



## **AG 4 – Eckpunktepapier**

Normung, Standardisierung und Zertifizierung



## **Eckpunktepapier der wesentlichen Anforderungen an die Entwicklung der Elektromobilität in Europa und weltweit**

*Im Auftrag der Arbeitsgruppe 4 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ der von der deutschen Bundesregierung eingerichteten Nationalen Plattform Elektromobilität wurde auf Basis einer branchenübergreifenden Zusammenarbeit der deutschen Wirtschaft, die „Deutsche Normungs-Roadmap Elektromobilität“ erarbeitet. Diese gibt einen Überblick über die bestehenden Strukturen und Festlegungen der Normungslandschaft und benennt wesentliche Anforderungen und Handlungsempfehlungen, um zum Durchbruch der Elektromobilität in Europa und international beizutragen. Das Eckpunktepapier fasst zentrale Forderungen der Normungs-Roadmap zusammen. Es identifiziert erforderliche Rahmenbedingungen, nennt konkrete Handlungsempfehlungen und zeigt den weiteren Handlungsbedarf für die Normung auf.*

## I. Erforderliche Rahmenbedingungen

### **Politische Flankierung ist europäisch und international erforderlich**

Eine enge Verzahnung von Forschung und Entwicklung, Regulierung und gesetzlichen Rahmenbedingungen mit der Normung ist notwendig. Nationale Normung und Regulierung bestimmter Staaten darf eine internationale Vereinheitlichung nicht behindern.

### **Normung muss schnell und international sein**

Nationale und internationale Normungskonzepte konkurrieren derzeit miteinander. Aufgrund von internationalen Märkten für Kraftfahrzeuge müssen jedoch von Beginn an internationale Normen angestrebt werden. Dies gilt in gleicher Weise für die Schnittstelle von Fahrzeug und Infrastruktur. Eine alleinige deutsche bzw. europäische Normung für die Elektromobilität wird als nicht ausreichend angesehen. Daher ist eine schnelle Erarbeitung nationaler Vorschläge und der kurzfristigen Umsetzung der in Deutschland erzielten Ergebnisse in der internationalen Normung ist daher essenziell.

### **Koordination und Fokussierung zwingend erforderlich**

Elektromobilität ist durch eine Vielzahl an Akteuren und Fachgebieten geprägt. Daher ist eine gremienübergreifende Zusammenarbeit und Koordinierung durch den bestehenden Lenkungsreis EMOBILITY (DKE/NA Automobil) und die Geschäftsstelle Elektromobilität im DIN wichtig, um Doppelarbeit zu vermeiden. Es sollen keine neuen Gremien geschaffen werden; stattdessen sind die existierenden Gremien in DIN und DKE zu stärken.

### **Normung muss klar und eindeutig sein**

Um Innovationen zu fördern, soll Normung funktionsbezogen sein und Festlegungen hinsichtlich technischer Lösungen vermeiden („performance based rather than descriptive“).

Zur Sicherstellung der Interoperabilität bei Schnittstellennormen (z. B. zwischen Fahrzeug und Netzinfrastruktur) müssen jedoch technische Lösungen festgelegt werden.

### **Weltweit einheitliche Ladeinfrastruktur ist notwendig (Interoperabilität)**

Elektrofahrzeuge müssen „immer und überall“ geladen werden können: Die Interoperabilität von Fahrzeugen verschiedener Hersteller zur Infrastruktur unterschiedlicher Betreiber ist sicherzustellen. Normung und Standardisierung der Ladetechnik und Abrechnung muss sicherstellen, dass zum Anwender hin eine einheitliche, komfortabel nutzbare und sichere Ladeschnittstelle geschaffen wird. Die Interessen der Nutzer müssen Vorrang haben vor den Interessen einzelner Unternehmen.

### **Vorhandene Normen müssen genutzt und umgehend weiterentwickelt werden**

In den etablierten Domänen „Automobiltechnik“ und „Elektrotechnik“ existiert bereits eine Vielzahl an notwendigen Normen. Diese müssen entsprechend genutzt und bekannt gemacht werden. Informationen über diese Normungsarbeiten und deren Status sind Bestandteil dieser Normungs-Roadmap.

Darüber hinaus liegt der Schwerpunkt der erforderlichen Arbeiten weniger auf der Initiierung neuer Normungsvorhaben als eher bei der Erweiterung/Anpassung bestehender Normen und Standards an die Anforderungen der Elektromobilität. Insbesondere bei Schnittstellenthemen muss eine domänenübergreifende Zusammenarbeit auf internationaler Ebene erfolgen.

### **Mitwirkung an europäischer und internationaler Normung essenziell**

Zur aktiven Einflussnahme und Umsetzung der Ziele ist eine verstärkte Mitarbeit auf nationaler und internationaler Ebene notwendig. Deutsche Unternehmen müssen sich deshalb verstärkt in die deutschen, europäischen und internationalen Normungsarbeiten einbringen.

Normungsarbeiten sind als integraler Teil von F&E Vorhaben zu sehen und somit förderwürdig.

## II. Konkrete Handlungsempfehlungen

Die deutsche Wirtschaft gibt darüber hinaus folgende konkrete Handlungsempfehlungen für die europäische und internationale Umsetzung der Elektromobilität

Handlungsempfehlungen	Erläuterung
<b>Anwendung des AC-Ladesteckers nach IEC 62196-2 Typ 2</b>	Beim Ladestecker müssen Interoperabilität und Konnektivität zwischen Fahrzeug und Infrastruktur durch eine einheitliche, einfach handhabbare und universelle Lösung sichergestellt werden. Das Konzept des IEC 62196-2 Typ 2 Steckers stellt die mit Blick auf die für Europa erforderliche Harmonisierung vielseitigste und am weitesten ausgereifte Lösung dar. Die deutsche Industrie fordert daher die Verwendung des Ladesteckers nach IEC 62196-2 Typ 2.
<b>Eine Verwendung von Shuttern beim Ladestecker ist bedenklich</b>	Zur Gewährleistung der Sicherheit beim Ladestecker wird die Verwendung von Shuttern (wie bei IEC 62196-2 Typ 3 ) als nicht erforderlich angesehen. Weiterhin bestehen starke Bedenken im Hinblick auf die Sicherheit und Funktionsfähigkeit eines Ladesteckers mit Shuttern, da es nach Ansicht der Experten keine ausreichenden Erfahrungen zur Ausfallwahrscheinlichkeit durch Verschleiß und Verschmutzung bei langfristigen Einsatz im Außenbereich gibt.
<b>Nutzung von Ladebetriebsarten 1 bis 3</b>	Empfehlungen zu den Ladebetriebsarten (Mode 1, 2 und 3 nach IEC 61851-1): <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Der nach IEC 61851 mögliche Lademodus 1 erfordert das Vorhandensein eines RCD in der Infrastruktur. Da jedoch nicht immer sichergestellt werden kann, dass ein Schutzleiter und eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) in der Hausinstallation vorhanden ist und dies auch nicht vom Nutzer vor jedem Anwendungsfall geprüft werden kann, wird der Einsatz von den Energielieferanten und Netzbetreibern nicht empfohlen.</li> <li>■ Für bestehende Installationen wird eine Empfehlung ausgesprochen, Mode 2 zu nutzen.</li> <li>■ Mode 3 wird bei Neuinstallation empfohlen. Mode 3 bietet technisch die Möglichkeit eines Lastmanagements direkt über die Ladeschnittstelle inklusive Energierückspeisung und erfüllt auf diese Weise eine notwendige Voraussetzung zum Einbinden eines Elektrofahrzeuges in das Smart Grid.</li> </ul>
<b>Vorantreiben des kabelgebundenen Ladens und bedarfsgerechte Konkretisierung des induktiven Ladens</b>	Prioritäten der deutschen Industrie für eine rasche Einführung einer interoperablen Ladeinfrastruktur: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Die Priorität der deutschen Industrie liegt zunächst auf dem kabelgebundenen Laden. AC-Ladung (Mode 1 bis 3) mit bis zu 63A (44 kW) dreiphasig (Mode 3); DC-Ladung: über 50 kW).</li> <li>■ Aktuell werden im Rahmen mehrerer Fördervorhaben grundlegende technische Rahmenbedingungen für das berührungslose Laden von Elektrofahrzeugen erarbeitet. Aus heutiger Sicht können erst mit den Ergebnissen dieser Projekte fundierte Normungsvorschläge ausgearbeitet werden. Vor Kurzem wurde allerdings ein Normungsvorschlag bei der IEC eingereicht. Die deutsche Haltung ist kurzfristig abzustimmen.</li> <li>■ Konzepte für Batteriewechselsysteme besitzen aus Sicht der deutschen Industrie derzeit keine hohe Priorität. Aufgrund des bestehenden Forschungsbedarfs trifft dies auch auf Redox-Flow-Systeme zu.</li> </ul>
<b>Normung der Batteriegeometrie ausschließlich auf Zellebene</b>	Eine Normung der äußeren Geometrie der Batterie wird abgelehnt, da dies zu Einschränkungen im Fahrzeugdesign mit Auswirkungen auf den Wettbewerb führen würde.  Eine Normung der Abmessung von Zellen und der Position von Anschlüssen im Batteriesystem soll unterstützt werden.
<b>Die Zusammenarbeit der Normungsorganisationen ISO und IEC muss sichergestellt werden</b>	Es ist zu beobachten, ob das gerade in der Verabschiedung befindliche Memorandum of Understanding zwischen ISO und IEC in der geforderten Ausprägung umgesetzt wurde.  Zur internationalen Konsensbildung zwischen ISO und IEC ist verstärkt mit Joint Working Groups unter Mode 5 zu operieren. Dies gilt insbesondere für die im Eckpunktepapier benannten Schnittstellenthemen.
<b>Einbindung von SAE in die Arbeiten auf ISO/IEC-Ebene</b>	Normung ist in den etablierten internationalen Organisationen ISO und IEC durchzuführen. Konsortien, insbesondere SAE, müssen aufgefordert werden, sich an der Normungsarbeit bei ISO und IEC zu beteiligen, anstatt eigene, zusätzliche Spezifikationen zu erstellen. Darauf ist von deutscher Seite aus hinzuwirken.
<b>Kooperation mit China</b>	Von deutscher Seite ist durch die Normung und den Deutsch-Chinesischen Wirtschaftsausschuss aktiv darauf hinzuwirken, dass China stärker in die internationale Normung eingebunden wird.

### III. Weiterer Handlungsbedarf für die Normung

Die deutsche Wirtschaft sieht darüber hinaus folgenden weiteren Handlungsbedarf für die Normung im Bereich Elektromobilität.

Handlungsempfehlungen	Erläuterung
<b>Elektrische Sicherheit der Ladestation</b>	Aktuell befindet sich die zukünftige Norm IEC 60364-7-722: „Low voltage electrical installations: Part 7-722: Requirements for special installations or locations – Supply of Electrical Vehicle“ in Bearbeitung. Diese Arbeiten sind zügig zum Abschluss zu bringen.
<b>Elektrische Sicherheit des Hochvolt-Bordnetzes</b>	Grundlegende Sicherheitsanforderungen für das Elektrofahrzeug, seine aufladbaren Energiespeicher, für die elektrische Betriebssicherheit und für den Schutz von Personen sind in der ISO 6469 beschrieben. Die Arbeiten zur ISO 6469-3 sind zügig abzuschließen.
<b>Leitungen für Straßenfahrzeuge</b>	Leitungen über 600V sind derzeit nicht abgedeckt. Die ISO 6722 sowie die ISO 14572 sind zu ergänzen um Leitungen bis 1000 V bzw. 1500 V.
<b>Elektrische, chemische und mechanische Sicherheit von Batteriesystemen</b>	Die Sicherheit von Batteriesystemen stellt einen Bereich dar, bei dem einheitliche Standards mit hoher Priorität anzustreben sind. Die Arbeiten an den laufenden Projekten (ISO 12405) sind zügig abzuschließen.  Die aktuellen Prüfverfahren müssen weiterentwickelt und kontinuierlich den internationalen Anforderungen angepasst werden.
<b>Elektromagnetische Verträglichkeit von Fahrzeugen</b>	Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) auf Antriebs- und Gesamtsystemebene sicherzustellen, muss eine Prüfung unter definierten Lastzuständen durchgeführt und die Anforderungen an Störfestigkeit und Feldstärke an den technischen Fortschritt angepasst werden.  In diesem Zusammenhang sollten auch EMV-Normen beachtet werden, die zusammen mit der CISPR behandelt werden. Ein Teil dieser Normen sollte um neue Normteile ergänzt werden. Besonderheiten sind entsprechend den Fahrzeugkategorien zu beachten, z. B. bei Kategorie M3
<b>Kompatibilität mit den Kommunikationsverfahren des Smart Grids</b>	Die Kompatibilität mit den Kommunikationsverfahren des Smart Grids muss sichergestellt werden. Damit ergibt sich die Notwendigkeit, die Kommunikation zwischen Fahrzeug-Ladesäule und Ladesäule-Infrastruktur unter Beachtung der laufenden Aktivitäten zur ISO/IEC 15118 „Road vehicles – Communication protocol between electric vehicle and grid“ durchgängig zu gestalten. Der Aufbau des Smart Grid muss die Anforderungen, die sich durch die Entwicklung der Elektromobilität ergeben, berücksichtigen. Die Arbeiten zur ISO 15118 sind unter deutscher Federführung zügig abzuschließen.
<b>Lastmanagement – mit geringer und hoher zeitlicher Dynamik</b>	Für das Lastmanagement im Smart Grid müssen unter Berücksichtigung der relevanten Faktoren (Vorhersagbarkeit der Energieverfügbarkeit, Flexibilität der Preisgestaltung, etc.) geeignete Anwendungs- und Kommunikationsprotokolle festgelegt werden.
<b>Wiederanfahren nach Stromausfall (Reboot Grid)</b>	Nach einem Stromausfall stellt das Einschalten der Energieversorgung einen kritischen Zeitpunkt dar. Um zu vermeiden, dass eine große Anzahl von zu ladenden Fahrzeugen zu Netzinstabilitäten führen, sind geeignete Mechanismen zur kontrollierten Wiederaufnahme der Ladung zu definieren und Standardisieren.
<b>Schnittstellen zur Diagnose des Fahrzeugs</b>	Die Fahrzeugdiagnose ist in entsprechenden ECE-Regelungen definiert. Es ist zu prüfen, inwieweit die Protokolle für den Datenaustausch über diese Schnittstelle, die in diversen ISO-Normen spezifiziert sind, für die speziellen Belange von Elektrofahrzeugen anzupassen oder zu ergänzen sind.
<b>Externe Schnittstellen: DC-Ladestecker</b>	Der DC-Ladestecker wird bei IEC/SC 23H als Teil 3 der Normenreihe IEC 62196 genormt. Aus Deutschland gibt es Vorschläge, den AC-Stecker Typ 2 für DC-Ladung zu erweitern. Es ist sicherzustellen, dass die Deutschen Vorschläge für DC-Stecker in dieser Norm aufgenommen werden.
<b>Externe Schnittstellen: Ladestation</b>	Die Ladestationen – einschließlich der Lademodi – werden in IEC/TC 69 in der Normenreihe IEC 61851 „Electric vehicle conductive charging systems“ bearbeitet. Es ist sicherzustellen, dass die Gestaltung der IEC 61851 technologieoffen erfolgt.  Teil 21 der IEC 61851 beschreibt Fahrzeuganforderungen und ist entsprechend mit der ISO 6469-3 - vorzugsweise in einer JWG nach Mode 5 - abzugleichen.
<b>Bedienerschnittstelle Ladestation</b>	Für die Bedienerschnittstelle einer Ladestation wird der Einsatz graphischer Symbole empfohlen, um eine intuitive und sichere Bedienung durch verschiedene Nutzer zu gewährleisten. Es ist zu prüfen, inwieweit graphischen Symbole für die Mensch-Maschine-Interaktion bzw. Sicherheitskennzeichnung verwendet werden und ob Handlungsbedarf zur Normung besteht. In diesem Zusammenhang ist der Normungsbedarf für einen einheitlichen, barrierefreien Zugang zu prüfen.

<b>Induktives Laden</b>	<p>Aktuell werden im Rahmen mehrerer Fördervorhaben grundlegende technische Rahmenbedingungen für das berührungslose Laden von Elektrofahrzeugen erarbeitet. Aus heutiger Sicht können erst mit den Ergebnissen dieser Projekte fundierte Normungsvorschläge ausgearbeitet werden.</p> <p>Das weitere Vorgehen bezüglich des bei der IEC eingereichten Normenvorschlages (IEC 61980-1; „Electric vehicle inductive charging systems“) ist kurzfristig abzustimmen. Eine zeitnahe und aktive Beteiligung deutscher Experten auch auf internationaler Ebene ist anzustreben, um zu verhindern, dass vorzeitig technische Lösungen genormt werden, die den technischen Fortschritt hemmen und die Vielfalt guter Lösungen unnötig einengen.</p>
<b>Funktionale Sicherheit von Ladestationen</b>	Um bei der Installation von Ladestationen die funktionale Sicherheit zu gewährleisten, wird die Erarbeitung einer handlungsanleitenden Norm empfohlen. Zu deren Erarbeitung muss eine Risikoanalyse durchgeführt werden.
<b>Funktionale Sicherheit von Fahrzeugen</b>	Sowohl die IEC 61508 als auch die ISO 26262 stellen prozessorientierte Normen dar, die im Grundsatz für alle Elektronischen Systeme im Fahrzeug angewendet werden können. Der Energiespeicher stellt hierbei ein komplexes und hoch sensibles System dar. Hier wird ein Handlungsleitfaden auf Basis der ISO 26262 erarbeitet werden.
<b>IT-Sicherheit und Datenschutz</b>	Das Thema hat essenziellen Charakter, ist aber aus aktueller Sicht nicht ausreichend adressiert. Es wird empfohlen, eine Arbeitsgruppe unter Beteiligung des BSI zu initiieren.
<b>Umgebungsbedingungen für elektrische und elektronische Systeme</b>	Die ISO 16750 „Road vehicles – Environmental conditions and testing for electrical and electronic equipment“ ist darauf hin zu prüfen, inwieweit eine Ausweitung und Anpassung an Elektrofahrzeuge notwendig ist.
<b>Gesamtfahrzeug – Leistungs- und Verbrauchsmerkmale</b>	<p>Folgende Normen für das Gesamtfahrzeug inklusive Antriebsstrang sind auf ggf. erforderliche Ergänzungen zu prüfen:</p> <p>ISO 23828 Brennstoffzellenfahrzeuge</p> <p>ISO 23274-1 Hybrid</p> <p>ISO 23274-2 Plug In Hybrid</p> <p>ISO 23274-3 Laden</p> <p>ISO TR 11954 und ISO TR 11955 Lademessung</p> <p>ISO 8715 Road operation characteristics (Leistungsmessung)</p> <p>Darüber hinaus müssen die Ruhestromverbrauchswerte der Elektrofahrzeuge berücksichtigt werden.</p>
<b>Verbräuche der Ladeinfrastruktur</b>	Es wird empfohlen, Festlegungen für den zulässigen Eigenverbrauch der Ladeinfrastruktur zu treffen, insbesondere für Zeiten der Nichtbenutzung.
<b>Gesamtfahrzeug nach Unfall</b>	Um die Sicherheit in Unfallsituationen zu gewährleisten, besteht dringender Handlungsbedarf hinsichtlich einer einfachen und sicheren Identifizierung der Fahrzeuge (HV, Li+, Gefahrstoffe, etc.). Die Normung zum Aufbau von Rettungsleitfäden (beinhaltet die Spannungsfreischaltung durch das Rettungspersonal) muss mittelfristig begonnen werden.
<b>Batteriesystem nach Unfall (Forschungsbedarf)</b>	Es ist zu untersuchen, wie Batteriesysteme nach einem Unfall in einen sicheren Zustand versetzt werden können und anschließend der Normungsbedarf zu definieren.
<b>Batterielebensdauer (Forschungsbedarf)</b>	Man sieht derzeit keinen unmittelbaren Bedarf für eine Norm, mit der man die Restlebensdauer der Batterie durch Speichern der erforderlichen Kennwerte ermitteln kann. Dies kann aber Thema für die Forschung sein, die zu einem späteren Zeitpunkt in die Normung einfließen kann.
<b>Lastkollektive (Forschungsbedarf)</b>	Da sich der Betrieb von reinen E-Fahrzeugen evtl. von dem von heutigen Verbrennungsfahrzeugen unterscheiden wird, wird im Bereich „Ermittlung von Lastkollektiven“ Forschungsbedarf gesehen.
<b>Kondensatoren (inklusive Ultra-Caps) (Forschungsbedarf)</b>	Bei Kondensatoren für den elektrischen Antrieb von Fahrzeugen wird Forschungsbedarf gesehen.

**Verfasser:**

Arbeitsgruppe 4 „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“  
der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE)

**Redakteurin:**

Geschäftsstelle der Nationalen Plattform Elektromobilität  
AG „Normung, Standardisierung und Zertifizierung“ (NPE)  
Stephanie Hölk  
Audi AG  
I/EM-1  
85045 Ingolstadt

**Herausgeber:**

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

**Grafik/Design:**

Theim Kommunikation GmbH  
Carl-Thiersch-Str. 3  
91052 Erlangen

**Druck:**

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie