



SCHWERPUNKT-ROADMAP INTELLIGENTES LASTMANAGEMENT

ARBEITSGRUPPE 6
NORMUNG, STANDARDISIERUNG,
ZERTIFIZIERUNG UND
TYPGENEHMIGUNG



NPM

Nationale Plattform
Zukunft der Mobilität

INHALT

EXECUTIVE SUMMARY	4
1 AUSGANGSLAGE UND ZIELSETZUNG	5
2 THEMENFELDER	6
2.1 STANDARD SCHNITTSTELLE FÜR DIE ANBINDUNG VON LADEPUNKTEN/LADESTATIONEN AN EIN LOKALES INTELLIGENTES LEISTUNGS- UND ENERGIEMANAGEMENT (LIL)	6
2.2 KOMMUNIKATION ZWISCHEN LADESTATION MIT DEM CSO-BACKEND	8
2.3 STANDARD-SCHNITTSTELLE FÜR DIE STEUERUNG DURCH DEN NETZBETREIBER	10
2.4 VORBEREITUNG LADEVORGANG	12
2.5 STANDARD-SCHNITTSTELLE CSO-EMSP	14
3 GESAMTÜBERSICHT HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	16
4 NORMUNG IM KONTEXT DES INTELLIGENTEN LASTMANAGEMENTS	17
GLOSSAR UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	18
IMPRESSUM	21



EXECUTIVE SUMMARY

Das Stromnetz in Deutschland steht mit einem sich abzeichnenden Massenmarkt der Elektromobilität vor einer neuen Herausforderung. Ohne entsprechende Maßnahmen kann es zu hohen punktuellen Netzbelastungen kommen, für die mitunter das bestehende Netz nicht ausgelegt ist und entsprechend angepasst werden muss.

Eine Lösung dafür stellt das intelligente Lastmanagement dar, dass sich aus einem intelligenten Leistungs- und Energiemanagement zusammensetzt. Ziel des Leistungsmanagements ist es, eine Überlast im Netz zu vermeiden. Dazu muss die zur Verfügung stehende Leistung abhängig von der jeweiligen Netzsituation intelligent verteilt werden. Durch ein gezieltes Energiemanagement kann ergänzend zum Leistungsmanagement das Ziel eines bezugs- bzw. tarifoptimierten Betriebes verfolgt werden.

Ziel dieser Schwerpunkt-Roadmap ist es, die notwendigen Standards und Normen für eine flächendeckende und übergreifende Umsetzung des intelligenten Lastmanagement zu identifizieren und Handlungsempfehlungen daraus abzuleiten. Dringender Handlungsbedarf besteht bei der Standardisierung einer Schnittstelle für die Anbindung von Ladestationen an ein lokales intelligentes Leistungs- und Energiemanagement. Entscheidend ist es, eine standardisierte Schnittstelle für die angeschlossenen Verbraucher und Erzeugungseinrichtungen zu definieren, zu denen auch die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge zählt.

Weiterer Standardisierungsbedarf besteht bei der Kommunikation zwischen Ladestation und dem Ladestationsbetreiber. Der Austausch von Informationen im Hinblick auf Lastmanagement kann zahlreiche Daten vor, während und nach dem Ladevorgang umfassen. Hierbei gilt es, individuelle Lösungen zu vermeiden und eine genormte Schnittstelle zu schaffen, die eine standardisierte Kommunikation zwischen Ladestation und Ladestationsbetreiber ermöglicht.

Darüber hinaus benötigt der Netzbetreiber am Netzanschlusspunkt eine Schnittstelle, welche den Austausch von relevanten Informationen zwischen Netz und Kundenanlage ermöglicht. Die Schnittstelle soll dahingehend weiterentwickelt werden, damit die Kommunikation mit einem Leistungs- und Energiemanagementsystem ermöglicht wird. Eine Leistungsanpassung an die Netzbedingungen kann dadurch realisiert werden.

Um Lastmanagement möglichst wirtschaftlich, effizient und kundenfreundlich zu betreiben, ist ein Informationsaustausch bezüglich des Ladevorgangs sehr hilfreich, bevor das Fahrzeug den Ladepunkt erreicht. Dazu werden verschiedene Schnittstellen benötigt, um ein ganzheitliches und interoperables System zu schaffen. Aktuell ist im Hinblick auf die Vorbereitung des Ladevorgangs noch keine Standardisierungs- / Normungsaktivität vorhanden. Normungsaktivitäten dazu sollten daher national als auch international initiiert werden.

Zu einer verbesserten und kundenfreundlichen Realisierung von Lastmanagement ist außerdem ein standardisierter und interoperabler Informationsaustausch zwischen Ladestationsbetreiber und Elektromobilitätsdienstleister notwendig. Der Datenaustausch kann dabei über eine Roaming Plattform erfolgen, welche eine Mittlerrolle zwischen mehreren Elektromobilitätsdienstleistern und Ladestationsbetreibern übernimmt.

Unter Kapitel 3 ist eine Gesamtübersicht über die Handlungsempfehlungen inklusive des zeitlichen Rahmens dargestellt. Die Themen Kundenfreundlichkeit und Nutzeranpassung wurde dabei in allen Themenfelder berücksichtigt. Bei der Umsetzung dieser Schwerpunkt-Roadmap sollten diese Themen im Fokus bleiben.

1 AUSGANGSLAGE UND ZIELSETZUNG

Die Ansprüche an die Leistungsfähigkeit des Stromnetzes in Deutschland steigen seit Jahren durch die Integration von erneuerbaren Energiequellen und dezentraler Stromerzeugung. Durch ein starkes Wachstum von Elektromobilität im Personen- und Güterverkehr wie auch beim öffentlichen Personennahverkehr entstehen zusätzliche Herausforderungen für das Stromnetz. Bis 2030 sollen in Deutschland 7-10 Millionen Elektrofahrzeuge zugelassen sein. An dieser Stelle sei erwähnt, dass die folgenden Ausführungen sehr wohl auch auf Fahrzeugklassen oberhalb von Personenkraftwagen Anwendung finden können.

Resultierend aus dieser Entwicklung kann es zu hohen punktuellen Netzbelastungen kommen, was bei einem Ausbleiben entsprechender Maßnahmen zu einer Überlastung einzelner Netzstränge und Netzbetriebsmittel insbesondere im Bereich der Nieder- und Mittelspannung führen könnte. Neben dem klassischen und kostenintensiven Netzausbau wird daher zukünftig die gezielte und intelligente Steuerung des Leistungsbezugs innerhalb der Verteilnetze eine entscheidende Rolle im Stromnetz spielen.

Die Lösung stellt ein intelligentes Lastmanagement dar, dass sich aus einem intelligenten Leistungs- und Energiemanagement zusammensetzt. Ziel des Leistungsmanagements ist es, eine Überlast im Netz zu vermeiden. Dazu muss die zur Verfügung stehende Leistung abhängig von der jeweiligen Netzsituation intelligent verteilt werden. Durch ein gezieltes Energiemanagement kann ergänzend zum Leistungsmanagement das Ziel eines bezugs- bzw. tarifoptimierten Betriebes verfolgt werden.

Erste technische Lösungen für ein intelligentes Lastmanagement sind mittlerweile am Markt verfügbar. Fehlende Standards verlangsamen jedoch eine flächendeckende und übergreifende Umsetzung. Folglich müssen aktuelle technische Lösungen und Systeme auf Basis standardisierter Schnittstellen weiter spezifiziert oder neu konzipiert werden, damit sie ihren Beitrag zur Stabilität des Stromnetzes leisten können. Normung richtet ihren Blick dazu vor allem auf den Ausbau und die Definition einheitlicher Schnittstellen, um den interoperablen Informationsaustausch zwischen verschiedenen Systemen zu gewährleisten.

Diese Schwerpunkt-Roadmap soll eine branchen- und gremienübergreifende Strategie zur Normung und Standardisierung im Bereich des intelligenten Lastmanagements entwickeln. Die Roadmap orientiert sich am Zeitraum bis 2030 vor dem Hintergrund eines sich abzeichnenden Massenmarktes der Elektromobilität. Sie schafft einen Überblick über aktuell vorhandene Standardisierungsgremien und -projekte, die den Bereich des intelligenten Lastmanagements betreffen. Gleichzeitig werden Normungs- und Standardisierungslücken aufgezeigt und Handlungsempfehlungen inklusive eines zeitlichen Rahmens abgeleitet.

Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik erhalten durch die Schwerpunkt-Roadmap eine strategische Orientierung, um ein koordiniertes Vorgehen zur Umsetzung eines intelligenten Lastmanagements zu initiieren. Dadurch kann ein wesentlicher Beitrag zu einer stabilen und sicheren Stromversorgung in Deutschland geleistet und die Integration von Elektromobilitätslösungen in das Stromnetz sichergestellt werden.

2 THEMENFELDER

2.1 STANDARD SCHNITTSTELLE FÜR DIE ANBINDUNG VON LADEPUNKTEN/LADESTATIONEN AN EIN LOKALES INTELLIGENTES LEISTUNGS- UND ENERGIEMANAGEMENT (LIL)

Beschreibung des Themas und aktuelle Herausforderungen

Der zusätzliche Bedarf an elektrischer Energie/Strom für die Elektromobilität kann in Deutschland grundsätzlich gedeckt werden. Auch die durchschnittliche Auslastung der Verteilnetze ermöglicht in der Regel eine problemlose Versorgung des zusätzlichen Energiebedarfs. Der begrenzende Faktor ist nicht die benötigte Energiemenge, sondern die gleichzeitig benötigte Leistung am Netzanschluss, im lokalen Netzstrang oder an der Ortsnetzstation. Der Leistungsbedarf muss daher intelligent verteilt und wenn nötig flexibel an die Netzbedingungen angepasst werden können. Dafür werden zunehmend intelligente Leistungs- und Energiemanagementsysteme lokal hinter dem Netzanschlusspunkt installiert.

Entscheidend ist es, eine standardisierte Schnittstelle für die angeschlossenen Verbraucher und Erzeugungseinrichtungen zu definieren, zu denen auch die Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge zählt. Bei der Erarbeitung einer lokalen, standardisierten Schnittstelle ist grundsätzlich zwischen den Begriffen des Leistungs- und Energiemanagements zu unterscheiden, was im Folgenden näher ausgeführt wird.

Leistungsmanagement

Um eine Überlast und die dadurch mögliche Notabschaltung aufgrund vorgegebener Leistungsgrenzen für den Netzanschlusspunkt bei gleichzeitigem Strombezug aller Verbraucher – insbesondere Heiz- und Klimatechnik als auch Ladeinfrastruktur – zu vermeiden, ist ein Leistungsmanagement von hoher Dringlichkeit. Damit kann die maximale Last am Netzanschlusspunkt reduziert werden. Entsprechend muss dem lokalen Leistungsmanagement Vorrang gegenüber beispielsweise Betriebs- und Tarifoptimierungen oder gewünschten Ladeplänen eingeräumt werden.

Energiemanagement

Neben dem zuvor beschriebenen Ziel des Leistungsmanagements kann innerhalb der von der Infrastruktur vorgegebenen Leistungsgrenzen – gesteuert durch das Energiemanagementsystem – das weitere Ziel eines bezugs- bzw. tarifoptimierten Betriebes verfolgt werden.

Entsprechend sollte eine Ladeinfrastruktur Informationen über einen bezugs- und tarifoptimierten Betrieb aus dem lokalen Energiemanagement der Liegenschaft an das Elektrofahrzeug übermitteln können, damit dieses seinen Ladeplan entsprechend der lokalen Anforderungen abstimmen kann. Eine solche Abstimmung ist insbesondere

dann erforderlich, wenn innerhalb der Liegenschaft Erzeugeranlagen (z. B. Solaranlage, Blockheizkraftwerk) eingesetzt werden, um einen möglichst hohen Eigenstromverbrauch zu realisieren.

Langfristig besteht das Ziel, Leistungs- und Energieengpässe innerhalb einer Liegenschaft durch die im Fahrzeug gespeicherte Energie abzupuffern, womit die Thematik der Energierückspeisung ebenfalls in den Fokus rückt und bei der Entwicklung einer standardisierten Schnittstelle zum lokalen Leistungs- und Energiemanagement mitberücksichtigt werden sollte.

Laufende und bereits geplante Normen und Standards

Die DIN EN IEC 63110/VDE 0122-110-1 *Protokoll zum Management von Lade- und Entladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge* berücksichtigt bereits abstrakte Beschreibungen der direkten Kommunikation zwischen Fahrzeug und Systemen zum lokalen intelligenten Leistungs- und Energiemanagement (LIL). Es erfolgt aber noch keine Umsetzung und Standardisierung konkreter Kommunikationsprotokolle und -schnittstellen.

Im DKE/AK 353.0.12 *Standardschnittstelle für Ladepunkte/Ladestationen zur Anbindung an lokales Leistungs- und Energiemanagement* wird die hier beschriebene LIL-Schnittstelle zwischen der Ladeinfrastruktur und dem lokalen Leistungs- und Energiemanagement beschrieben. Anforderungen für den bidirektionalen Energiefluss werden im DKE-Arbeitskreis DKE/AK 353.0.401 bearbeitet und entsprechend berücksichtigt.

Handlungsempfehlungen für zukünftige Normung und Standardisierung

Es besteht dringender Normungs- und Standardisierungsbedarf. Entsprechend der vorherigen Ausführungen ist das Thema bereits durch technische Arbeitskreise unterhalb des Gremiums DKE/K353 *Elektrostraßenfahrzeuge* adressiert. Auf dieser Basis sollen sowohl nationale als auch internationale Normungsprojekte unverzüglich gestartet werden.

Priorisiert soll zunächst die Schnittstelle für das Leistungsmanagement national standardisiert werden. Zeitgleich soll die internationale Normungsarbeit für das Leistungs- und Energiemanagement bei unidirektionalem Energiefluss initiiert werden. Auf dieser Basis soll im Anschluss die Erweiterung für den bidirektionalen Energiefluss erfolgen.

Hierbei ist zu beachten, dass Steuerungsmöglichkeiten zum Laden von Elektrofahrzeugen, im Sinne der Kommunikation zwischen Fahrzeug und Ladestation, bereits in den Normen IEC 61851-1 und ISO 15118 beschrieben sind und dort weiterentwickelt werden. Die kommende ISO 15118-20 beschreibt unter anderem die Möglichkeiten zum bidirektionalen Energiefluss. Diese Normen sind bei der zu standardisierenden LIL-Schnittstelle zu berücksichtigen.

Die Bereitstellung von personellen Ressourcen in den genannten Gremien durch Unternehmen und Wissenschaft sowie die politische Positionierung zur Förderung ausschließlich leistungs- und energiemangementfähiger Ladeinfrastruktur ist entscheidend für die Geschwindigkeit der Standardisierung und damit der Etablierung sicherer und interoperabler Lösungen.

Für den bidirektionalen Energiefluss sind neben Fragen zum Lastmanagement insbesondere Fragen zur elektronischen Sicherheit zu priorisieren. Der frühzeitige Start der Entwicklung mit entsprechend schnellerer Finalisierung der Aktivitäten bedarf gegebenenfalls weiterer Ressourcen. Dies gilt entsprechend auch für die anderen Themenfelder der Schwerpunkt-Roadmap.

	Zeitschiene										Gremium national	Gremium international
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029		
Leistungsmanagement Ladeinfrastruktur auf nationaler Ebene	[Red bar from 2020 to 2021]										DKE K353 AK 353.0.12	
Leistungs- und Energiemanagement Ladeinfrastruktur auf internationaler Ebene	[Red bar from 2020 to 2024]										DKE K353 AK 353.0.12	ISO/TC22 IEC/TC69
Leistungs- und Energiemanagement Ladeinfrastruktur mit Erweiterung auf bidirektionalen Energiefluss	[Red bar from 2020 to 2027]										DKE K353 AK 353.0.401	

2.2 KOMMUNIKATION ZWISCHEN LADESTATION MIT DEM CSO-BACKEND

Beschreibung des Themas und aktuelle Herausforderungen

Zu einer verbesserten und kundenfreundlichen Realisierung von Lastmanagement ist ein standardisierter und interoperabler Informationsaustausch zwischen der Ladestation und dem Ladestationsbetreiber (Charging Service Operator, CSO) notwendig, damit Informationen insbesondere während der Durchführung des Ladevorgangs vom Ladepunkt zum CSO übermittelt werden können.

Der Austausch von Informationen zwischen Ladestation und CSO im Hinblick auf Lastmanagement kann zahlreiche Daten vor, während und nach dem Ladevorgang umfassen. Hierbei gilt es, individuelle Lösungen zu vermeiden und eine genormte Schnittstelle zu schaffen, die eine standardisierte Kommunikation zwischen Ladestation und CSO ermöglicht. Daraus resultierend wird ein interoperables Lastmanagement möglich.

Laufende und bereits geplante Normen und Standards

Aktuell läuft bereits die Definition der IEC 63110 *Protokoll zum Management von Lade- und Entladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge*, welche, neben zahlreichen weiteren Anwendungsfällen, auch Anwendungsfälle zwischen CSO und dem Elektromobilitätsdienstleister (E-Mobility Service Provider, EMSP) berücksichtigt. Nach dem aktuellen Zeitplan

ist Ende 2021 eine Publikation der IEC 63110-1 mit grundlegenden Definitionen und Anwendungsfällen geplant. Bereits Mitte 2020 wird mit der Ausarbeitung der IEC 63110-2 begonnen werden, welche technische Spezifikationen und Anforderungen umfassen wird. Der Start der Ausarbeitung der IEC 63110-3 mit den begleitenden Konformitätstests soll Mitte 2021 beginnen.

Handlungsempfehlungen für zukünftige Normung und Standardisierung

Die DIN EN IEC 63110/VDE 0122-110-1 *Protokoll zum Management von Lade- und Entladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge* definiert bereits die abstrakte Kommunikation einer Ladestation mit einem lokalen oder zentralen Energiemanagementsystem, nimmt aber noch keine Vereinheitlichung der konkreten Kommunikation vor. Aus diesem Grund besteht zusätzlicher Normungs- und Standardisierungsbedarf.

Die Funktionalitäten bezüglich der Überwachung und Beeinflussung der Lade- und Entladeleistung inklusive der damit einhergehenden Tarifinformationen, Prioritäten und Statusinformationen sollten bei der zukünftigen Normung und Standardisierung Berücksichtigung finden. Insbesondere Eingriffe in den Ladevorgang und Leistungsanpassungen über die LIL sollen über die Schnittstelle dem CSO-Backend bekannt gemacht werden.

Mit Hilfe dieser Funktionalitäten kann zukünftig ein standardisiertes und interoperables Lastmanagement im Sinne des Leistungs- und Energiemanagements erreicht werden, welches nicht zuletzt auch ein verbessertes ladevorgangübergreifendes Flotten- und Fuhrparkmanagement erlaubt. Die Bereitstellung von personellen Ressourcen in den genannten Gremien durch Unternehmen und Wissenschaft, z. B. zur Implementierung von Prototypen, ist notwendig und muss alle Interessensgruppen abdecken.

	Zeitschiene										Gremium national	Gremium international
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029		
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement Ladestation - CSO	[Red bar from 2020 to 2024]										DKE K353 AK353.0.11	IEC/TC69 JWG11
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement Ladestation - CSO mit bidirektionalem Energiefluss	[Red bar from 2020 to 2027]										DKE K353 AK353.0.11	IEC/TC69 JWG9

2.3 STANDARD-SCHNITTSTELLE FÜR DIE STEUERUNG DURCH DEN NETZBETREIBER

Beschreibung des Themas und aktuelle Herausforderungen

Aufgrund der mit der zunehmenden Elektrifizierung und volatiler Erzeugung einhergehenden Herausforderung, immer mehr Verbraucher (z. B. Ladeinfrastruktur und Wärmepumpen) und dezentrale Erzeugungseinrichtungen lokal innerhalb einer Liegenschaft miteinander zu vernetzen und mit ausreichend Energie zu versorgen, werden auch für Anschlussnutzer < 100.000 kWh/Jahr zunehmend intelligente Leistungs- und Energiemanagementsysteme hinter dem Netzanschlusspunkt installiert.

Um die Leistungsanpassung über ein lokales Leistungs- und Energiemanagementsystem an die Netzbedingungen zu ermöglichen und bei Bedarf räumlich und zeitlich begrenzt einzugreifen, benötigt der Netzbetreiber am Netzanschlusspunkt eine Schnittstelle, welche es ermöglicht, die relevanten Informationen zwischen Netz und Kundenanlage auszutauschen. Im Folgenden wird die Schnittstelle für Anschlussnutzer < 100.000 kWh/Jahr beschrieben. Die Schnittstelle für Anschlussnutzer > 100.000 kWh/Jahr ist nicht Bestandteil des Betrachtungsraumes dieser Schwerpunkt-Roadmap.

Heute wird diese Schnittstelle beispielsweise über die FNN-Steuerbox bereitgestellt. Die heutige Schnittstelle in die Kundenanlage besteht aus vier Relaiskontakten und schaltet die entsprechende Anlage direkt. Diese Schnittstelle muss weiterentwickelt werden, damit die Kommunikation mit einem Leistungs- und Energiemanagementsystem ermöglicht wird. Hierbei wird unter anderem die Maximalleistung am Netzanschluss als Grenzwert übermittelt, es findet kein direktes Schalten der Anlagen mehr durch den Netzbetreiber statt.

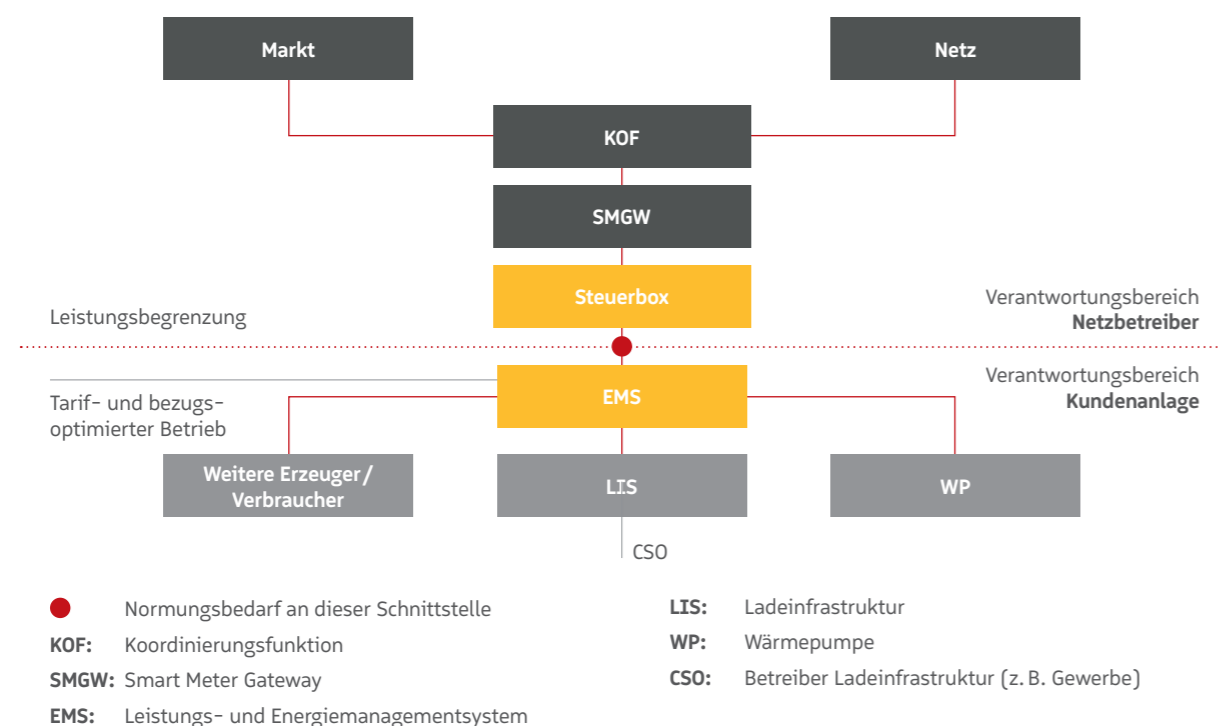


Abbildung 1: Standard-Schnittstelle für die Steuerung durch den Netzbetreiber
Quelle: eigene Darstellung

Entscheidend ist es dabei, über einen einheitlichen Standard zwischen der Steuerbox und dem lokalen Leistungs- und Energiemanagementsystem zu kommunizieren. Dabei wird strikt die Trennung zwischen Netzanschlusspunkt und Kundenanlage aufrechterhalten. Im Rahmen, der durch die Infrastruktur am Netzanschlusspunkt vorgegebenen Grenzwerte, kann das Leistungs- und Energiemanagementsystem einen bezugs- bzw. tarifoptimierten Betrieb der Liegenschaft mit den darin befindlichen Anlagen ermöglichen.

Zukünftig ist es denkbar eine gegebenenfalls drohende Netzengpasssituation über die Kundenanlage an den CSO zu übertragen, um ihm in Zusammenarbeit mit seinem Energielieferanten im Rahmen dessen wettbewerblicher Rolle die Chance zu geben, die Netzengpasssituation zu verhindern (in Anlehnung an die „gelbe Ampelphase“ des BDEW Ampelmodells).

Laufende und bereits geplante Normen und Standards

In der Projektgruppe Steuerbox im VDE-FNN wird in einem Appendix zum Lastenheft der Steuerbox eine erste Umsetzung der Schnittstelle bis Sommer 2020 erfolgen, welche die Schnittstelle zwischen Steuerbox und Leistungs- und Energiemanagementsystem bezüglich der Grenzwertvorgabe konkretisiert. Damit ist grundsätzlich eine technische Lösung zur Erfüllung des §14a EnWG gegeben. Eine sukzessive Erweiterung der Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Netzbetreiber und Kundenanlage wird in den Folgejahren angestrebt.

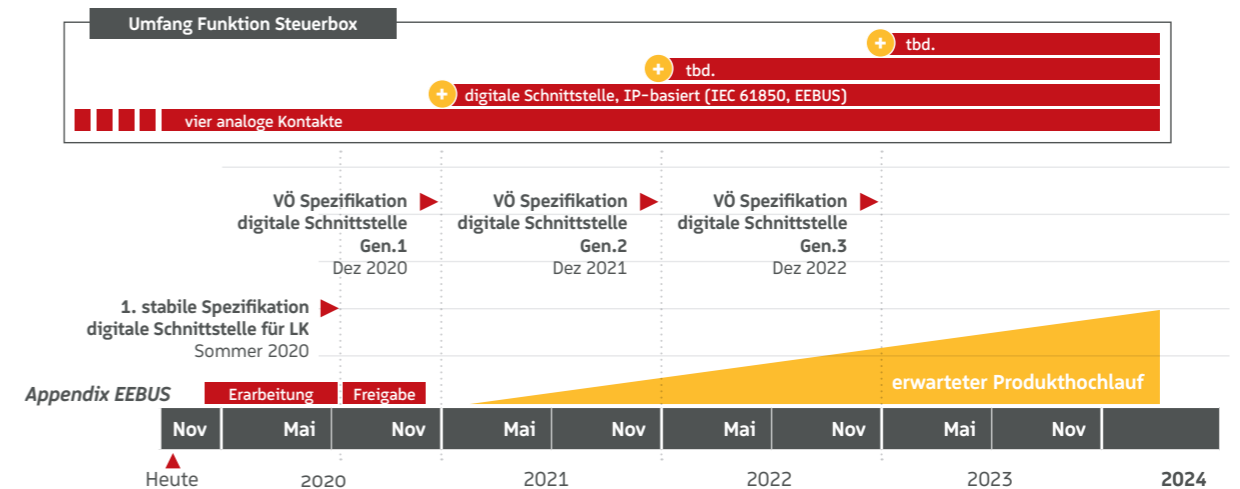
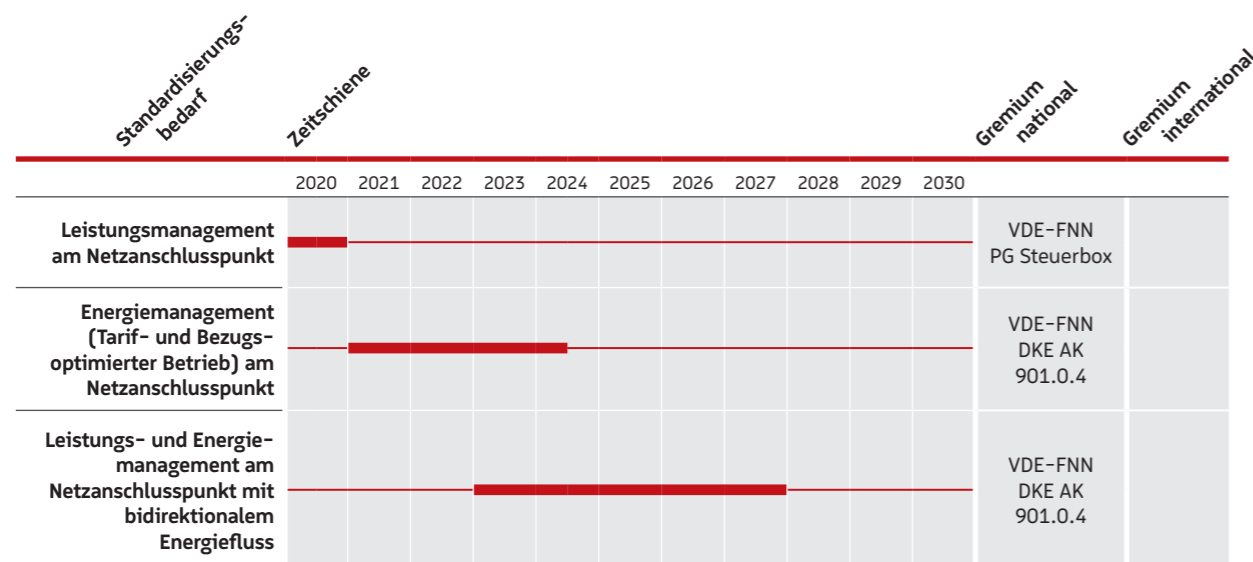


Abbildung 2: Roadmap Steuerbarkeit am Netzanschlusspunkt
Quelle: <https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/imessystem/lastenhefte/steuerbox>

Handlungsempfehlungen für zukünftige Normung und Standardisierung

Es besteht weitergehender Normungsbedarf mit der folgenden Priorisierung: Höchste Priorität besteht beim Leistungsmanagement. Energiemanagement und bidirektionaler Energiefluss sollen unmittelbar danach behandelt werden. Entsprechend der vorherigen Ausführungen ist das Thema Schnittstelle für das Leistungsmanagement bereits durch technische Arbeitskreise des VDE-FNN adressiert. Die erwartete Fertigstellung der ersten Spezifikation ist bis Ende 2020 geplant. Die Definition der weitergehenden Themen ist noch nicht vorgenommen worden.



2.4 VORBEREITUNG LADEVORGANG

Beschreibung des Themas und aktuelle Herausforderungen

Um Lastmanagement möglichst wirtschaftlich, effizient und kundenfreundlich zu betreiben, ist ein Informationsaustausch bezüglich des Ladevorgangs sehr hilfreich, bevor das Fahrzeug den Ladepunkt erreicht. Dazu werden verschiedene Schnittstellen zwischen den verschiedenen Rollen benötigt, um ein ganzheitliches und interoperables System zu schaffen, welches dem Nutzer eines Elektrofahrzeugs ein problemloses und komfortables Laden ermöglicht.

Aktuelle Kommunikationsschnittstellen zwischen Fahrzeugen und Ladeinfrastruktur, wie beispielsweise IEC 61851, ISO 15118-2/-20 und DIN SPEC 70121, ermöglichen lediglich den Informationsaustausch während des Ladevorgangs, beziehungsweise wenn das Fahrzeug sich unmittelbar beim Ladepunkt befindet. Ein Bedarf zum Informationsaustausch besteht aber zusätzlich im Zusammenhang mit der Vorkonditionierung der Fahrzeuge und der Ladeinfrastruktur sowie hinsichtlich des optimierten Routings zu einzelnen Ladepunkten und Reservierung der Ladeinfrastruktur. Auch die IEC 63110 und die IEC 63119 *Informationsaustausch für Roaming-Ladedienste für Elektrofahrzeuge* bieten hierfür zum aktuellen Zeitpunkt nur unzureichende Anwendungsfälle, sodass hier ein Normungsbedarf vorliegt.

In diesem Zusammenhang gilt es auch zu beachten, dass Kunden/Nutzer in verschiedenen Rollen auftreten, die nicht notwendigerweise (personen-)identisch sind. Die Umsetzung aktueller und zukünftiger Geschäftsmodelle in unterschiedlichen Kontexten, wie Laden von Privatfahrzeugen, Dienstwagen, Flottenladen/Poolfahrzeugen oder Mietfahrzeugen, hängt maßgeblich davon ab, dass ein Informationsaustausch zwischen Ladeinfrastruktur und Fahrzeug auch vor dem Ladevorgang möglich ist.

Aus diesem Informationsaustausch ergeben sich für den konkreten Anwendungsfall zahlreiche Vorteile. Informationen, über die bei Ankunft des Fahrzeugs an der Ladeinfrastruktur voraussichtlich mögliche Ladeleistung und gewünschte Ladeenergie eines Fahrzeuges, können vom Fahrzeug oder dem Elektromobilitätsdienstleister (E-Mobility Service Provider, EMSP) des Nutzers/Kunden an die Ladestation übertragen werden und helfen somit bei der

Vorkonditionierung der Ladestation. Dadurch können Energiebeschaffung und -bereitstellung optimiert, Pufferspeicher geeignet geladen und geeignete Ladepunkte (AC/DC und Ladeleistung) reserviert werden. Die Reservierung kann auch weitere Ladepunkte einschließen, wenn sich mehrere Ladepunkte die Ladeleistung teilen.

Ebenso kann ein Informationsaustausch zwischen Fahrzeug, Ladeinfrastruktur und EMSP bezüglich der möglichen Ladeleistung der Ladestation bei Ankunft des Fahrzeuges helfen, eine thermische Vorkonditionierung der Batterie vorzunehmen, sodass der Schnellladevorgang möglichst schnell durchgeführt werden kann. Die Navigation zu einem geeigneten Schnellladepunkt kann dadurch ebenfalls optimiert werden.

Durch die Navigationsfunktion kann am Zielort ein geeigneter Ladeplatz gefunden und reserviert werden. Dank der im Vorfeld erhaltenen Informationen zur benötigten Energiemenge zur Weiterfahrt, der Abfahrtszeit, etc. kann die Ladeinfrastruktur Leistung und Energie managen. Damit wird weiterhin ermöglicht, dass das Fahrzeug zusätzlich Leistung anteilig an der Gesamtleistung/Anschlussleistung vom Ladepark/Parkhaus/Parkplatz/Liegenschaft reservieren kann.

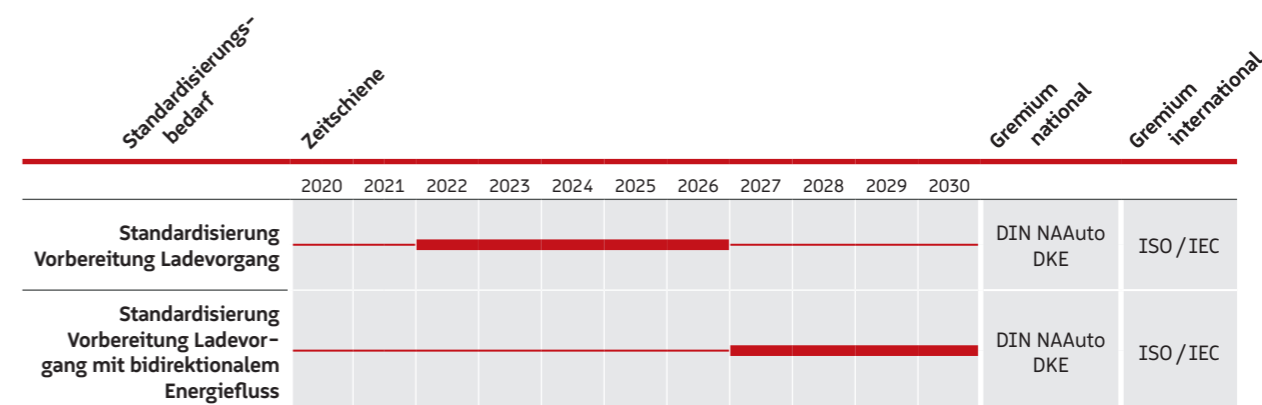
Zusätzlich kann der Kunde im Vorfeld informiert werden, welche Kosten der Parkplatz inklusive Ladung mit einer bestimmten Leistung und Zeitdauer verursacht (Parkgebühren, Kosten für Ladeenergie, Schnellladung). Der Kunde kann zudem dank der im Vorfeld erhaltenen Informationen vom Ladepunkt auswählen, welcher Ladepunkt die nötige Lade- und Entladeflexibilität bietet, um durch die Teilnahme am Regelleistungsmarkt Erlöse zu erwirtschaften. Der CSO kann mit Hilfe der benötigten Energiemenge zur Weiterfahrt, der Abfahrtszeit, etc. die Lade- und Entladeflexibilität nutzen und durch Vermarktung der Energie am Regelleistungsmarkt zur Netzstabilität beitragen.

Laufende und bereits geplante Normen und Standards

Aktuell ist im Hinblick auf die Vorbereitung des Ladevorgangs noch keine Standardisierungs-/Normungsaktivität vorhanden. Auch die Normungsaktivitäten zur IEC 63110 und zur IEC 63119 decken die hier genannten Herausforderungen bisher nicht ab.

Handlungsempfehlungen für zukünftige Normung und Standardisierung

Eine Standardisierung/Normung der Schnittstellen zwischen EMSP, CSO und Fahrzeug sowie die auszutauschenden Parameter, welche für die beschriebenen Anwendungsfälle benötigt werden, ist im Zeitraum bis 2027 bzw. 2030 (für bidirektionalen Energiefluss) erforderlich.



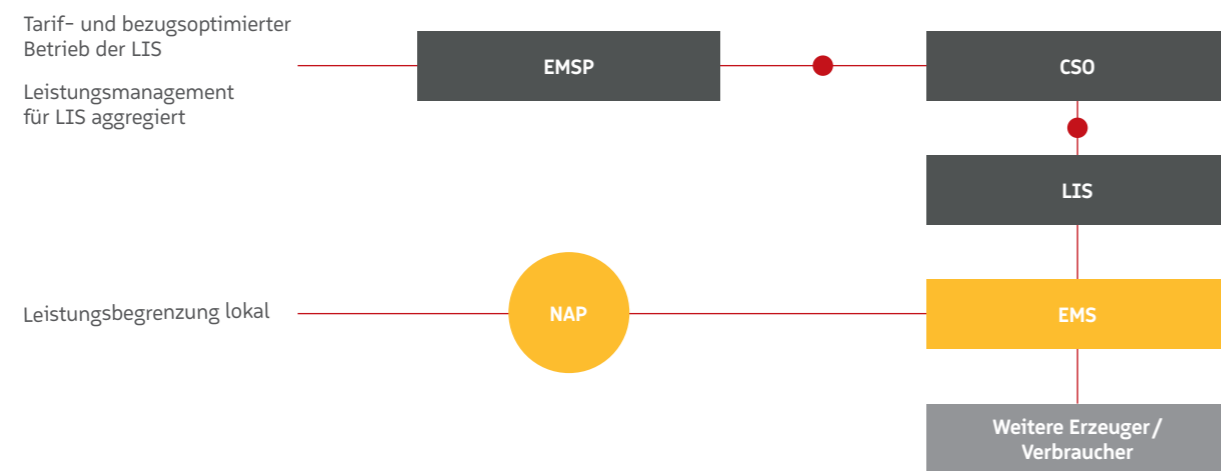
2.5 STANDARD-SCHNITTSTELLE CSO-EMSP

Beschreibung des Themas und aktuelle Herausforderungen

Zu einer verbesserten und kundenfreundlichen Realisierung von Lastmanagement ist ein standardisierter und interoperabler Informationsaustausch zwischen den Ladestationsbetreibern (Charging Service Operator, CSO) und den Elektromobilitätsdienstleistern (EMSP) notwendig, sodass Informationen insbesondere während der Durchführung des Ladevorgangs vom Ladepunkt über den CSO und EMSP zur Kundin/zum Kunden übermittelt werden können.

Der Austausch von Informationen zwischen CSO und EMSP im Hinblick auf Lastmanagement kann zahlreiche Daten vor, während und nach dem Ladevorgang umfassen. Der Datenaustausch kann hierbei auch über eine Roaming-Plattform (auch als „[Contract] Clearing House bezeichnet“) erfolgen, welche im Grunde eine Mittlerrolle zwischen mehreren EMSPs und CSOs übernimmt. Die zu standardisierenden Schnittstellen sind hierbei die Schnittstellen zwischen CSO, EMSP und Roaming-Plattform.

Hierbei gilt es, individuelle Lösungen zu vermeiden und genormte Schnittstellen zu schaffen, die eine standardisierte Kommunikation zwischen CSO und EMSP ermöglichen, welche interoperables Lastmanagement ermöglicht. Dies unterstützt nicht zuletzt auch eine saubere Trennung der beiden Rollen CSO und EMSP.



- Normungsbedarf an dieser Schnittstelle
- EMS:** Leistungs- und Energiemanagementsystem
- LIS:** Ladeinfrastruktur

- CSO:** Betriebssystem für Ladeinfrastruktur (z. B. Gewerbe)
- EMSP:** Betriebssystem für Elektromobilitätsdienstleister
- NAP:** Netzanschlusspunkt (Verantwortungsübergang Netz – Kundenanlage)

Abbildung 3: Standard-Schnittstelle CSO-EMSP

Quelle: eigene Darstellung

Laufende und bereits geplante Normen und Standards

Die EN IEC 63119-1/VDE 0122-19-1 *Informationsaustausch für Roaming-Ladedienste für Elektrofahrzeuge* wurde bereits 2019 veröffentlicht und beinhaltet grundlegenden Definitionen sowie Beschreibungen zur High-Level-Kommunikation zwischen CSOs und EMSPs bzw. Roaming-/Clearing-House-Plattformen. Der erste Teil bildet damit die Grundlage für die anderen Teile der IEC 63119. Mit der Ausarbeitung der IEC 63119-2, welche die Anwendungsfälle spezifiziert, der IEC 63119-3, welche die Nachrichtenstruktur festlegt, und der IEC 63119-4, welche Cybersicherheit und Datenschutz behandelt, wurde bereits begonnen. Nach aktuellem Stand soll die Ausarbeitung der IEC 63119-2 bis Ende 2021, die IEC 63119-3 und die IEC 63119-4 bis Mitte 2022 abgeschlossen sein.

Handlungsempfehlungen für zukünftige Normung und Standardisierung

Die IEC 63119 berücksichtigt zum aktuellen Stand vornehmlich Anwendungsfälle ohne jeglichen Bezug zum Thema Energiemanagement. Aus diesem Grund besteht Handlungsbedarf im Hinblick auf die Normung- und Standardisierung einer Lastmanagementschnittstelle zwischen CSO und EMSP.

Die Funktionalitäten bezüglich der Überwachung und Beeinflussung der Lade- und Entladeleistung inklusive der damit einhergehenden Tarifinformationen, Prioritäten und Statusinformationen sollten bei der zukünftigen Normung und Standardisierung Berücksichtigung finden. Mit Hilfe dieser Funktionalitäten kann zukünftig ein standardisiertes und interoperables Lastmanagement im Sinne des Leistungs- und Energiemanagements erreicht werden, welches nicht zuletzt auch ein verbessertes ladevorgangsübergreifendes Flotten- und Fuhrparkmanagement erlaubt.

Standardisierungsbedarf	Zeitschiene											Gremium national	Gremium international	
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030			
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement CSO – EMSP mit bidirektionalem Energiefluss													DKE K353 AK353.0.11	IEC/TC69/JWG11
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement CSO – Clearing House – EMSP													DKE K353 AK353.0.11	IEC/TC69/JWG11

3 GESAMTÜBERSICHT HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Standardisierungsbedarf	Zeitschiene										Gremium national	Gremium international	Kapitel
	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029			
Leistungsmanagement Ladeinfrastruktur auf nationaler Ebene	[Red bar from 2020 to 2021]										DKE K353 AK 353.0.12		2.1
Leistungs- und Energiemanagement Ladeinfrastruktur auf internationaler Ebene	[Red bar from 2020 to 2024]										DKE K353 AK 353.0.12	ISO/TC22 IEC/TC69	2.1
Leistungs- und Energiemanagement Ladeinfrastruktur mit Erweiterung auf bidirektionalen Energiefluss	[Red bar from 2020 to 2027]										DKE K353 AK 353.0.401		2.1
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement Ladestation - CSO	[Red bar from 2020 to 2025]										DKE K353 AK 353.0.11	IEC/TC69/ JWG11	2.2
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement Ladestation - CSO mit bidirektionalem Energiefluss	[Red bar from 2020 to 2027]										DKE K353 AK 353.0.11	IEC/TC69/ JWG9	2.2
Leistungsmanagement am Netzanschlusspunkt	[Red bar from 2020 to 2021]										VDE-FNN PG Steuerbox		2.3
Energiemanagement (Tarif- und Bezugs-optimierter Betrieb) am Netzanschlusspunkt	[Red bar from 2020 to 2024]										VDE-FNN DKE AK 901.0.4		2.3
Leistungs- und Energiemanagement am Netzanschlusspunkt mit bidirektionalem Energiefluss	[Red bar from 2020 to 2027]										VDE-FNN DKE AK 901.0.4		2.3
Standardisierung Vorbereitung Ladevorgang	[Red bar from 2020 to 2026]										DIN NAAuto DKE	ISO/IEC	2.4
Standardisierung Vorbereitung Ladevorgang mit bidirektionalem Energiefluss	[Red bar from 2020 to 2027]										DIN NAAuto DKE	ISO/IEC	2.4
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement CSO - EMSP mit bidirektionalem Energiefluss	[Red bar from 2020 to 2025]										DKE K353 AK353.0.11	IEC/TC69/ JWG11	2.5
Standardisierung Leistungs- und Energiemanagement CSO - Clearing House - EMSP	[Red bar from 2020 to 2027]										DKE K353 AK353.0.11	IEC/TC69/ JWG09	2.5

4 NORMUNG IM KONTEXT DES INTELLIGENTEN LASTMANAGEMENTS

Für die sektorenübergreifende Kopplung von Energie, Mobilität und der Informationstechnologie sind Normen und Standards unverzichtbar. Die Gremienlandschaft im Kontext des intelligenten Lastmanagements ist vielfältig und spiegelt die Komplexität des Themas wider. Normen entstehen durch die Arbeit verschiedener Organisationen auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene nach dem nationalen Delegationsprinzip.

Die nachfolgende Abbildung zeigt anhand von zwei Beispielen, wie das Delegationsprinzip in der Normung funktioniert. Dieses Prinzip gewährleistet die Einbeziehung aller interessierten Kreise und ermöglicht, weltweit gültige Standards auf breiter Ebene konsensbasiert abzustimmen. Das erste Beispiel bezieht sich auf das internationale Projekt ISO 17409. Dieser Standard spezifiziert Anforderungen der elektrischen Sicherheit für eine kabelgebundene Verbindung von elektrisch angetriebenen Straßenfahrzeugen mit einem externen elektrischen Stromkreis. Diese Norm wird auf internationaler Ebene durch das Gremium ISO/TC 22 und auf europäischer Ebene durch das Gremium CEN/TC 301 bearbeitet. Die deutschen Interessen werden im zuständigen Spiegelgremium, dem NA 052-00-37 AA von DIN, gebündelt.

Das zweite Beispiel erläutert die Arbeit der Normungsorganisationen im Bereich Elektrotechnik. Dafür wurde beispielhaft die Norm IEC 61851-1 ausgewählt, welche die allgemeinen Anforderungen zum kabelgebundenen Laden von Elektrostraßenfahrzeugen beschreibt. Diese Norm wird international durch das Gremium IEC/TC 69 und europäisch durch das Gremium CLC/TC 69X bearbeitet. Auf nationaler Ebene wird der Themenkomplex durch den DKE/K 353 gespiegelt.

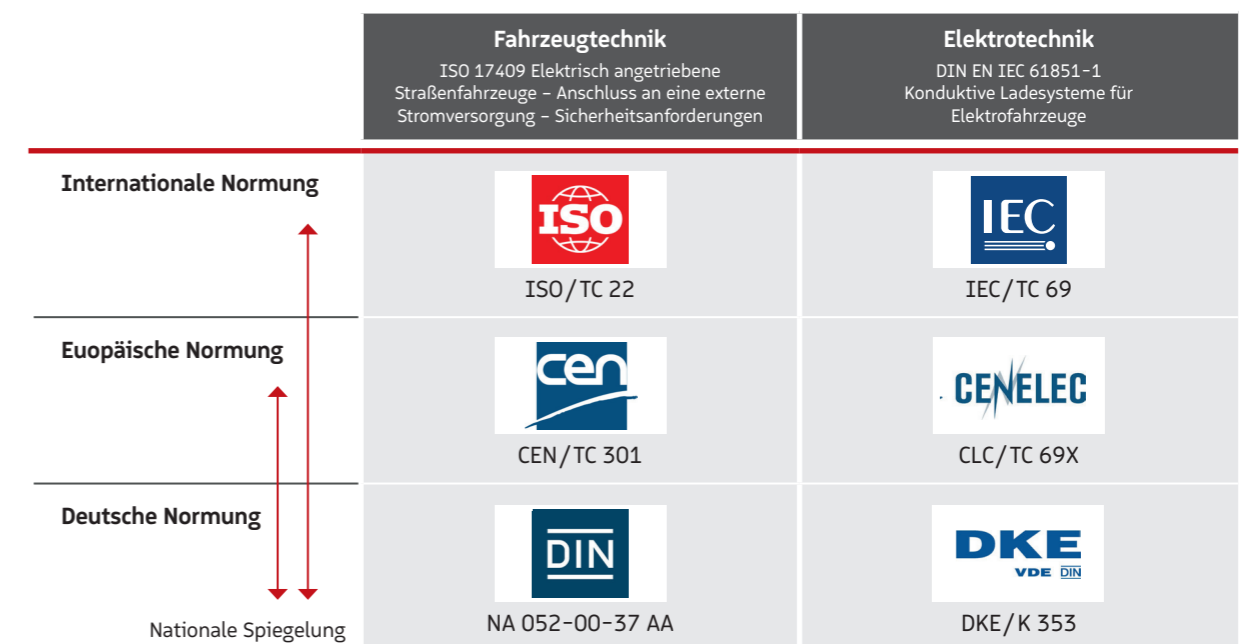


Abbildung 4: Übersicht über nationale und internationale Normungsorganisationen
Quelle: eigene Darstellung

Glossar und Abkürzungsverzeichnis

AC	Wechselstrom
CEN	Europäisches Komitee für Normung (European Committee for Standardization)
CEN/TC 301	Technisches Komitee der CEN, das sich mit der Standardisierung von Straßenfahrzeugen („Road Vehicles“) befasst
CENELEC	Europäisches Komitee für elektrotechnische Normung (European Committee for Electrotechnical Standardization)
CLC/TC 69X	Technisches Komitee der CENELEC, das sich mit elektronischen Systemen für Elektrostraßenfahrzeuge („Electrical Systems for Electric Road Vehicles“) befasst
CSO	Ladestationsbetreiber (Charging Service Operator)
DC	Gleichstrom
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIN SPEC 70121	Vornorm „Elektromobilität – Digitale Kommunikation zwischen einer Gleichstrom-Ladestation und einem Elektrofahrzeug zur Regelung der Gleichstromladung im Verbund-Ladesystem“
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE
DKE/AK 353.0.12	DKE Arbeitskreis „Standardschnittstelle für Ladepunkte/Ladestationen zur Anbindung an lokales Leistungs- und Energiemanagement“
DKE/AK 353.0.401	DKE Arbeitskreis „Bidirektionales Laden“
DKE/K353	DKE Komitee „Elektrostraßenfahrzeuge“
EMS	Leistungs- und Energiemanagementsystem
EMSP	Elektromobilitätsdienstleister (E-Mobility Service Provider)
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission (International Electrotechnical Commission)
IEC 61851-1	Norm „Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“
IEC 63110	Norm „Protokoll zum Management von Lade- und Entladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge“
IEC 63119	Norm „Informationsaustausch für Roaming-Ladedienste für Elektrofahrzeuge“
IEC/TC 69	Technisches Komitee der IEC, das sich mit Elektrostraßenfahrzeugen und -flurförderzeugen befasst

ISO	Internationale Organisation für Normung (International Organization for Standardization)
ISO 15118	Norm „Straßenfahrzeuge – Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation“
ISO 15118-2	Norm „Straßenfahrzeuge – Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation – Teil 2: Anforderungen an das Netzwerk- und Anwendungsprotokoll“
ISO 15118-20	Norm „Straßenfahrzeuge – Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation – Teil 20: 2nd Generation Network and Application Protocol Requirements“
ISO 17409	Norm „Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge – Anschluss an eine externe Stromversorgung – Sicherheitsanforderungen“
ISO/TC 22	Technisches Komitee der ISO, das sich mit der Standardisierung, Kompatibilität, Austauschbarkeit und Sicherheit von Straßenfahrzeugen („Road Vehicles“) befasst
KOF	Koordinierungsfunktion
LIL	Lokales intelligentes Leistungs- und Energiemanagement
LIS	Ladeinfrastruktur
NA 052-00-37 AA	DIN-Normenausschuss Elektrische Straßenfahrzeuge
NAP	Netzanschlusspunkt
SMGW	Smart Meter Gateway
VDE-FNN	Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE
WP	Wärmepumpe

IMPRESSUM

Verfasser

Nationale Plattform Zukunft der Mobilität
Arbeitsgruppe 6 „Normung, Standardisierung, Zertifizierung und Typgenehmigung“

Berlin, April 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

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**

