



Das Stromnetz ist Backbone für E-Mobilität

Flächendeckende Verbreitung von E-Fahrzeugen ist machbar

In Deutschland steht für die E-Mobilität mit dem allgemein verfügbaren Stromnetz ein zuverlässiges Backbone bereit. VDE|FNN fasst aktuelle Zustände zusammen, erklärt die Auswirkungen auf die Stromnetze und zeigt auf, was geändert werden muss. Die E-Fahrzeuge sind neue Netznutzer und wichtig für die Integration der erneuerbaren Energien in das Energiesystem. Wird die E-Mobilität von Beginn an richtig eingeplant, kann sie schnell, kostengünstig und unterstützend für das Gesamtsystem eingebaut werden. Gelingt dies nicht, steigen die Herausforderungen an die erfolgreiche Energiewende und es wird teuer.

- **Ladeeinrichtungen müssen netzdienlich steuerbar sein, damit diese bei Engpässen positiv wirken können**
- **Dreiphasiger Leistungsbezug muss Standard werden**
- **Solide Planungskorridore sind Voraussetzung für effizienten Netzausbau**
- **E-Mobilität soll Flexibilität im künftigen Energiesystem bereitstellen können**
- **Hochleistungsladeeinrichtungen müssen mindestens im Mittelspannungsnetz angeschlossen werden und netzverträgliches Laden unterstützen**

Über VDE|FNN

Das Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE (VDE|FNN) entwickelt die technischen Anforderungen an den Betrieb der Stromnetze vorausschauend weiter. Ziel ist der jederzeit sichere Systembetrieb bei steigender Aufnahme von Strom aus erneuerbaren Energien

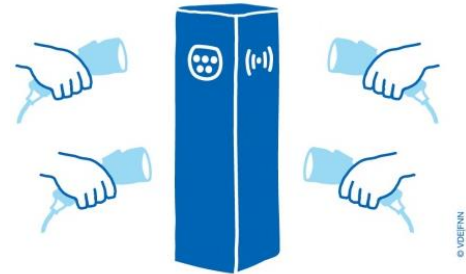
Ladeeinrichtungen müssen netzdienlich steuerbar sein, damit diese bei Engpässen positiv wirken können

Mit der Zahl an E-Fahrzeugen steigt die Wahrscheinlichkeit, dass diese gleichzeitig, zum Beispiel am Feierabend oder durch marktpreisabhängige Ladevorgänge, geladen werden.

Auswirkungen

Wie viele Fahrzeuge in einem Gebiet gleichzeitig laden können, hängt unter anderem von der Dimensionierung des lokalen Netzes und der aktuellen Belastung des Ortsnetztransformators, zum Beispiel durch sonstige Haushaltslast, ab. Gleichzeitiges Laden kann im Netz je nach Ladeleistung und Fahrzeuganzahl schnell zu kritischen Situationen führen. Auch Preissignale des

Marktes führen zu gleichzeitigen Ladevorgängen, wodurch Engpässe im Netz entstehen können. Eine Steuerung, die auch Netzaspekte berücksichtigt, kann die Netzbelastung verringern und zum Beispiel bei kritischen Situationen die Ladeleistung reduzieren. Solange aber keine Engpässe vorliegen, muss aus Netzsicht auch nicht gesteuert werden.



Forderungen

- Marktsignale für Ladevorgänge müssen mit netzdienlichen Kriterien gekoppelt werden
- Es müssen einheitliche Rahmenbedingungen, Protokolle, Schnittstellen sowie eine Koordinierungsfunktion für eine sichere Steuerbarkeit erstellt und umgesetzt werden

Dreiphasiger Leistungsbezug muss Standard werden

Ein Hausanschluss in Deutschland ist in der Regel dreiphasig ausgelegt. Demnach ist der Anschluss einer dreiphasigen Ladeeinrichtung problemlos möglich. Einphasiges Laden kann zwar – eine normgemäße Installation, entsprechend belastbare Steckerverbindung und ein passend dimensionierter Stromkreis vorausgesetzt – überall erfolgen, verursacht aber Unsymmetrien und muss daher in der Leistung beschränkt bleiben.

Dreiphasiges Laden ist zum einen im Vergleich wesentlich schneller und zum anderen netzverträglicher.



Auswirkungen

Ein- und zweiphasige Belastungen verursachen Unsymmetrien im lokalen Netz, die negative Auswirkungen auf die übrigen Verbrauchsmittel haben können. Aus der niedrigen Ladeleistung bei einphasigem Laden, zum Beispiel an der Haushaltssteckdose, resultieren sehr lange Ladezeiten. Dreiphasiges Laden ist also nicht nur besser für das Netz, sondern auch komfortabler für den Kunden.

Forderungen

- Dreiphasiger Leistungsbezug aus dem Netz muss Standard sein
- Marktanreize oder Förderprogramme müssen dreiphasiges Laden voraussetzen

Solide Planungskorridore sind Voraussetzung für effizienten Netzausbau

Das Netz wird sehr langfristig geplant. Die Lebensdauer von Kabeln und Transformatoren liegt bei 40 Jahren und mehr. Änderungen am vorhandenen Netz verursachen vor allem bei Kabelarbeiten große Baustellen mit Verkehrsbehinderungen, hohe Kosten und großen Zeitaufwand. Das bedeutet: ein Teil der Netzentgelte liegt unter der Erde. In Bezug auf die E-Mobilität ist der Planungskorridor derzeit unklar. Zurzeit gibt es keine Informationen zu

- zeitlicher Entwicklung,
- technischer Weiterentwicklung der Antriebstechnologien von E-Fahrzeugen (batterieelektrische E-Fahrzeuge, Plug-in-Hybride, Brennstoffzellenfahrzeuge) und
- Durchdringungsrate.



© VDE/FNN

Auswirkungen

Es ist derzeit offen, wie die E-Mobilität bei der Planung der Netze berücksichtigt werden soll. Netzplanung und -ausbau erfolgen umso effizienter und besser, je genauer die Prämissen bekannt sind. Leistung, die bei der Dimensionierung nicht berücksichtigt wird, steht später nicht zur Verfügung. Umgekehrt verursachen pauschale Überdimensionierungen unnötige Kosten.

Forderungen

- Notwendig ist ein solider Planungskorridor für den Hochfahrprozess der E-Mobilität, das heißt konkret: Anzahl, Technik und Leistung von Ladeeinrichtungen
- Steuerbarkeit hilft, die Netze bis dahin hoch ausnutzen zu können

E-Mobilität soll Flexibilität im künftigen Energiesystem bereitstellen können

Die E-Mobilität kann die zusätzliche Flexibilität, die für die Energiewende dringend benötigt wird, bereitstellen. Ladeeinrichtungen für E-Fahrzeuge können so beeinflusst und dadurch Last verschoben werden, dass dies zum Beispiel optimal zur Einspeisung durch Erneuerbare-Energie-Anlagen passt. Möglich ist auch eine Zwischenspeicherung der Energie, die bei Bedarf wieder in das Energiesystem eingespeist werden kann.



© VDE/FNN

Auswirkungen

Durch E-Mobilität entstehen neue und mobile volatile Lasten und Einspeisungen, die das Netz zusätzlich belasten und weiteren Netzausbau verursachen können. Damit ist die E-Mobilität neben der Energiewende und der Realisierung des europäischen Binnenmarktes auch ein wichtiger Treiber für die vorausschauende Weiterentwicklung des Netzes. Wenn die E-Mobilität nichts zur Flexibilität des Netzes beiträgt, muss diese anderweitig geschaffen werden.

Forderungen

- Ordnungsrahmen und Fördermaßnahmen müssen am Beitrag zur Flexibilität ausgerichtet sein
- E-Mobilität muss netzdienlich steuerbar sein, um regionale Engpässe im Netz zu vermeiden
- E-Mobilität sollte, wie andere Netznutzer auch, zur Erbringung von Systemdienstleistungen, zum Beispiel Regelleistung, Frequenzhaltung, Blindleistungsbereitstellung, beitragen
- Eindeutige Marktregeln müssen für das Zusammenwirken von steuerbaren Erzeugern, Lasten und Speichern festgelegt werden

Hochleistungsladeeinrichtungen müssen mindestens im Mittelspannungsnetz angeschlossen werden und netzverträgliches Laden unterstützen

In Europa werden seit einiger Zeit Ladeeinrichtungen mit mindestens 350 kW pro Ladepunkt aufgebaut. Die Leistung einer solchen Ladeeinrichtung entspricht dabei der Anschlussleistung eines Krankenhauses mit 90-120 Betten oder eines Mehrfamilienhauses mit über 50 Einheiten.

Auswirkungen

Dieser hohe Leistungsbezug kann unter anderem einen großen negativen Einfluss auf die Netzstabilität haben. Ein Anschluss am Mittelspannungsnetz ermöglicht, dass mehrere Ladeeinrichtungen wesentlich einfacher zeitgleich betrieben und mehrere PKW oder sogar LKW und Busse geladen werden können. Ist ein Anschluss ausschließlich am Niederspannungsnetz möglich, sollte diese Ladeeinrichtung mit einem Energiespeicher kombiniert werden. Damit kann zum Beispiel durch eine Kappung von Spitzenlasten eine Reduzierung der erforderlichen Netzanschlusskapazitäten erreicht werden.

Forderungen

- Der Anschluss von Ladeeinrichtungen mit höheren Ladeleistungen erfolgt mindestens an das Mittelspannungsnetz. Ein Anschluss an das Niederspannungsnetz darf nur mit netzverträglichem Anschlusskonzept erfolgen, zum Beispiel in Kombination mit Energiespeichern
- Unabhängig davon, ob diese Ladeeinrichtung an das Nieder- oder Mittelspannungsnetz angeschlossen wird, muss eine netzdienliche Steuerung entsprechend der Technischen Anschlussregeln möglich sein

VDE|FNN-Aktivitäten: E-Mobilität flächendeckend ermöglichen

Aktuell arbeitet VDE|FNN an den Voraussetzungen für eine breite Nutzung der E-Mobilität. Wichtig sind dabei die Anforderungen für den Anschluss und Betrieb von Ladeeinrichtungen an das Netz.

Folgende Fragen werden vom VDE|FNN bearbeitet:

- Wie müssen Netze zukünftig ausgelegt und geplant werden, damit sich E-Mobilität auch wirtschaftlich optimal integrieren lässt?
- Wie müssen Ladeeinrichtungen reagieren, damit sie netzdienlich sind und das System unterstützen, zum Beispiel im Fehlerfall oder bei der Spannungshaltung?
- Der Ausbau von erneuerbaren Energien erfordert mehr Flexibilität. Welche Rolle kann dabei die E-Mobilität spielen, um zum Beispiel Engpässe im bestehenden Netz vorzubeugen?
- E-Fahrzeuge können künftig zusätzliche Dienstleistungen für das Gesamtsystem erbringen. Welche Parameter müssen dazu bei der netzbetrieblichen Steuerung über das intelligente Messsystem berücksichtigt werden?



Stand: November 2018

**VDE Verband der Elektrotechnik
Elektronik Informationstechnik e.V.**

Forum Netztechnik/Netzbetrieb im
VDE (VDE|FNN)
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin
Tel. +49 30 383868-70

www.vde.com/fnn