstellende Standard definiert Anforderungen an Ladeleitungen für das DC-Laden inklusive solcher zur Verwendung für höhere Ladeleistungen.

### IEC 62196-3-1: Stecker für das Laden von Elektrofahrzeugen – Anforderungen und Hauptmaße für DC-Ladesteckvorrichtungen

Die Beaufschlagung der Steckvorrichtung mit höheren Strömen führt zu einer erhöhten Wärmeentwicklung, sodass für das Laden mit höheren Ladeleistungen zusätzlich ein zuverlässiges Temperaturmanagement einschließlich der zugehörigen Messmethodik und entsprechender Prüfungen in die Norm eingeführt wird. Anforderungen an die Beschreibung der Kontaktbeschichtung, Kontaktoberfläche und die dazugehörigen Prüfungen werden ebenfalls in diese Norm aufgenommen.

### ISO 17409: Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge – Anschluss an eine externe Stromversorgung – Sicherheitstechnische Anforderungen

Hier müssen die Voraussetzungen für die Temperaturüberwachung auf der Fahrzeugseite eingeführt werden und technische Anpassungen sind vorzunehmen.

### ISO 15118-2: Straßenfahrzeuge – Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation – Anforderungen an das Netzwerk- und Anwendungsprotokoll

Die beschriebene Kommunikation muss sicherstellen, dass der Ladevorgang mit der höheren Ladeleistung nur dann gestartet wird, wenn Fahrzeug und Ladestation über die nötige Temperaturüberwachung verfügen und den Vorgang sicher überwachen können.

#### Empfehlung:

- Förderung und bedarfsgerechter Aufbau einer Ladeinfrastruktur für Leistungen von 150 kW bis 400 kW
- Zukünftige Elektrofahrzeuge sollten diese höheren Ladeleistungen nutzen können
- Zukünftige Ladeinfrastruktur sollte diese höheren Ladeleistungen bereitstellen

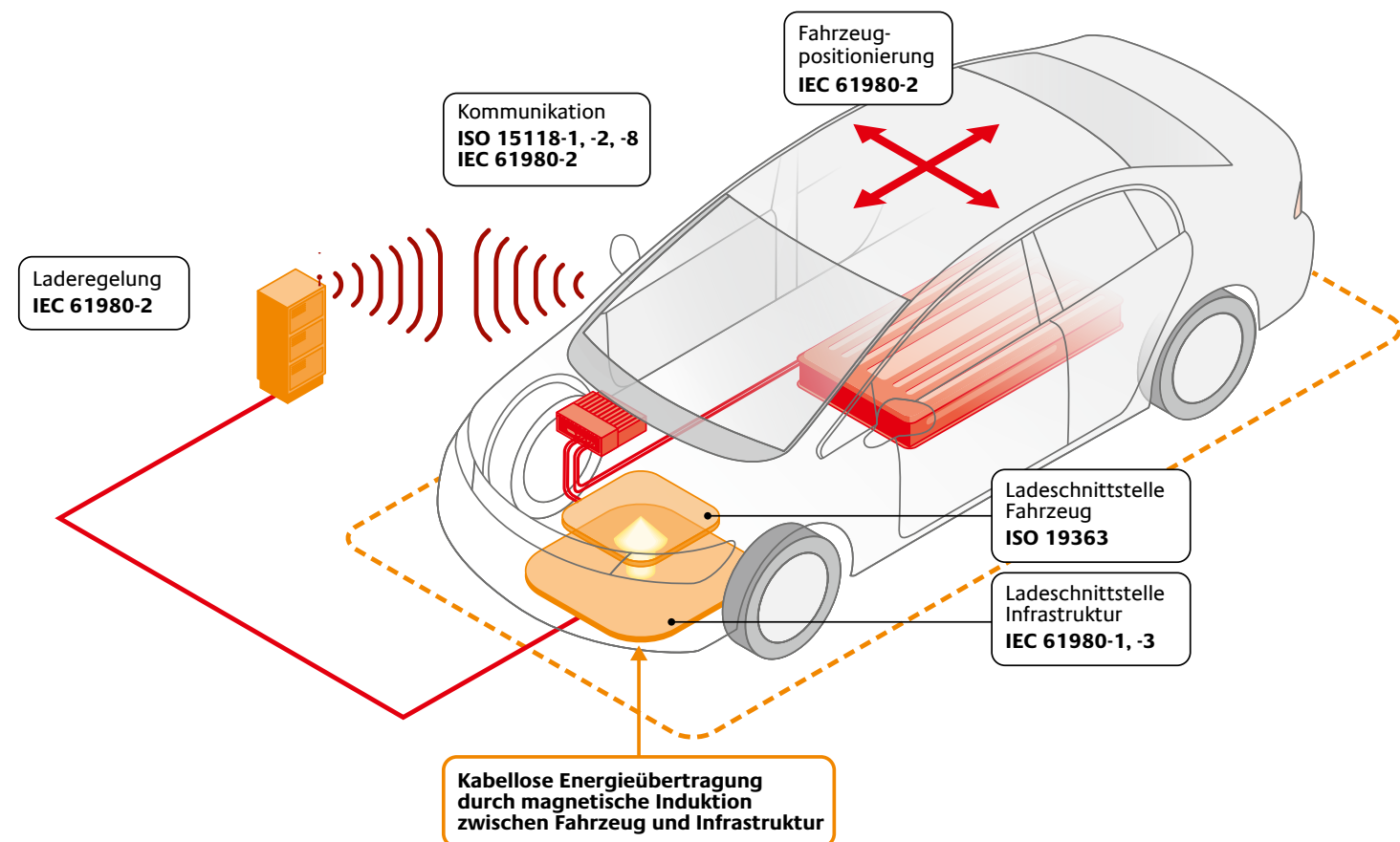


Weitere Informationen zum Thema finden Sie hier:

[www.din.de/go/elektromobilitaet](http://www.din.de/go/elektromobilitaet)

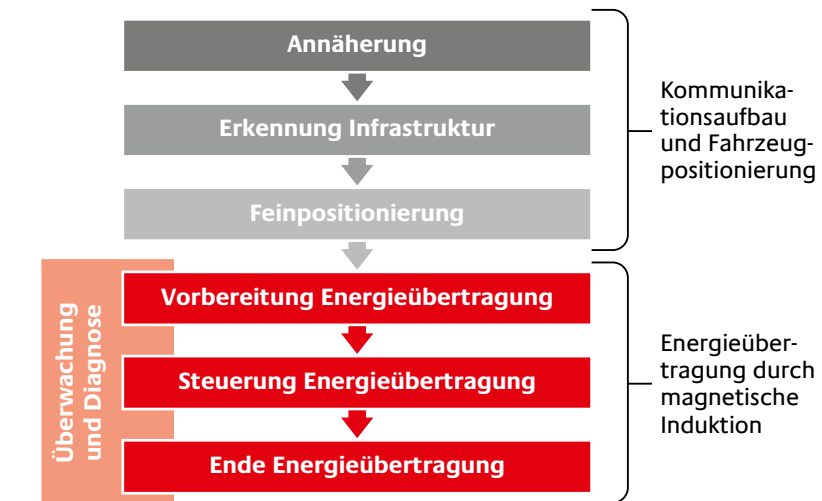


## Kabelloses Laden von Elektrofahrzeugen



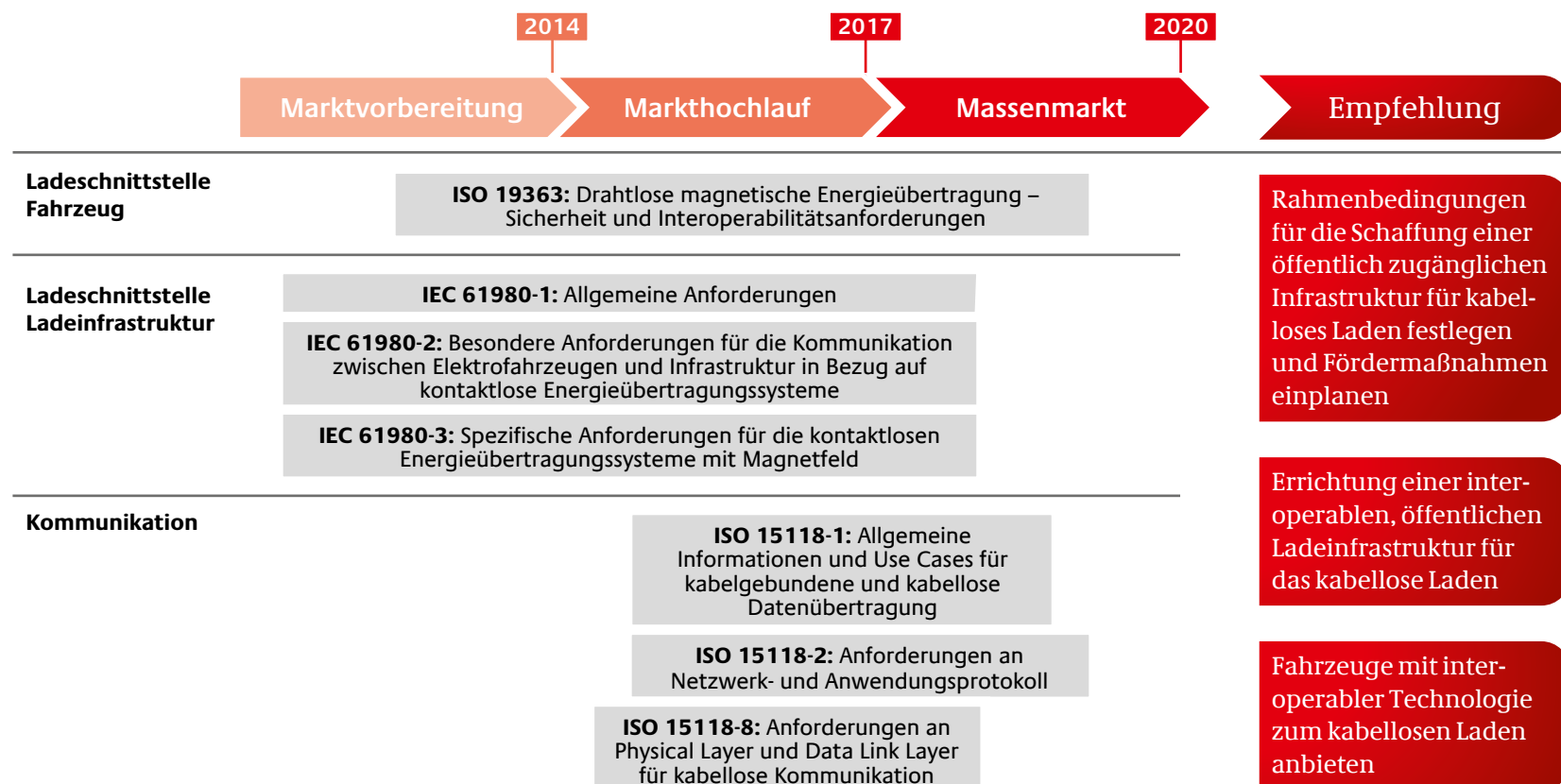
Das **kabellose Laden** von Elektrofahrzeugen ist eine weitere Kundenanforderung mit dem Ziel, die Nutzung des Elektrofahrzeuges so komfortabel wie möglich zu gestalten. Die Herausforderungen zur Realisierung sind hoch. Der für ein kabelloses Ladesystem in Frage kommende Bauraum im Elektrofahrzeug ist begrenzt und die verschiedenen Fahrzeugtypen haben sehr unterschiedliche Bodenfriehheiten, die zudem vom Beladungszustand des Fahrzeuges abhängen. Die elektromagnetische Energieübertragung erfolgt nur dann zuverlässig und effizient, wenn die beiden korrespondierenden Spulen optimal zueinander positioniert sind. Nebenstehendes Bild zeigt die in der Norm IEC 61980-2 spezifizierte Sequenz von der Annäherung des Fahrzeuges bis hin zur Feinpositionierung über der infrastrukturseitigen Ladeeinrichtung und die anschließende Steuerung der Energieübertragung.

### Ablaufschema für kabelloses Laden nach IEC 61980-2



In den Normungsgremien wurden die in der Abbildung gezeigten Normungsprojekte konzipiert, um die Systemanforderungen zu beschreiben und Funktion, Sicherheit und Kompatibilität der Systeme zu spezifizieren. Weiterhin enthalten die Normen auch Anforderungen an eine Erkennung von Objekten zwischen den interagierenden Spulen.

## Kabelloses Laden von Elektrofahrzeugen



Die Abbildung zeigt die Normungs-Roadmap zum kabellosen Laden.

### Energieübertragung durch magnetische Induktion, IEC 61980-3, ISO 19363:

Für eine interoperable und effiziente Energieübertragung müssen Anforderungen für Kompensations- und Resonanzbedingungen auf Fahrzeug- und Infrastrukturseite aufeinander abgestimmt spezifiziert werden. Ebenso sind Festlegungen zur Spulenposition auf dem Parkplatz unter Berücksichtigung der Montagemöglichkeiten der fahrzeugseitigen Spule zu treffen. Die ISO 19363 beschreibt hierzu die fahrzeugseitigen Anforderungen für das kabellose Laden und die IEC 61980-3 die Infrastrukturseite.

### Infrastrukturseitige Anforderungen an das Ladesystem und die Sicherheit, IEC 61980-1, -2, -3:

Zusätzlich stellt der öffentlich zugängliche Raum besondere Anforderungen an die Robustheit und die Funktionsfähigkeit unter allen zu erwartenden Witterungs- und Nutzungsbedingungen. Die Normen müssen diesem Aspekt durch entsprechende Prüfverfahren Rechnung tragen.

### Fahrzeugpositionierung, IEC 61980-2:

Anforderungen zur Feinpositionierung des Fahrzeugs relativ zur Primärspule sind in den Normen beschrieben. Es ist davon auszugehen, dass für die Feinpositionierung ein magnetisches oder elektromagnetisches Zusatzsignal eingesetzt wird, welches vom Fahrzeug emittiert und von der Infrastruktureinheit erfasst wird.

### Kommunikation, IEC 61980-2, ISO 15118-1, -2, -8:

Die betrachteten Anwendungsfälle sind in IEC 61980-2 und in ISO 15118-1 beschrieben. Der dazugehörige Ladeablauf ist in IEC 61980-2 erklärt. Das zugehörige Kommunikationsprotokoll und die entsprechenden Anforderungen spezifiziert die ISO 15118-2. Für die Datenübertragung wird die WLAN-Technologie nach IEEE 802.11n verwendet, wie in ISO 15118-8 definiert.

Zudem sind die technischen EMV Grenzwerte für die Systeme zum kabellosen Laden aus der EN 55011 zu beachten. Für die Elektromagnetischen Felder EMF gelten die in IEC 62764-1 zu definierenden Grenzwerte.

### Empfehlung:

- Einleitung von vorbereitenden Maßnahmen für die Verfügbarkeit öffentlicher kabelloser Ladeinfrastruktur ab 2020
- Markteinführung von Fahrzeugen mit interoperabler induktiver Ladetechnologie ab 2020 ist anzustreben.

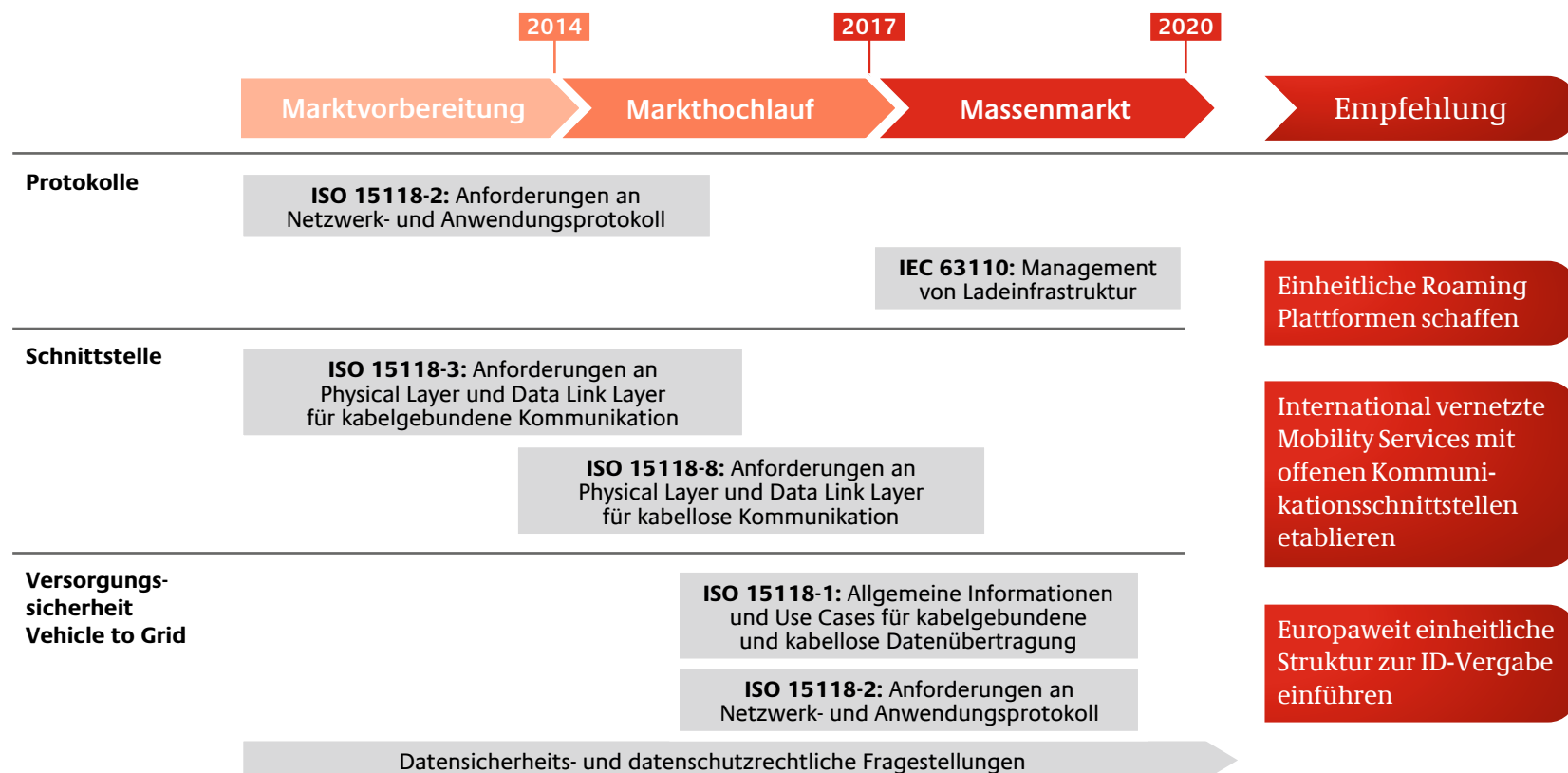


Weitere Informationen zum Thema  
finden Sie hier:

[www.din.de/go/elektromobilitaet](http://www.din.de/go/elektromobilitaet)



## Informations- und Kommunikationstechnologie



**Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)** sind das Bindeglied zwischen den Fahrzeugen, der Ladeinfrastruktur und dem Energiesystem. Sie steuern das Laden an privaten und öffentlich zugänglichen Ladepunkten und ermöglichen die Kommunikation der Elektrofahrzeuge mit intelligenten Stromnetzen (Smart Grid) und dem intelligenten privaten Haushalt (Smart Home). Zudem sichern IKT für die Nutzer den komfortablen und flächendeckenden Zugang zu öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur. Fahrzeughersteller, Ladeinfrastruktur- und Energieanbieter vernetzen sich auf sogenannten Roaming-Plattformen. Sie bieten den Nutzern anbieterübergreifende Authentifizierungs- und Abrechnungsverfahren an: per App auf dem Smartphone, per Karte oder per Plug & Charge.

Um herstellerübergreifend ein interoperables Laden zu ermöglichen, sind Roaming-Plattformen zwingend erforderlich. Diese müssen über einheitliche technische Rahmenbedingungen zur Integration in Geschäftsmodelle von Marktakteuren und zur Verwendung für die Gesetzgebung geschaffen werden. Ziel muss es sein ein gemeinsames und offenes Basis-IT-Protokoll für die Vernetzung von Ladestationsbetreibern und Elektromobilitätsprovidern zu definieren. Durch ein solches Roaming-Protokoll hat der Nutzer Zugang zu allen Ladestationen und die für ihn entstehenden Kosten werden, auch wenn er Ladestationen verschiedener Anbieter nutzt, über eine Instanz abgerechnet.

Neben diesem vertragsbasierten Laden soll auch das Ad-hoc-Laden an allen Ladestationen gleichermaßen möglich sein. Dazu wird empfohlen, an allen Ladestationen nur digitale Zahlungsmittel, wie Mobile Payment, SMS, Smartphone-Apps oder Kreditkarten zuzulassen.

Um zukünftig barrierefreies Laden international an allen Ladestationen sowohl für Vertragskunden als auch für das Ad-hoc-Laden zu ermöglichen, muss ein einheitliches Authentifizierungskonzept geschaffen werden. Daher sollte durch die EU-Kommission eine europaweit einheitliche Struktur zur ID-Vergabe auf Basis der bereits etablierten nationalen Vergabeverfahren verabschiedet werden.

Im Wesentlichen beschreibt die ISO 15118 die Kommunikation zwischen Ladeinfrastruktur und Fahrzeug. Sie spezifiziert das Kommunikationsprotokoll für das automatische Lastmanagement und die automatische Bezahlprozesse im Fahrzeug.

Für die Kommunikation von der Ladeinfrastruktur zum Ladeinfrastrukturbetreiber für das Management der Ladeinfrastruktur wurde das Projekt IEC 63110 gestartet.

Zu den Schwerpunkten Authentifizierung, Metering für DC-Laden, Abrechnung, sowie zur Position und Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur müssen zukünftig Normungsaktivitäten eingeleitet werden.

### Empfehlung

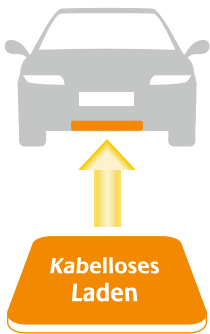
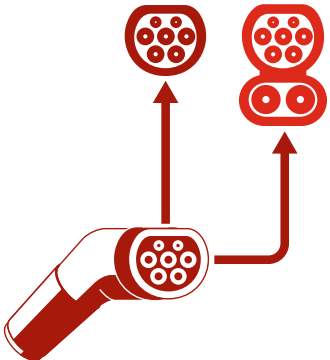
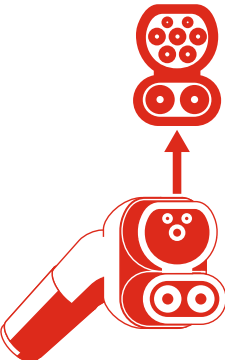
- Einheitliche Roaming Plattformen schaffen
- International vernetzte Mobility Services mit offenen Kommunikationsschnittstellen etablieren
- Europaweit einheitliche Struktur zur ID-Vergabe einführen



Weitere Informationen zum Thema  
finden Sie hier:

[www.din.de/go/elektromobilitaet](http://www.din.de/go/elektromobilitaet)

## Übersicht über die Lademöglichkeiten mit ihren typischen Ladeleistungen

Magnetische Induktion	AC-Laden	DC-Laden
3,7 kW	3,7 kW	
7,4 kW		
11 kW	11 kW	
22 kW	22 kW	
	44 kW	
		50 kW
		150 kW
		400 kW
<p>Primär-, Sekundärspule</p>  <p>Kabelloses Laden</p>	<p>Typ 2 Combo 2</p> 	<p>Combo 2</p> 
ISO 15118 als einheitliche Kommunikation für alle Ladetechnologien		



Die nebenstehende Abbildung zeigt die drei Lademöglichkeiten: das kabelgebundene AC-Laden, das kabelgebundene DC-Laden und das kabellose Laden. Dazu sind neben den typischen Ladeleistungen auch die auf Basis heutiger normativer Festlegungen jeweiligen maximal möglichen Leistungswerte angegeben:

- Für das kabellose Laden von Personenkraftwagen und leichten Nutzfahrzeugen sind heute Leistungswerte von bis zu 22 kW realisierbar.
- Beim kabelgebundenen AC-Laden können heute Leistungswerte von bis zu 44 kW unter Einsatz des Stecker Typ 2 erreicht werden, wobei das Laden mit bis zu 22 kW als Normalladen definiert wurde und das Laden mit über 22 kW bis 44 kW als Schnellladen definiert wurde.
- Beim kabelgebundenen DC-Schnellladen mit dem Stecker Combo 2 können künftig Leistungen von bis zu 400 kW übertragen werden.

Für alle diese Ladetechnologien wird die Kommunikation über die Normenreihe ISO 15118 beschrieben.

6

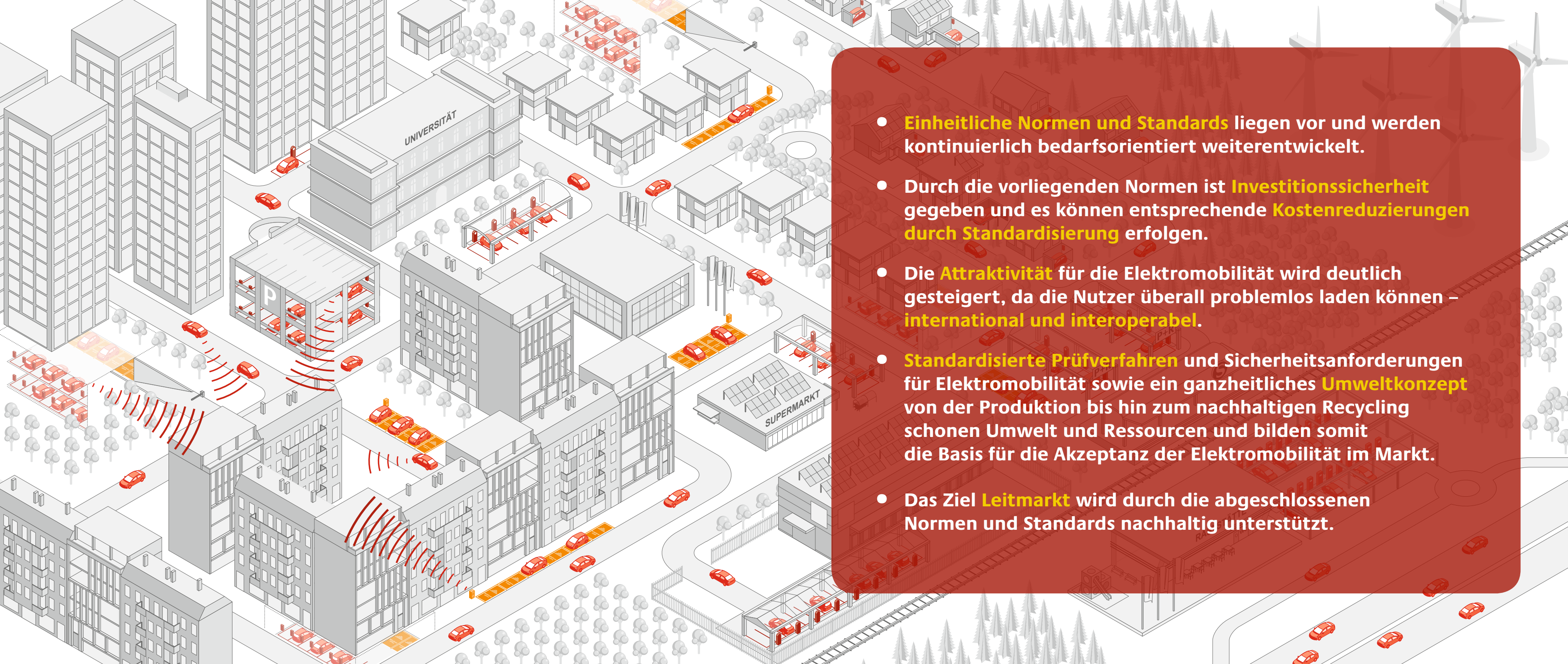
Ausblick

**Elektromobilität**

muss wirtschaftlich und

**alltagstauglich** sein

– für Anbieter und Nutzer.



- **Einheitliche Normen und Standards** liegen vor und werden kontinuierlich bedarfsorientiert weiterentwickelt.
- Durch die vorliegenden Normen ist **Investitionssicherheit** gegeben und es können entsprechende **Kostenreduzierungen durch Standardisierung** erfolgen.
- Die **Attraktivität** für die Elektromobilität wird deutlich gesteigert, da die Nutzer überall problemlos laden können – **international und interoperabel**.
- **Standardisierte Prüfverfahren** und Sicherheitsanforderungen für Elektromobilität sowie ein ganzheitliches **Umweltkonzept** von der Produktion bis hin zum nachhaltigen Recycling schonen Umwelt und Ressourcen und bilden somit die Basis für die Akzeptanz der Elektromobilität im Markt.
- Das Ziel **Leitmarkt** wird durch die abgeschlossenen Normen und Standards nachhaltig unterstützt.

## Impressum

### Verfasser

Nationale Plattform Elektromobilität (NPE)  
Berlin, April 2017

### Herausgeber

Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität  
der Bundesregierung (GGEMO)  
Scharnhorststraße 34–37, 10115 Berlin

### Redaktion

AG 4 – Normung, Standardisierung und Zertifizierung

### Satz und Gestaltung

[www.heilmeyerundsernau.com](http://www.heilmeyerundsernau.com)

### Grafiken

[www.infografiker.com](http://www.infografiker.com)

### Druck


[www.druckerei-vogl.de](http://www.druckerei-vogl.de)



Weitere Informationen und Publikationen der NPE:

 [www.nationale-plattform-elektromobilitaet.de](http://www.nationale-plattform-elektromobilitaet.de)



 @NPEmobilitaet